

VD Hradištko, oprava jezových polí

Projektová dokumentace stavby jednostupňová
(DSJ)

E. Doklady

Objednatel : Povodí Labe, státní podnik

VD Hradištko

oprava jezových polí

Projektová dokumentace stavby jednostupňová (DSJ)

SEZNAM PŘÍLOH

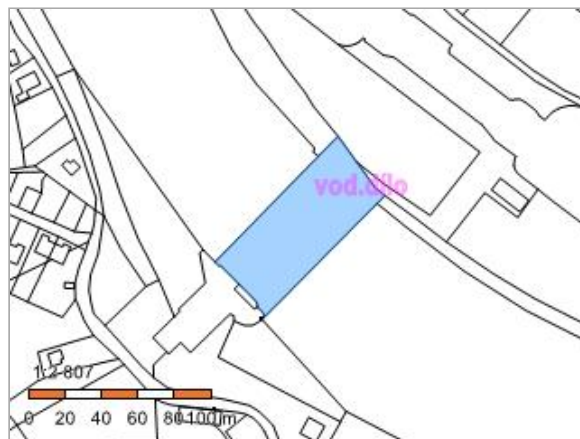
E. Doklady

- 1) Snímek katastrální mapy
- 2) Informace z KN
- 3) ZO- VD Hradištko, oprava jezových polí, *PLA 03/2018*
- 4) VD Hradištko, průzkum jezu - Závěrečná zpráva; *PS Profi, s.r.o., 05/2020*
- 5) VD Hradištko, prohlídka hradících konstrukcí jezových polí, *VODNÍ DÍLA – TBD, a.s., 10/2019*
- 6) Metodický pokyn stanovení technických a kvalitativních požadavků protikoroze ochrany, *SVÚOM, s.r.o., 01/2018*
- 7) Záznam – vyhodnocení potápěčských průzkumů, *Povodí Labe, státní podnik, 7.10.2020*



Informace o pozemku

Parcelní číslo:	st. 795
Obec:	Kostomlaty nad Labem [537331]
Katastrální území:	Kostomlaty nad Labem [670626]
Číslo LV:	160
Výměra [m ²]:	3806
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	
Určení výměry:	Graficky nebo v digitalizované mapě
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří



Součástí je stavba

Vodní dílo:	jez
Stavba stojí na pozemku:	p. č. st. 795

Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Česká republika	
Právo hospodařit s majetkem státu	Podíl
Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951/8, Slezské Předměstí, 50003 Hradec Králové	

Způsob ochrany nemovitosti

Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

Seznam BPEJ

Parcela nemá evidované BPEJ.

Omezení vlastnického práva

Nejsou evidována žádná omezení.

Jiné zápisy

Nejsou evidovány žádné jiné zápisy.

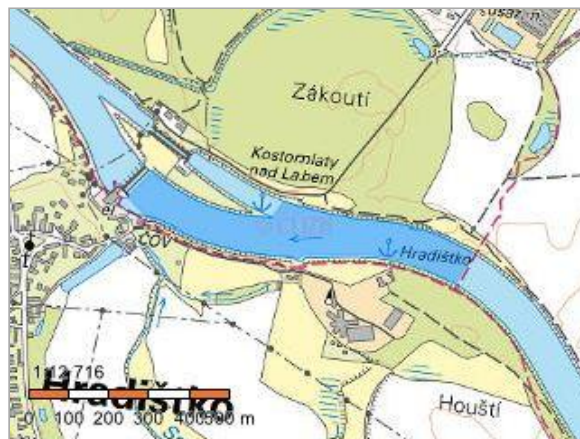
 Řízení, v rámci kterých byl k nemovitosti zapsán cenový údaj

Nemovitost je v územním obvodu, kde státní správu katastru nemovitostí ČR vykonává [Katastrální úřad pro Středočeský kraj, Katastrální pracoviště Nymburk](#)

Zobrazené údaje mají informativní charakter. Platnost dat k 25.04.2022 09:00.

Informace o pozemku

Parcelní číslo:	915/4
Obec:	Kostomlaty nad Labem [537331]
Katastrální území:	Kostomlaty nad Labem [670626]
Číslo LV:	160
Výměra [m ²]:	82424
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	
Určení výměry:	Graficky nebo v digitalizované mapě
Způsob využití:	koryto vodního toku přirozené nebo upravené
Druh pozemku:	vodní plocha



Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Česká republika	
Právo hospodařit s majetkem státu	Podíl
Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951/8, Slezské Předměstí, 50003 Hradec Králové	

Způsob ochrany nemovitosti

Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

Seznam BPEJ

Parcela nemá evidované BPEJ.

Omezení vlastnického práva

Nejsou evidována žádná omezení.

Jiné zápisy

Nejsou evidovány žádné jiné zápisy.

📍 Řízení, v rámci kterých byl k nemovitosti zapsán cenový údaj

Nemovitost je v územním obvodu, kde státní správu katastru nemovitostí ČR vykonává [Katastrální úřad pro Středočeský kraj](#), [Katastrální pracoviště Nymburk](#)

Zobrazené údaje mají informativní charakter. Platnost dat k 25.04.2022 09:00.

Informace o pozemku

Parcelní číslo:	st. 966
Obec:	Kostomlaty nad Labem [537331]
Katastrální území:	Kostomlaty nad Labem [670626]
Číslo LV:	160
Výměra [m ²]:	27976
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	
Určení výměry:	Graficky nebo v digitalizované mapě
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří



Součástí je stavba

Vodní dílo:	stavba k plaveb.účelům v korytech nebo na březích vod.toků
Stavba stojí na pozemku:	p. č. st. 966

Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Česká republika	
Právo hospodařit s majetkem státu	Podíl
Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951/8, Slezské Předměstí, 50003 Hradec Králové	

Způsob ochrany nemovitosti

Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

Seznam BPEJ

Parcela nemá evidované BPEJ.

Omezení vlastnického práva

Nejsou evidována žádná omezení.

Jiné zápisy

Nejsou evidovány žádné jiné zápisy.

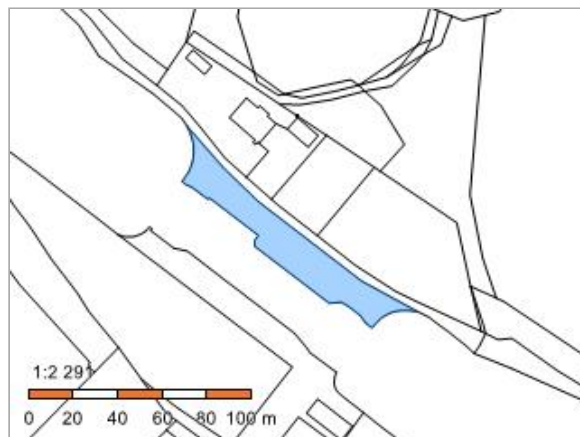
Řízení, v rámci kterých byl k nemovitosti zapsán cenový údaj

Nemovitost je v územním obvodu, kde státní správu katastru nemovitostí ČR vykonává [Katastrální úřad pro Středočeský kraj, Katastrální pracoviště Nymburk](#)

Zobrazené údaje mají informativní charakter. Platnost dat k 25.04.2022 09:00.

Informace o pozemku

Parcelní číslo:	785
Obec:	Kostomlaty nad Labem [537331]
Katastrální území:	Kostomlaty nad Labem [670626]
Číslo LV:	160
Výměra [m ²]:	1724
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	
Určení výměry:	Graficky nebo v digitalizované mapě
Způsob využití:	ostatní komunikace
Druh pozemku:	ostatní plocha



Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Česká republika	
Právo hospodařit s majetkem státu	Podíl
Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951/8, Slezské Předměstí, 50003 Hradec Králové	

Způsob ochrany nemovitosti

Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

Seznam BPEJ

Parcela nemá evidované BPEJ.

Omezení vlastnického práva

Nejsou evidována žádná omezení.

Jiné zápisy

Typ
Změna výměr obnovou operátu

📍 Řízení, v rámci kterých byl k nemovitosti zapsán cenový údaj

Nemovitost je v územním obvodu, kde státní správu katastru nemovitostí ČR vykonává [Katastrální úřad pro Středočeský kraj, Katastrální pracoviště Nymburk](#)




Zobrazené údaje mají informativní charakter. Platnost dat k 25.04.2022 09:00.

POVODÍ LABE, státní podnik

ZÁMĚR OPRAVY

VD Hradištko, oprava jezových polí

Akce :

Zpracoval:	Jan Kučera strojní technik závodu dne: 4. 2. 2020	
Schválil:	Ing. Jan Zajíc ředitel závodu Roudnice n.L. dne:	
Schváleno Dokumentační komisí:	dne: 28. 5. 2020 číslo zápisu: 5/2020	Tajemník dokumentační komise 

ZÁMĚR OPRAVY

a) Identifikační údaje stavby:

Název opravy:	VD Hradištko, oprava jezových polí
Katastrální území:	Kostomlaty nad Labem
Místo opravy:	Hradištko ř. km 967,423
Název DM:	Labe, Hradištko – jez
Číslo DM:	9051002543
Identifikátor ISYPO:	400038882

b) Odůvodnění účelnosti veřejné zakázky:

Stavba zdymadla s třemi jezovými poli byla ukončena v roce 1953. Jezová pole jsou hrazena zdvižným stavidlem s nasazenou úhlovou klapkou. Zvedací mechanismus ovládající pohyb ocelové hradící konstrukce je řešen pomocí Gallových a článkových řetězů. Ovládání hradící konstrukce je elektromechanické s jedním elektromotorem umístěným ve strojovně v pravém jezovém pilíři u jednotlivých jezových polích.

Nosná konstrukce stavidlové tabule se sestává z pravoúhlé sítě nosníků ve svislém a podélném směru. Nosná konstrukce je tvořena dvěma hlavními plnostěnnými vodorovnými nosníky. V podélném směru je rozdělena dvanácti příčnými nosníky – příčníky a dvěma bočními závěsnými nosníky do třinácti polí. Hlavní nosníky jsou zavázány do skříňových konstrukcí závěsných nosníků.

Těleso úhlové klapky sestává ze dvou desek, tvořící přelivnou a hradící plochu. Úhlová klapka je otočně uložena v pomocných ložiskách v konstrukci hradící desky a v hlavních ložiscích umístěných v závěsných nosnících.

Současný stav jezových těles je podrobně popsán ve zprávě „VD Hradištko, prohlídka hradících konstrukcí jezových polí“ z října 2019. Tato zpráva vypracovaná Ing. Miroslavem Bubeníkem (VODNÍ DÍLA – TBD a.s.) hodnotí na základě prohlídky stav ocelové konstrukce klapky (vč. Protikorozi ochrany) stupněm 5 (bezprostředně ohrožující statiku konstrukce – neopravitelné) a stav ocelové konstrukce stavidla stupněm 4-5. V doporučení se uvádí vzhledem ke zjištěnému stavu provést zahájení výměny hradících konstrukcí v roce 2022.

Opravou bude zajištěna vyšší bezpečnost a lepší provozuschopnost jezu.

Předpokládaný termín splnění veřejné zakázky: 2021 - 2024.

c) Závazný a kvalifikovaný propočet nákladů:

Náklady na opravu lze předběžně odhadnout na částku 70 000 tis. Kč.

Konečná cena bude stanovena na základě výběrového řízení na dodavatele akce.

d) Požadavky na stavebně technické řešení stavby:

Technické řešení bude spočívat ve výměně stávající nevyhovující ocelové konstrukce za novou stavidlovou tabuli s nasazenou klapkou při zachování stávajících parametrů. Ovládací Gallovy řetězy budou nahrazeny nerezovými Gallovy řetězy. Pohonné jednotky zůstanou původní. Projekt konstrukce bude vypracován podle ČSN EN 1993-1- (1-12) – navrhování ocelových konstrukcí a ČSN EN 1090-(1-2)+A1 – provádění ocelových konstrukcí. Konstrukce tabule s klapkou jezového pole bude zařazena ve výrobní skupině ocelových konstrukcí Aa.

Součástí bude také oprava spodní stavby jezových polí dle aktuálního potápěčského průzkumu vodního díla.

e) Územně technické podmínky pro přípravu území:

Napojení na rozvodné a komunikační sítě a kanalizaci – bude použit stávající elektrický rozvaděč v jezovém pilíři na VD Hradištko.

Rozsah a způsob zabezpečení přeložek sítí – není třeba.

Napojení na dopravní infrastrukturu – není třeba.

Vliv stavby na životní prostředí – stavbou nedojde k narušení.

Stavbou nedojde k poškození významného krajinného prvku.

Zábor zemědělského a půdního fondu – není třeba.

Povodňový plán stavby – vypracuje dodavatel stavby.

Zařízení staveniště – v areálu VD Hradištko.

h) Majetkoprávní vztahy doložené snímkem pozemkové mapy a výpisem z katastru nemovitostí:

Jez Hradištko se nachází na pozemku č. 795 k. ú. Kostomlaty nad Labem, který je ve vlastnictví ČR s právem hospodaření přeneseném na Povodí Labe, státní podnik.

V příloze je doložen snímek katastrální mapy se zákresem dotčených pozemků a výpis z katastru nemovitostí.

i) Požadavky na zabezpečení budoucího provozu:

Provoz a údržba bude zajištěna vlastními zaměstnanci v běžném provozním rozsahu bez požadavku na zvýšení jejich počtu. Finanční náklady na provoz budou hrazeny z vlastních zdrojů bez nároku na jakékoliv dotace.

k) Výkresy a schémata určená správcem programu:

Situace

Katastrální mapa

Informace o parcele

l) Rozdělení stavby na stavební objekty a provozní soubory:

Stavba není členěna na stavební objekty a provozní soubory.

Vypracoval: Jan Kučera

V Pardubicích dne 4. 2. 2020

Z á v ě ř e č n á z p r á v a

V D H R A D I Š T K O

- průzkum spodní stavby – potápěčské práce



PS PROFI s.r.o.

10. 5. 2020

Zpracoval: Ing. Radek Jančar

Jiří Hlubuček

Obsah:

1. Objednatel
2. Předmět plnění
3. Termín plnění
4. Výsledky prací
5. Závěr
6. Příloha

1. Objednatel

Povodí Labe, s. p., Víta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové

2. Předmět plnění

Průzkum nadjezí, podjezí na VD Hradištko.

3. Termín plnění

Práce byly provedeny v termínu 9. – 15. 4. 2020.

4. Výsledky prací

Stanoviště potápěčů bylo umístěno na lodi Opavice.

Nadjezí (177,64 m n.m.)

Pravé pole (pot. Bíro) – hradící oka, kapsy i práh jsou pod nánosy bahna.

U pravého říčního pilíře byla nalezena spára (bod č. 1) a betonový hranol (bod č. 2), které byly popsány v průzkumu z roku 2014.

Stěny pilířů jsou v pořádku.

Střední pole (pot. Bíro) – hradící oka, kapsy jsou v pořádku. Práh je téměř celý pod nánosem bahna.

Před říčními pilíři byly nalezeny betonové hranoly (bod č. 4). U pravého pilíře byla nalezena spára vedoucí přes hradící práh (bod č. 6) a před levým pilířem díra v betonu (bod č. 12). Většina těchto zjištění byla lokalizována v průzkumu z roku 2014.

Stěny pilířů jsou v pořádku.

Levé pole (pot. Pertů) – hradící oka, kapsy jsou v pořádku.

Hradící práh mírně zanesen šterkem. Podél zdi MVE je nános kamenů a klacků až ke stavidlu.

Před levým říčním pilířem byl nalezen betonový hranol (bod č. 4). Dále zde byla nalezena zjištění bod č. 13 (díra v betonu) a body č. 35, 50, 51 (poškození dilatační spáry).

Před pilířem MVE je nalit betonový blok, který je u dna podezlet (bod č. 52). Na boku betonového bloku je vidět tvar obtisknuté štětové stěny. Vedle tohoto bloku byly nalezeny dřevěné piloty vystupující ze dna (bod č. 15) a díra (bod č. 36).

Většina těchto zjištění byla lokalizována v průzkumu z roku 2014.

Stěny pilířů jsou v pořádku.

Podjezí (174,74 m n.m.)

Pravé pole – stěna pod hradící konstrukcí a stěny pilířů jsou v pořádku. Zjištění z roku 2014 č. 42 je opraveno.

Hradící kapsy jsou zaneseny. Hradící práh v pořádku.

Zjištění nalezená v předchozích průzkumech jsou ve stejném rozsahu (bod č. 60

(původně 40) a 61 (původně 41)). Byla nalezena dvě nová zjištění (bod č. 53, 54) Záhozový kámen je mírně pod úrovní prolévaného záhozu (20 – 30 cm).

Střední pole (pot. Petrů) – stěna pod hradicí konstrukcí a stěny pilířů jsou v pořádku. Zjištění z roku 2014 č. 19 a 43 je opraveno.

Pravá a levá hradicí kapsa jsou zanesena do poloviny. Střední kapsa je čistá, ale má utrženu povodňovou hranu na výšku 80 mm. Hradicí práh v pořádku až na zjištění bod č. 56 - spárování.

Zjištění nalezená v předchozích průzkumech jsou ve stejném rozsahu (bod č. 24, 27, 28, 44, 45, 46, 47). Mimo zjištění č. 56 byla nalezena další tři nová zjištění (bod č. 55, 57, 58).

Záhozový kámen je mírně pod úrovní prolévaného záhozu (0 – 40 cm).

Levé pole (pot. Bíro) – stěna pod hradicí konstrukcí a stěny pilířů jsou v pořádku.

Pravá a střední hradicí kapsa jsou prázdné, levá je zanesena do poloviny. Hradicí práh v pořádku až na zjištění bod č. 32 – spárování a hromada kamenů na hradicím prahu za levou kapsou. Některé kameny mají průměr až 300 mm.

Zjištění nalezená v předchozích průzkumech jsou ve stejném rozsahu (bod č. 40, 41, 48). Zjištění bod č. 33 se výrazně změnilo. Strop (horní řada kamenů) původní kaverny se propadl. Mimo výše uvedená zjištění byla nalezeno jedno nové zjištění (bod č. 59).

Záhozový kámen je pod úrovní prolévaného záhozu (30 – 120 cm).

Výsledky průzkumu jsou uvedeny v tabulkách. Dále byly výsledky průzkumu zaznamenány do výkresů a nalezená zjištění zdokumentována videotechnikou (z důvodu zhoršené viditelnosti nejsou záběry příliš kvalitní). Vše je přílohou k této zprávě.

5. Závěr

Porovnání průzkumu bylo provedeno s průzkumem provedeným 8/2014, resp. 8/10. V nadjezí chybí záhozový kámen v rozsahu 0 – 500 mm. Pravé a střední jezová pole jsou zanesena bahem do výšky 300 mm resp. 900 mm.

Většina zjištění byla nalezena před říčními pilíři a pilířem MVE. Většina zjištění byla sesouhlasena se zjištěními z roku 2014. Většina původních zjištění zůstává v podobném stavu, příp. došlo k propojení některých zjištění. Zjištění, která nebyla nalezena, byla pod nánosem nebo z důvodu snížené viditelnosti během průzkumu.

Porovnání průzkumu bylo provedeno s průzkumem provedeným 8/2014 a 10/2014.

V podjezí chybí záhozový kámen především v levém poli (až 120 cm).

Původní zjištění nalezená v předchozích letech se výrazně nemění (bod č. 24, 27, 28, 32, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 60 (40), 61 (41)). Jen jedno zjištění (bod č. 33) v levém podjezí se značně změnilo.

Navíc byla nalezena nová zjištění (bod č. 53 – 59).

6. Příloha

Seznam zjištění – pravé nadjezí

Seznam zjištění – střední nadjezí

Seznam zjištění - levé nadjezí

Seznam zjištění - pravé podjezí

Seznam zjištění – střední podjezí
Seznam zjištění - levé podjezí

Situační výkres jezu se zjištěními (č. v. A1 – 1865 – 00)
Příčný řez – zjištění bod č. 33 (č. v. A2 – 1865 – 01)

DVD – videodokumentace
- zpráva a výkresová dokumentace v elektronické podobě (editovatelná podoba
a pdf)

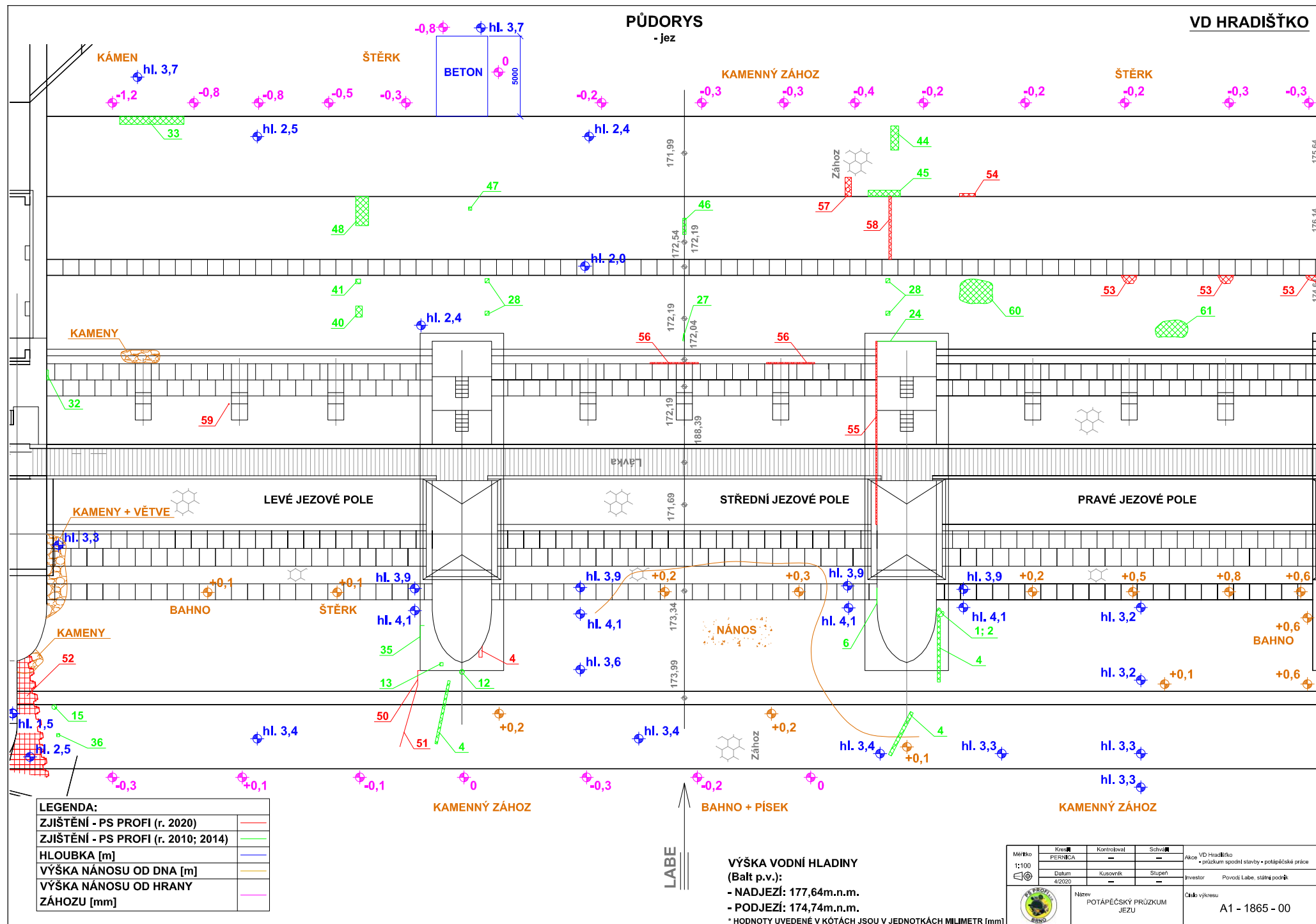


PS PROFÍ s.r.o.
Traubova 1546/6, 602 00 Brno
Tel.: 545 212 310, fax: 545 216 784
IČO: 262 44 918, DIČ: CZ26244918

PŮDORYS

- Jez

VD HRADIŠTKO



POTÁPĚČSKÝ PRŮZKUM - SEZNAM ZJIŠTĚNÍ

AKCE:

VD Hradištko

MÍSTO:

pravé nadjezí

HLADINA:

177,64 m.n.m.

+ (nad hladinou)

- (pod hladinou)

ČÍSLO ZJIŠTĚNÍ	POLOHA		ZJIŠTĚNÍ			POPIS ZJIŠTĚNÍ (tvar;..)
	horizontální v m	vertikální v m	délka (po vodě) v mm	šířka (výška) v mm	hloubka v mm	
Jezové pole						
1, 2	u pravého říčního pilíře, 0,5 m před hrad. prahem	dno	500	100 - 500	100	díra (video 1)
4	u pravého říčního pilíře	dno	4 000	180	180	betonový hranol navazující na č.1,2 (video 1)

2 - nová zjištění

2 - zjištění z posledního průzkumu (2010, 2014)

POTÁPĚČSKÝ PRŮZKUM - SEZNAM ZJIŠTĚNÍ

AKCE: VD Hradištko
MÍSTO: střední nadjezí
HLADINA: 177,64 m.n.m.

+ (nad hladinou)
 - (pod hladinou)

ČÍSLO ZJIŠTĚNÍ	POLOHA		ZJIŠTĚNÍ			POPIS ZJIŠTĚNÍ (tvar;..)
	horizontální v m	vertikální v m	délka (po vodě) v mm	šířka (výška) v mm	hloubka v mm	
Jezové pole						
4	3 m před pravým říčním pilířem	dno	3000 ?	200	130	betonový hranol (video 3)
6	u pravého pilíře	dno u hracího prahu	1 000	20	100	spára ve dně (video 2)
4	před levým říčním pilířem	dno	700	200	150	betonový hranol navazující na pilíř (video 4)
12	před levým pilířem	dno	ϕ 300		200	díra (video 5)

2 - nová zjištění

2 - zjištění z posledního průzkumu (2010, 2014)

POTÁPĚČSKÝ PRŮZKUM - SEZNAM ZJIŠTĚNÍ

AKCE: VD Hradištko
MÍSTO: levé nadjezí
HLADINA: 177,64 m.n.m.

+ (nad hladinou)
 - (pod hladinou)

ČÍSLO ZJIŠTĚNÍ	POLOHA		ZJIŠTĚNÍ			POPIS ZJIŠTĚNÍ (tvar;...)
	horizontální v m	vertikální v m	délka (po vodě) v mm	šířka (výška) v mm	hloubka v mm	
Jezové pole						
35	u levého říčního pilíře	dno	900	250	130	poškození dilatace v tvaru L (video 6)
13	u levého říčního pilíře	dno	200	200	300	díra (video 7)
50	u levého říčního pilíře	dno	900	150	100	poškození dilatace v tvaru L (video7)
4	před levým říčním pilířem	dno	4 000	150	150	betonový hranol (video 7)
51	navazuje na bod č. 40	dno	4 000	100 - 300	80 - 100	poškození dilatace navazující na bod č. 40 (video 8)
52	před pilířem MVE	-1,5	1 000	(500)	500	podemletý beton (video 9)
36	2 m před hranou záhozu	dno	200	200	150	díra v betonu (video 10)
15		dno	φ 300	-600		dřevěné piloty (video 9)

POTÁPĚČSKÝ PRŮZKUM - SEZNAM ZJIŠTĚNÍ						
AKCE:	VD Hradištko					+ (nad hladinou)
MÍSTO:	pravé podjezí					- (pod hladinou)
HLADINA:	174,74 m.n.m.					
ČÍSLO ZJIŠTĚNÍ	POLOHA		ZJIŠTĚNÍ			POPIS ZJIŠTĚNÍ (tvar;..)
	horizontální v m	vertikální v m	délka (po vodě) v mm	šířka (výška) v mm	hloubka v mm	
Jezové pole						
60 (40)	před kamenem tvořící závěrný práh	dno, levá strana pole	1 500	2 000	150	spárování
61 (41)	za hradícím prahem mezi pravou a střední hrad. kapsou	dno	1 000	2 000	150	spárování
53	před kamenem tvořící závěrný práh	dno	500	1 000	100	3 x spárování
54	levá část pole v prolévaném záhozu	dno	200	1 000	100	díra

2 - nová zjištění

2 - zjištění z posledního průzkumu (2010, 2014)

POTÁPĚČSKÝ PRŮZKUM - SEZNAM ZJIŠTĚNÍ

AKCE: VD Hradištko
MÍSTO: střední podjezí
HLADINA: 174,74 m.n.m.

+ (nad hladinou)
 - (pod hladinou)

ČÍSLO ZJIŠTĚNÍ	POLOHA		ZJIŠTĚNÍ			POPIS ZJIŠTĚNÍ (tvar;..)
	horizontální v m	vertikální v m	délka (po vodě) v mm	šířka (výška) v mm	hloubka v mm	
Jezové pole						
24	za pravým říčním pilířem	roh pilíř- dno				betonový nálitek
55	podél pravého říčního pilíře	roh pilíř- dno	11 500	80	100	spárování
56	podél hradícího prahu	dno	80	3 000	100	2 x dvě řady spárování
27	0,5 m od hradícího prahu	dno	500	100 - 130	150	spára ve tvaru V (video 1)
28	za oběma říčními pilíři	dno	250	250		kapsy pro provizorní hrazení
44	0,6 m od konce prolévaného záhozu	dno	1 500	500	400	pravidelná díra

POTÁPĚČSKÝ PRŮZKUM - SEZNAM ZJIŠTĚNÍ

AKCE: VD Hradištko

MÍSTO: levé podjezí

HLADINA: 174,74 m.n.m.

+ (nad hladinou)

- (pod hladinou)

ČÍSLO ZJIŠTĚNÍ	POLOHA		ZJIŠTĚNÍ			POPIS ZJIŠTĚNÍ (tvar;..)
	horizontální v m	vertikální v m	délka (po vodě) v mm	šířka (výška) v mm	hloubka v mm	
Jezové pole						
32	roh levobřežní pilíř - opěrný hradící kámen	dno	600	100	150	spára plná šroubů
59	levá strana středního rozražeče	dno	ϕ60	(200)		ocelová tyč vystupující ze dna (video 1)
40	2 m za hradícím prahem	dno	700	400	200	díra po dvou vypadených kamenech (video 2)
41	před koncem dlažby	dno	300	300	200	díra po vypadeném kamenu (video 3)
48	v betonové části před hranou beton - prolévaný zához	dno	1 800	800	200	díra v betonu (video 4)
33	koncová hrana prolévaného záhozu	5m od zdi MVE, dno	500	4 000	500	propadená kaverna (video 5)

2 - nová zjištění

2 - zjištění z posledního průzkumu (2010, 2014)

VD HRADIŠTKO

PROHLÍDKA HRADÍCÍCH KONSTRUKCÍ JEZOVÝCH POLÍ



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

Telefon 221 408 111* Fax 224 212 803 www.vdtbd.cz

Ředitel	Ing. Miloš Sedláček
Vedoucí útvaru 401	Ing. David Richtř
Vedoucí projektu	Ing. Miroslav Bubeník
Vypracoval	Ing. Miroslav Bubeník
Spolupráce	Ing. Jiří Krejčí

**VD HRADIŠTKO
PROHLÍDKA HRADÍCÍCH KONSTRUKCÍ JEZOVÝCH POLÍ**

Objednatel	Povodí Labe, státní podnik
Číslo projektu	183/2019
Archivní číslo	2019/221
Vypracováno	V Praze, říjen 2019

OBSAH

1.	ÚVOD	2
2.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE A POPIS JEZOVÉ KONSTRUKCE	2
2.1	Základní údaje	2
2.2	Popis jezové hradicí konstrukce	2
2.2.1	Stavidlová tabule	2
2.2.2	Úhlová klapka	3
3.	PODMÍNKY PŘI PROHLÍDCE	4
4.	STRUČNÉ VÝSLEDKY PROHLÍDKY HRADICÍCH KONSTRUKCÍ LEVÉHO JEZOVÉHO POLE Z R. 2012	4
4.1.1	Těleso stavidla	4
4.1.2	Navodní strana hradicí a přelivné plochy klapky	5
5.	VÝSLEDKY PROHLÍDKY KONANÉ DNE 11.10.2019	6
5.1	Levé pole a střední pole	6
5.1.1	Hlavní ložiska	7
5.1.2	Pomocná ložiska	7
5.1.3	Spodní nosník klapky	9
5.2	Pravé pole	10
5.2.1	Hlavní ložiska klapky	10
5.2.2	Pomocná ložiska klapky	10
5.2.3	Spodní nosník klapky	11
5.2.4	Napojení hlavního nosníku na hradicí stěnu	11
6.	SHRNUTÍ A ZÁVĚR	12
6.1	Shnutí zjištěných poznatků	12
6.2	Závěr a doporučení	13
6.2.1	Hodnocení stavu konstrukce a protikoročních ochran	13
6.2.2	Doporučení:	14
7.	ROZDĚLOVNÍK	15

1. ÚVOD

Prohlídka hradicích konstrukcí byla provedena dne: 11.10.2019 bez provizorního zahrazení

Přítomni při prohlídce:

Povodí Labe s.p.: Ing. Pavel Benčík, p. Jan Kučera,

Jezný: p. Jaroslav Eliška

VODNÍ DÍLA – TBD a.s.: Ing. Miroslav Bubeník

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE A POPIS JEZOVÉ KONSTRUKCE

2.1 Základní údaje

Doba výstavby jezové konstrukce

a plavební komory: 1949 - 1953

Počet hrazených polí: 3

Světlá šířka jezového pole: 24 000 mm

Kóta dosedacího prahu hradicí konstrukce: 174,40 m n.m.

Kóta horní provozní hladiny: 178,00 – 178,30 m n.m.

Kóta dolní provozní hladiny: 175,10 m n.m.

Výškové údaje jsou uvedeny v systému Balt p.v.

Typ hradicí konstrukce:

Ocelová nýtovaná konstrukce tvořená zdvižnou stavidlovou tabulí typu Stoney s nasazenou úhlovou klapkou.

Rozpětí hradicí konstrukce: 26 000 mm

Maximální hradicí výška hradicí konstrukce: 3 600 mm

Maximální hradicí výška hradicí konstrukce
při sklopené klapce 2 500 mm

Ovládání hradicí konstrukce:

Hradicí konstrukce má oboustranné elektromechanické ovládání jedním elektromotorem. Elektromotor je umístěn ve strojovně na pilíři, na pravé straně jezového pole. Otáčivý pohyb elektromotorů v horní části pravých jezových pilířů je převáděn na převody zvedacích mechanismů, na levý mechanismus transmisními hřídeli. Zvedací mechanismy ovládají pohyb ocelové hradicí konstrukce jezového uzávěru pomocí Gallových a článkových řetězů.

2.2 Popis jezové hradicí konstrukce

2.2.1 Stavidlová tabule

Nosná konstrukce stavidlové tabule sestává z pravoúhlé sítě nosníků ve svislém a podélném směru. Nosná konstrukce je tvořena dvěma hlavními plnostěnnými vodorovnými nosníky. V podélném směru je rozdělena dvanácti příčnými nosníky – příčníky a dvěma bočními závěsnými nosníky, do třinácti polí. Hlavní nosníky jsou zavázány do skříňových konstrukcí závěsných nosníků. Hlavní nosné prvky konstrukce jsou doplněny soustavou dalších konstrukčních prvků (výztuh, příložek, ...).

Dva hlavní vodorovné plnostěnné I nosníky délky 26 000 mm jsou nýtované. Jejich pásnice jsou snýtované z ocelových pásů. Osa spodního nosníku je 600 mm a horního nosníku 1830 mm nad dosedacím prahem.

Příčníky dělí konstrukci stavidla do příčných polí proměnné šířky. Příčníky mezi hlavními vodorovnými nosníky tvoří příhrady, jejichž pruty jsou tvořeny vždy dvěma válcovými

příčniců jsou na horním hlavním nosníku upevněny tvarované plechy uložení čepů hlavních a pomocných ložisek úhlové klapky na straně stavidla. V prostoru pod spodním hlavním nosníkem, tvoří příčníky plechy prakticky trojúhelníkového (mírně lichoběžníkového) tvaru. Na tyto plechy je připevněn nosič (ocelový U profil) podélného prahového těsnění, tvořeného dubovými trámcí.

Návodní strana nosné konstrukce stavidla je tvořena hradicím plechem tloušťky 12 mm.

Závěsné nosníky jsou tvořeny plnostěnnými snýtovanými ocelovými skříněmi. Na protivodní straně závěsných nosníků jsou upevněny plechy bočního těsnícího štítu s těsnícími dubovými trámcí. Jejich horní část tvoří boční štít nasazené úhlové klapky.

Ve skříních závěsných nosníků jsou uložena řetězová kola Galových řetězů, čepy aretace klapky, a hlavní ložiska úhlových klapek s bronzovými pouzdry. Na stranách závěsných nosníků jsou upevněny pojezdové odpružené podvozky (suporty) a vodící rolny. Na dosedací části závěsných nosníků (zahrádky) jsou osazeny dubové trámce prahového bočního těsnění.

2.2.2 Úhlová klapka

Těleso úhlové klapky sestává ze dvou desek, tvořících přelivnou a hradicí plochu.. Plocha hradicí desky je zaoblená, poloměr zaoblení není z dokumentace, která je k dispozici, znám. V plně vztyčené poloze klapky je tětíva zaoblení pod úhlem cca 30° od svislé. Předivná plocha je rovná a v plně vztyčené poloze klapky je ve směru toku ve skloněné poloze cca 5°. Desky jsou spojeny pod vnitřním úhlem cca 127° (úhel mezi tětívou zaoblení hradicí desky a rovinou přelivné desky je cca 117°). Úhlová klapka je otočně uložena v pomocných ložiskách v konstrukci hradicí desky a v hlavních ložiskách uložených v závěsných nosnících.

Nosnou konstrukci obou desek klapky tvoří systém podélných a příčných výztuh. Příčné výztuhy a uložení ložisek klapky leží ve svislých rovinách příčniců stavidla.

Konstrukce přelivné plochy klapky je hlavním vodorovným nosníkem klapky, který tvoří snýtovaný ocelový profil s rozměrem plnostěnné stojiny 1200 mm. Příčné zpevnění v rovinách osmi středních svislých příčniců stavidla je vždy dvěma válcovanými profily U130 s mezerou 12 mm. Přelivná plocha je vybavena opeřením z ocelových kolejnič a dubových trámů, po stranách u bočních štítů nosiči bočního těsnění a na návodní hraně v celé délce přepadovým prahem.

Desku hradicí plochy tvoří jedna podélná výztuha a 12 hlavních příčných výztuh. V rovinách deseti středních příčniců stavidla tvoří příčné výztuhy hradicí desky klapky vždy dva válcované profily U130 s mezerou. Podélný nosník mezi příčníky tvoří vždy dva válcované snýtované profily U130 bez mezery. Návodní strana je tvořena hradicím plechem, v dolní části, kolem osy otáčení klapky, skruženým do válcové plochy o poloměru 250 mm, na kterou dosedá podélné těsnění mezi stavidlem a klapkou. Na boční strany hradicího plechu, přiléhající k bočním štítům, jsou připevněny nosiče bočního těsnění.

Příčné vyztužení, po obou stranách příčných krajních polí klapky, je provedeno pro obě desky současně, pomocí tvarované trojúhelníkové výztuhy, s dovnitř zaoblenými volnými stranami. V těchto příčných výztuhách jsou ukotveny čepy hlavních ložisek klapky a konzoly, na které je uchyceno uložení závěsného čepu ovládání klapky. V krajních výztuhách jsou otvory pro zasunutí čepů aretace klapky ve zdvižené poloze.

Osa otáčení klapky, nasazené na stavidlové tabuli, je ve výšce 2 250 mm nad dosedacím prahem. Uložení hlavních a pomocných ložisek ze strany klapky, ve svislých rovinách dvanácti středních výztuh, je tvořeno vždy dvěma plechy s mezerou. Plechy uložení čepů hlavních ložisek mají tloušťku 12 mm, plechy uložení čepů pomocných ložisek 8 mm. Do mezer dvojic plechů zapadají plechy uložení ložisek ze strany stavidlové tabule, u pomocných ložisek je plech tloušťky 12 mm, u hlavních ložisek 30 mm.

3. PODMÍNKY PŘI PROHLÍDCE

Při prohlídce dne 11.10.2019 byly klapky hradicích konstrukcí všech tří polí zvednuty do horní polohy. Prohlídka všech tří polí byla prováděna z pontonu na spodní vodě. Tzn, že byla prohlížena pouze konstrukce klapky, horního vodorovného nosníku a z malé části konstrukce mezi dolní vodou a horním vodorovným nosníkem. Hradicí konstrukce nebyla před prohlídkou očištěna.

Prohlídka se soustředila především na stav ocelové konstrukce.

Poslední podrobná prohlídka stavu konstrukce byla provedena na hradicí konstrukci levého jezového pole. V r. 2012.

Stručná rekapitulace oprav

Od r. 2000 nebyly na jezových hradicích tělesech prováděny žádné opravy.

Poslední kompletní nové povrchové ochrany konstrukcí byly provedeny v letech 1971 – 72.

4. STRUČNÉ VÝSLEDKY PROHLÍDKY HRADICÍCH KONSTRUKCÍ LEVÉHO JEZOVÉHO POLE Z R. 2012

4.1.1 Těleso stavidla

Povrchové ochrany návodní strany hradicího plechu, včetně dolní části jsou poškozené v rozsahu cca do 70 – 85 %. V místech poškození se projevuje plošná a důlková koroze. Velká část zbytku povrchových ochrany je podkorodovaná.

Návodní strana hradicího plechu stavidla

Povrchové protikorozi ochrany návodní strany hradicího plechu jsou poškozené a podkorodované v rozsahu cca 60 až 80 %. Místa poškozených povrchových ochrany jsou okorodovaná plošnou a důlkovou korozi především v dolní, do výšky pásnic dolního hlavního nosníku, a horní části, od pásnic horního hlavního nosníku výše. Výšky hlav nýtů na hradicím plechu jsou místně zmenšené. Největší zmenšení hlav nýtů, místně v celém rozsahu, bylo zjištěno v dolní řadě nýtu stavidlové tabule, tj. nýtů spojení hradicího plechu s podélným prahovým U profilem, v kterém je uloženo dosedací dubové těsnění tabule.

Plech nad pásnicí horního hlavního nosníku je prokorodovaný. Přídržná lišta horního podélného těsnění klapky je v celé délce silně okorodovaná včetně spojovacího materiálu.

Povodní strana tělesa stavidla

Prostor mezi dolním hlavním vodorovným nosníkem a prahem

Povrch ocelové konstrukce tělesa stavidlové tabule je na vzdušní straně v prostoru mezi dolním hlavním vodorovným nosníkem a prahem do výšky kolísání hladiny spodní vody, tj. nad úroveň osy dolního hlavního nosníku, v rozsahu cca 80 % okorodovaný plošnou a důlkovou korozi. Hrany ocelových profilů konstrukce po dolním hlavním nosníkem jsou okorodované do břitu. Hlavy některých nýtů jsou zmenšené.

Prostor mezi horním a dolním hlavním nosníkem

Povrch konstrukce je do výšky spodní hladiny okorodován v rozsahu cca 80 %, podobně jako povrch konstrukce pod dolním hlavním nosníkem. V místech nad hladinou spodní vody je povrch konstrukce napaden korozi v rozsahu cca 45 %, plošnou a důlkovou korozi je napaden především v kruzích kolem odvodňovacích otvorů a místech podélných a příčných výztuh. Na ostatní části povrchu jsou "protikorozi ochrany" v rozsahu cca 10 až 15 % podkorodované. Povrch prostoru nad úrovní spodní vody je z velké části pokryt řasami.

Povrch horní plochy stojiny dolního hlavního vodorovného nosníku je okorodován v celém rozsahu. Hlavy nýtů jsou místně vlivem koroze zmenšené. Spodní plocha dolní stojiny horního hlavního vodorovného nosníku je okorodována místy plošnou, důlkovou korozi a

mezistykovou korozi v rozsahu do 40 %. Na ostatní části povrchu jsou v rozsahu cca 30% protikorozi ochrany podkorodované.

Styčníky příhrad příčníků jsou v místech zatopených vodou okorodovány ve stejném rozsahu jako povrch prostoru pod dolním vodorovným nosníkem. Styčníky nad úrovní spodní vody jsou okorodované v různé míře místně především důlkovou a začínající mezistykovou korozi.

Výztuhy, příložky, ... U části ocelových konstrukčních prvků nad úrovní spodní vody, především v blízkosti spodní plochy stojiny horního hlavního vodorovného nosníku se v místech styku s okolními konstrukčními prvky začínají projevy mezistykové koroze.

4.1.2 Navodní strana hradičí a přelivné plochy klapky

Povrch návodní strany hradičí stěny klapky je z valné části okorodovaný převážně důlkovou korozi, zbytky povrchových protikorozi ochrany jsou podkorodované. Hlavy nýtů jsou místně zmenšené.

Silnou důlkovou korozi je v celém rozsahu napaden povrch válcové plochy hradičího plechu klapky, na který dosedá podélné gumové (původně dubové) těsnění mezi stavidlem a klapkou. Obdobně jsou v celém rozsahu korozně napadeny i ocelové nosiče bočního a podélného těsnění, včetně spojovacího materiálu, šroubů a matic.

Povrch návodní strany přelivné plochy je v celém rozsahu okorodovaný plošnou a důlkovou korozi. Dřevo a ocelové kolejnice opeření se jeví bez poškození.

Povodní strana hradičí a přelivné plochy klapky

Povrch povodní strany hradičí stěny klapky jsou místně poškozené povrchové ochrany. Na části poškození jsou povrchové ochrany podkorodované na části je povrch konstrukce okorodován v rozsahu cca 20 – 25 %. Místní koroze, důlková ale i začínající mezistyková, se projevuje hlavně na výztuhách a místech jejich styku s hradičím plechem.



Obr. 1

Obr. 2

Obr. 3

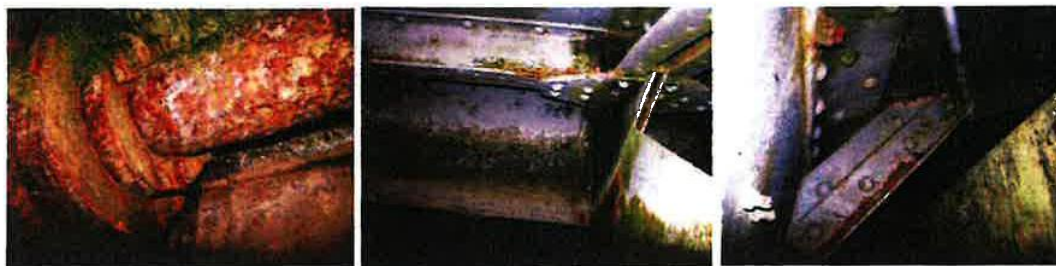
obr. 4

Protikorozi povrchové ochrany konstrukce spodní strany přelivné plochy klapky jsou poškozené v rozsahu cca 50%. V místech poškození se projevuje koroze, především důlková, v místech styku výztuh a krycího plechu místně i vrstevnatá.

Konzoly čepů závěsů, čepy hlavních ložisek, pomocná ložiska

Obě konzoly čepů závěsů pod přelivnou stěnou klapky jsou místně okorodované plošnou a důlkovou.

Povrch konstrukce čepů obou hlavních ložisek je v celém rozsahu napaden především důlkovou korozi.



Obr. 5

Obr. 6

Obr. 7

Výztuhy napojení hlavního nosníku klapky a hradicí stěny jsou napadeny korozi.

Plechý závěsů hlavních i vedlejších ložisek jsou, jak ze strany klapky, tak ze strany stavidla, především v mezerách silně okorodované. Konstrukce uložení čepů na straně závěsných nosníků, jsou postiženy obdobně. Nárůst korozních produktů mezi plechy závěsů ložisek zvyšuje pasivní odpory v čepových závěsech.

Vyhodnocení stavu konstrukce jezového uzávěru (prohlídka levého pole 2012)

Na základě výsledků prohlídky je možné konstatovat, že stav prohlédnuté hradicí konstrukce se oproti stavu při poslední prohlídce v roce 1998, zhoršil, především z hlediska stavu korozního napadení konstrukce, zvláště na konstrukci klapky.

Zhoršení technického stavu konstrukce vlivem působení koroze nejvíce ovlivňuje prohlubující se koroze mezistyková, při které hrozí ztráta pevnosti styčníků s rozpojením nýtových spojů a koroze v mezerách profilů, zeslabující příruby profilů už v současné době až do břitu.

Dohodnutá opatření a doporučení

Podle zprávy HODNOCENÍ STAVU JEZOVÝCH KONSTRUKCÍ ZDYMADEL STŘEDNÍHO LABE A DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ PROVOZ, Ing. Miroslav Bubeník, 2006, VD - TBD a.s., bylo provedení nových povrchových ochranných (nebo výměny jezových uzávěrů na VD Hradištko) naplánováno na léta 2021 – 23. **Tento termín je třeba dodržet.** V případě, že by nebylo možné uvedený termín dodržet, je nutné už v nejbližší době naplánovat a provést nové protikorozní ochrany hradicí konstrukce ještě v době, kdy nebude stav poškození hradicí konstrukce, v důsledku nárůstu korozního poškození, možné hodnotit jako problematicky opravitelný, tj. stupněm 4, nebo neopravitelný, tj. stupněm 5.

5. VÝSLEDKY PROHLÍDKY KONANÉ DNE 11.10.2019

5.1 Levé pole a střední pole

Klapka levého pole vykazuje velmi značný průsak na podélném těsnění, největší průsak je v levé polovině klapky.



Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11

Příčiny těchto průsaků jsou pravděpodobně v poškozeném těsnění, ale mohou být i v oddálení těsnicí plochy klapky vlivem zvětšených otvorů pro čepy pomocných ložisek, a tedy průhybu spodní části klapky.

Korozi jsou postiženy plechy čepů pomocných ložisek, výztuhy i hlavní nosník hradicí stěny klapky. Velmi zeslabené jsou ložiskové plechy stavidla, a i nosné plechy čepů klapky. S vysokou pravděpodobností jsou zvětšené otvory čepů.



Obr. 12



Obr. 13



Obr. 14

5.1.1 Hlavní ložiska

Ložiska – kolem hlavních čepů je konstrukce velmi silně postižená korozi a nelze vyloučit, že jsou hlavní čepy v konstrukci uvolněné. Od poslední prohlídky levého jezového pole v r. 2012 se koroze výrazně prohloubila. Na obr. 15 je čep hlavního ložiska s detailem nárůstů korozních produktů na jeho konci na obr. 16.



Obr. 15



Obr. 16

5.1.2 Pomocná ložiska

Pomocná ložiska jsou naprosto nefunkční z hlediska únosnosti ložiskových plechů stojin upevněných k tělesu stavidla, i plechů nosičů čepů na klapce. Tato ložiska, která mají být hlavními prvky pro vedení čepů a přenosu sil, z klapky do těles, mají plechy nosičů čepů korozi zeslabené až na nulovou tloušťku. Vzhledem k tomu, že tyto plechy byly kdysi protikorozně ošetřovány alespoň z jedné strany, otvory, ve kterých se má otáčet čep, ještě drží čepy, i když jsou tyto otvory nekontrolovatelně zvětšené. Některé čepy jsou nakloněny o $5^\circ - 10^\circ$, úplně nefunkční – viz obr. 19



obr. 17



obr. 18



obr. 19



detail obr. 19



Obr.20

Obr.21

Spodní ložiskové plechy na stavidle, tloušťky 30 mm jsou zeslabeny korozí na několik mm.

Plechý horní – držáky čepů, původní tloušťky 12 mm, jsou zeslabeny korozí s nenosnou zbytkovou tloušťkou. Čepy ložisek klapky se opírají pouze o

zbytky materiálu jak horních plechů držáků čepu, tak i plechů ložiskových, a nemohou plnit funkci opory klapky. Podélná výztuha klapky je počítána pro zatížení klapky pouze na rozpětí mezi pomocnými ložisky.



Obr.22



Obr.23



Obr.24



Obr.25

Na uvedených foto, zvláště na obr 24 a 25 je zřejmá i koroze styčnicků s mezistykovou korozí. Detail viz obr 26.



obr. 26

5.1.3 Spodní nosník klapky

Spodní nosník klapky tvoří dva snýtované profily U 13. Ve středním poli je tento nosník prakticky bez horní příruby, která je ukorodovaná. V krajních polích je tato příruha korozi postižená méně.



Obr. 27



detail obr. 28



Obr. 29



detail obr. 30

Na obr 27 až 30 je příruha odkorodovaná vrstevnatou korozi. Materiál příruby o tloušťce 10 mm je ukorodován do bříty, bez nosné tloušťky. Vrstvy koroze jsou zřejmé z detailů obrázků. Takto je tento nosník postižen v celé délce klapky.



Obr.31



obr.32



detail obr 32

Napojení hlavního nosníku na hradicí stěnu.

U středního pole jsou vrstevnatou korozi oslabeny i všechny krátké výztuhy úhlových spojů hradicí a přelivné stěny – hlavního nosníku klapky. Jejich příruby jsou zeslabeny cca o 70 až 80 %, podobně jsou zeslabeny i příruby příčných výztuh přelivné stěny.



obr. 33



detail obr. 33

5.2 Pravé pole

I v pravém poli je v prohlížené části konstrukce rozsáhlá koroze, obdobně jako u hradicích konstrukcí polí levého a středního.

5.2.1 Hlavní ložiska klapky

Čepy hlavních ložisek klapky jsou výrazně postiženy korozí a s vysokou pravděpodobností jsou uvolněny.



Obr. 34



obr. 35



obr. 36

Na obr. 34 až 36 je zřejmá koroze nejenom na pleších držáku čepu hlavního ložiska, ale i silná koroze vlastního čepu. Krom koroze ložiska je na těchto obr. zřejmá vrstevnatá koroze spodního nosníku klapky. Snímky patří hlavnímu ložisku levému, ale pravé hlavní ložisko klapky je postiženo korozí obdobně.

5.2.2 Pomocná ložiska klapky

Pomocná ložiska klapky pravého pole jsou postižena korozí stejně jako u klapky pole levého a středního. Horní plechy držení čepů tl. 12 mm jsou zeslabené, stejně jako ložiskový plech tl. 30 mm. korozní produkty roztahují horní plechy. Čepy se opírají o ztenčené okorodované plochy a jsou uvolněné, a tedy ani klapka nemá definovanou polohu. Je prohnutá v rámci uvolnění na čepích, a nelze očekávat ani těsnost na podélném těsnění

obr. 37



obr. 38



5.2.3 Spodní nosník klapky

Spodní nosník klapky je opět tvořen snýtovanými profily U 13. horní povodní příruba tohoto profilu U je obdobně jako u středního pole postižená vrstevnatou korozí.



Obr.39



Obr. 39

Obr. 40

Na obr. 39 a 40 je zřejmá tato vrstevnatá koroze, která zeslabuje horní přírubu U profilu tohoto nosníku.



5.2.4 Napojení hlavního nosníku na hradicí stěnu



Obr. 41



Obr. 42

Stejně jako u klapky středního pole, i u této klapky jsou výztuhy navázání horní přelivné lochy – hlavního nosníku klapky zeslabené korozí – obr.41,42.

Všechny krátké výztuhy úhlových spojů hradící a přelivné stěny jsou postiženy vrstevnatou korozí a jejich příruby jsou zeslabeny cca o 70 až 80 %, podobně jsou zeslabeny i příruby příčných výztuh přelivné stěny.

6. SHRUTÍ A ZÁVĚR

6.1 Shrnutí zjištěných poznatků

Při prohlídce byly zjištěny závažné skutečnosti.

Konstrukce všech tří polí je postižená korozí a konstrukční prvky jsou zeslabeny.

1. Nejvíce je postižen spodní nosník klapky – hlavní podélná výztuha hradicí stěny, do které jsou navázány zdvojené výztuhy příčné spolu s plchy pomocných ložisek. Je tvořena dvěma snýtovanými U profily. Profil obrácený přírubami nahoru má u klapky ve středním poli povodní přírubu prakticky v celé délce ukorodovanou vrstevnatou korozí, u klapky levého a pravého pole není tato příruba sice úplně ukorodovaná, ale je stejně nenosná. Únosnost tohoto nosníku (2×U 13) je cca 80 % nosníku původního.

Podle původního statického výpočtu pro hradicí konstrukce jezu v Lysé nad Labem, nebyla při výpočtu uvažována spolupůsobící pásnice hradicího plechu.

Pokud byla konstrukce v Hradištku počítána obdobným způsobem, při jejím započítání spolupůsobící pásnice hradicího plechu se zvedne únosnost tohoto profilu několikanásobně. To znamená, že koroze horní příruby horního U profilu celkovou únosnost neovlivní.

2. Mezistyková koroze, kterou jsou napadené styčníky, může uvolnit spoje konstrukčních prvků.
3. Korozi jsou postiženy všechny krátké výztuhy úhlových spojů hradicí a přelivné stěny, vrstevnatou korozí jsou zeslabeny jejich příruby cca o 70 až 80 %. Podobně jsou zeslabeny i příruby příčných výztuh přelivné stěny.

To znamená nebezpečí ve vazbě hlavního nosníku klapky – horní stěny – na hradicí stěnu. V této vazbě jsou značně zeslabeny nanýtované vzpěrné profily L.

4. Průsak na podélném těsnění klapky všech tří jezových polí.
5. Korozi napadená hlavní ložiska. To se týká upevnění jejich čepů v konstrukci, které jsou vlivem korozních úbytků v konstrukci uvolněné.
6. Korozi napadená pomocná ložiska je nejzávažnější problém zjištěného korozního napadení. Horní plechy držáků čepů tl. 12 mm jsou z vnitřní strany zeslabeny korozí do takové míry, že nejenže nevedou přesně čep a osu otáčení klapky, ale nemohou přenášet síly od tlaku vody. Stejně je korozi oboustranně zeslaben ložiskový plech, takže nemůže přenášet odpovídajícím způsobem síly od tlaku vody, měrný tlak na zeslabenou plochu se neúměrně zvyšuje a nutně dochází ke zvětšování otvoru, a tedy ke změně polohy klapky.

Klapka je volná v pomocných ložiskách, které jsou nefunkční, klapka se tlakem vody prohýbá a následkem toho nemůže těsnit.

Klapka není vedena, o pomocná ložiska se neopírá a je držena pouze hlavními ložisky, s pravděpodobným průhybem hradicí stěny. Klapka se v místě ložiskových čepů opírá o zbytky materiálu zkorodovaných nosičů, čepy se opírá v uvolněných otvorech o zkorodované plechy, zatím nemůže vypadnout, ale je prohnutá a těsnicí válcová plocha je posunutá po vodě. O tom svědčí dva projevy:

- velmi silný průsak – průtok vody – na podélném těsnění mezi klapkou a stavidlem,
- celková deformace úhlové klapky, ve střední části je hradicí stěna posunuta po vodě o vůle na čepech a tím je její přelivná plocha (hlavní nosník klapky) deformovaná, a její přelivná plocha se prohýbá uprostřed nahoru.

6.2 Závěr a doporučení

Při této prohlídce z pontonu ze spodní vody mohla být prohlížena pouze konstrukce klapky a horní nosník tabule.

Zatím, co na horním nosníku tabule nebyly zjištěny, z hlediska statické únosnosti závažnější nedostatky, u klapky bylo zjištěno velmi značné poškození korozí, které se od poslední prohlídky, konané na levém poli v r. 2012 velmi zhoršilo, zvláště pokud se týká pomocných ložisek klapky.

Pevnostní výpočet klapky uvažuje únosnost konstrukce její hradicí stěny právě s rozpětím mezi pomocnými ložisky. Klapka v těchto ložiscích je uvolněná, jsou uvolněné čepy ve svých držácích. zeslabení plechů nemůže přenést tlak vody kluzně při pohybu. Měrný tlak na čepu je minimálně 3× až 10× větší, což může překračovat pevnost materiálu a při pohybu klapky vede k vydírání opěrných („kluzných“) ploch a nestejné změně polohy os otáčení u jednotlivých ložisek. Zbytkové profily koroze oslabených nosníků a výztuh neodpovídají výpočtovým profilům statického výpočtu.

Hradicí plech i plech přelivné části je sice postižený místní korozí, ale z této povodní části se nejvíce zeslabený – stav jeho povrchu ze strany návodní není znám. Z prohlížené povodní strany nejsou zmenšené ani hlavy nýtů nýtových spojů.

Koroze však jsou nadměrně zeslabeny a z hlediska statiky nefunkční některé konstrukční prvky.

Hlavní podélná výztuha hradicí stěny, do které jsou navázány zdvojené výztuhy příčné spolu s plechy pomocných ložisek, je tvořena dvěma snýtovanými U profily. Profil obrácený přírubami nahoru má povodní přírubu prakticky v celé délce ukorodovanou vrstevnatou korozí.

Únosnost tohoto nosníku je cca 80% nosníku původního.

Podobně jsou už nefunkční některé krátké výztuhy úhlových spojů hradicí a přelivné stěny.

6.2.1 Hodnocení stavu konstrukce a protikorozních ochran

Na základě této prohlídky, vzhledem k narušení konstrukcí korozí, lze stav konstrukcí hodnotit podle pěti stupňové klasifikace (viz tabulku. níže):

	Stupeň
Stav protikorozních ochran klapky	5
Stav protikorozních ochran hradicí konstrukce stavidla	4 až 5
Stav ocelové konstrukce klapky	5
Stav ocelové konstrukce stavidla	4 až 5

Stav ocelové konstrukce stavidla, ani povrchových ochran nelze přesně při této prohlídce určit, k takové klasifikaci by bylo nutné provést prohlídku při provizorním zahrazení jezového pole. Už v r. 2012, při prohlídce levého jezového pole byla ocelová hradicí konstrukce hodnocena stupněm 4.

Klasifikace stavu hradicí konstrukce			
z hlediska poškození konstrukce		z hlediska koroze napadení	
St.	poškození	St.	poškození
1	žádné	1	Žádné (0 % koroze napadení)
2	Minimální, dlouhodobě přípustné, nevyžadující opravu	2	Minimální (10-30 % koroze napadení)
3	závažné na části uzávěru – opravitelné	3	Střední (40-60 % koroze napadení)
4	závažné na celém uzávěru – oprava problematická	4	Velké (70 - 90 % koroze napadení)
5	bezprostředně ohrožující statiku konstrukce – neopravitelné	5	Úplné (100% koroze napadení)

6.2.2 Doporučení:

- 1) Protože oprava klapek by byla velmi nákladná, doporučujeme v co nejkratší době výměnu těchto hradicích konstrukcí za konstrukce nové.
- 2) Vzhledem ke zjištěnému stavu, je nutné:
 - do r. 2021 zahájit přípravu s projektem této výměny
 - nejdéle v r. 2022 zahájit výměnu hradicích konstrukcí.
- 3) Do doby výměny konstrukcí doporučujeme, pokud možno, s klapkou nemanipulovat a vyvarovat se všech mimořádných zvýšených zatížení klapky i stavidla.

V Praze, říjen 2019



Vypracoval:

Ing. Miroslav Bubeník

Spolupráce:

Ing. Jiří Krejčí

Schválil:

Ing. David Richt
vedoucí útvaru 401

VZ.

7. ROZDĚLOVNÍK

- | | |
|-----|---|
| 1-4 | Povodí Labe, s.p., Ing. Benčík Pavel, Víta Nejedlého 951, 503 00 Hradec Králové |
| 5 | VODNÍ DÍLA -TBD a.s. – p. Drahovzal Pavel, Hybernská 40, 110 00 Praha 1 |
| 6 | VODNÍ DÍLA -TBD a.s. – Ing. Krejčí Jiří, Hybernská 40, 110 00 Praha 1 |
| 7 | VODNÍ DÍLA -TBD a.s. – ADIS, Hybernská 40, 110 00 Praha 1 |

PROTIKOROZNÍ OCHRANA

ocelových konstrukcí pro vodní toky

Metodický pokyn
stanovení technických a kvalitativních požadavků
protikorozní ochrany

Platnost: od 1.1.2018

Vypracovala: Ing. Hana Geiplová
SVÚOM s.r.o.,
U Měšťanského pivovaru 934/4,
Praha 7



OBSAH

1	Úvod
1.1	Obecně
1.2	Rozsah platnosti
2	Definice, názvosloví a zkratky
2.1	Názvosloví
2.2	Zkratky
3	Všeobecně
4	Kvalifikace pracovníků provádějících návrh a kontrolu protikorozi ochrany
5	Protikorozi ochrana
5.1	Korozi agresivita prostředí
5.2	Příprava povrchu před aplikací
5.3	Základní typy ochranných povlaků
5.4	Podmínky pro aplikaci povlaků
5.5	Způsob aplikace povlaků
6	Návrh nátěrového systému
6.1	Předpokládaná životnost
6.2	Zásady konstrukčního řešení z hlediska protikorozi ochrany
6.3	Nátěrové systémy
7	Kontrola kvality ochranných povlaků
7.1	Způsob organizace a provádění kontroly
7.2	Kontrola kvality zhotovených povlaků
7.3	Kontrolní plochy
7.4	Kritéria hodnocení nově zhotovených povlaků
8	Obnova ochranných povlaků
8.1	Hodnocení stavu existujících nátěrových systémů
8.2	Návrh způsobu obnovy povlaku
8.3	Návrh nátěrového systému
9	Hygienické, požární a bezpečnostní požadavky
9.1	Bezpečnost a hygiena při práci s nátěrovými hmotami
9.2	Požární požadavky
10	Závěrečné ustanovení
11	Citované a související předpisy
11.1	České technické normy
11.2	Technická pravidla
11.3	Právní předpisy

Přílohy

Příloha 1	Tabulka stupňů korozi agresivity podle ČSN EN ISO 12944-2
Příloha 2	Údaje pro specifikaci protikorozi ochrany ocelové konstrukce
Příloha 3	Zásady pro posouzení způsobilosti zhotovitele PKO
Příloha 4	Technologický předpis protikorozi ochrany
Příloha 5	Kontrolní a zkušební plán
Příloha 6	Příklady nátěrových systémů pro definované stupně namáhání

1 ÚVOD

Tento metodický pokyn upravuje podmínky navrhování, provádění a kontroly protikorozi ochrany ocelových konstrukcí objektů a zařízení ve správě Povodí s.p.

Metodický pokyn definuje požadavky objednatele na volbu systému, kvalitu materiálu, návrh, provádění, přejímky, opravy, údržbu a obnovu protikorozi ochrany ocelových konstrukcí ve všech jeho fázích životnosti, včetně fází zpracování zadávací dokumentace pro nové stavby nebo opravy a rekonstrukce. Pokyn shrnuje zásady pro navrhování, provádění a kontrolu protikorozi ochrany ocelových konstrukcí používaných na vodních dílech pomocí nátěrových systémů a povlaků.

1.1 Obecně

Záměrem tohoto pokynu je poskytnutí informací ve formě souboru pravidel a v praxi používaných empirických postupů. Předpokladem pro jeho použití je určitá technická znalost uživatele a obeznámení s platnou legislativou (mezinárodními i národními normami a předpisy), zejména z oblasti koroze, korozní agresivity prostředí, přípravy povrchu a druhů povrchových úprav.

Vzhledem k neustálému vývoji nových produktů v oblasti protikorozi ochrany i k poměrně velké variabilitě kombinací jednotlivých ONS, jsou zde uváděné příklady typů ONS pouze doporučující v závislosti na klasifikaci vnějšího prostředí, na znění platných norem a na praktických zkušenostech. Po konzultaci a se souhlasem odpovědného zástupce objednatele je možné využít i jiných ONS se stejnou ochrannou účinností.

1.2 Rozsah platnosti

Tento metodický pokyn (MP) je určen pro investora, generálního projektanta, dodavatele, podzhotovitele stejně jako pro stavební dozor, interní a externí, zhotovitelů a kontrolorů ochrany ocelových konstrukcí proti korozi. Předpokládá se, že uživatelé tohoto MP jsou obeznámeni s dalšími mezinárodními normami a národními předpisy související s výrobou, přípravou povrchu a aplikací protikorozi ochrany.

2 DEFINICE, NÁZVOSLOVÍ A ZKRATKY

2.1 Definice, názvosloví

Pro účely tohoto dokumentu jsou použity následující definice, které se vztahují k oboru koroze a protikorozi ochrany, jsou uvedeny v normách ČSN EN ISO 8044, ČSN EN ISO 4618, ČSN EN ISO 2080 a také v ČSN EN ISO 12944-1 až 8.

korozí

fyzikálně-chemická interakce kovu a prostředí, vedoucí ke změnám vlastností kovu

atmosférická korozí

korozí v korozním prostředí zemské atmosféry při teplotě okolí

blesková korozí

lehké zarezavění povrchu, vzniklé bezprostředně po jeho přípravě

rez

viditelné korozní produkty oceli, skládající se v případě železných kovů převážně z hydratovaných oxidů železa

korozní produkty zinku; bílá rez

světle nebo tmavě šedé korozní produkty zinkového povlaku

korozní agresivita

schopnost prostředí vyvolávat korozí v daném korozním systému

protikorozní ochrana; PKO

souhrn úpravy ocelového povrchu (povrchu OK) a ochranného protikorozního povlaku (nátěrového, kovového, kombinovaného)

podklad

povrch, na který je nebo má být nanесena nátěrová hmota nebo kovový povlak

ochranný povlakový systém; OPS

souhrn vrstev kovových materiálů nebo nátěrových hmot, které byly nebo mají být nanесeny na podklad pro zajištění ochrany proti korozí

ochranný nátěrový systém; ONS

souhrn vrstev nátěrových hmot, které byly nebo mají být nanесeny na podklad pro zajištění ochrany proti korozí

nátěr, nátěrový povlak

vrstva vytvořená jedním nebo vícenásobným nanесením nátěrové hmoty na podklad

organický povlak

systém tvořený polymerní maticí vzniklou chemickou reakcí dvou či více složek, pigmenty, speciálními pigmenty a plnivy

POZNÁMKA 1 k heslu: Jedná se o nejčastěji používaný povlak, zastoupený epoxidovým nebo polyuretanovým nebo jiným rovnocenným či výkonnějším nátěrovým systémem.

základní nátěr

první vrstva nátěru v nátěrovém systému, která je nanесena přímo na podklad

vrchní nátěr

poslední vrstva nátěru v nátěrovém systému

mezivrstva; podkladový nátěr

každá vrstva nátěru mezi základním nátěrem a vrchním nátěrem

kovový povlak

povlak tvořený kovem nebo slitinou kovu

POZNÁMKA 1 k heslu: Pro uvažované ocelové konstrukce se používá povlak nanesený žárově ponorem nebo žárovým stříkáním.

POZNÁMKA 2 k heslu: kovový povlak může být vytvořen na určitých částech konstrukce (např. spojovací materiál) elektrolytickým pokovením.

duplexní povlak; kombinovaný povlak

kombinace kovového povlaku a nátěru používaná pro zvýšení odolnosti proti korozi

anorganický nekovový povlak

povlak tvořený anorganickými materiály s výjimkou kovů (smalty, silikátové povlaky, povlaky na bázi karbidů, silicidů, boridů, cementů, konverzní povlaky).

POZNÁMKA 1 k heslu: ve smyslu tohoto dokumentu se jedná pouze o ethylsilikátový povlak.

pásový nátěr; nátěr pro ochranu hran

dodatečná vrstva nátěru používaná pro ochranu kritických míst např. hran, koutů, svarů apod.

žárové stříkání kovu

nanášení povlaku vrháním roztaveného kovu ze zdroje (pistole) na ocelový podklad

žárové pokovování ponorem

vytváření kovového povlaku ponořením podkladového kovu do roztaveného kovu

elektrolytické pokovování

vylučování přilnavého povlaku kovu nebo slitiny na podkladu elektrolyzou

POZNÁMKA 1 k heslu: Ve smyslu tohoto dokumentu se tyto povlaky pro ocelové konstrukce vodních děl nepoužívají.

dočasná ochrana

systém proti atmosférické korozi, který má omezenou životnost po dobu jejich skladování či přepravy od výrobce k uživateli popř. po dobu montáže

příprava povrchu

různé způsoby odstranění korozních produktů, původních nátěrů a nebo znečišťujících látek z povrchu ocelové konstrukce

abrazivní otryskávání

působení proudu otryskávacího prostředku o vysoké kinetické energii na upravovaný povrch sweeping

jemné otryskání povrchu zinku naneseného ponorem za účelem zdrsnění povrchu a odstranění korozních produktů zinku před následnou aplikací nátěrového povlaku

POZNÁMKA 1 k heslu: Sweeping lze použít také pro jemné zdrsnění povrchu nátěru.

tloušťka mokrého filmu; WFT; wet film thickness

tloušťka právě nanesené vrstvy nátěrové hmoty měřená bezprostředně po aplikaci

tloušťka suchého filmu; DFT; dry film thickness

tloušťka suchého nátěru, která zůstane na povrchu podkladu po zaschnutí nebo vytvrzení povlaku

nominální tloušťka suchého filmu; NDFT; nominal dry film thickness

předem dohodnutá tloušťka suchého nátěru, nanesená v jedné nebo více vrstvách, předepsaná pro dosažení stanovené životnosti nátěrového systému

minimální tloušťka suchého filmu

nejnižší akceptovatelná tloušťka kovového povlaku/suchého nátěrového povlaku/duplexního systému, naneseného v jedné nebo více vrstvách; při jejím nedodržení nelze očekávat správnou funkci systému PKO se splněním předepsané životnosti

maximální tloušťka suchého filmu

nejvyšší akceptovatelná tloušťka kovového povlaku/suchého nátěrového povlaku/duplexního systému, naneseného v jedné nebo více vrstvách; při jejím překročení nelze očekávat správnou funkci systému PKO se splněním předepsané životnosti

oblast měření

plocha, na které se požaduje provést předepsaný počet jednotlivých měření

místní tloušťka

průměrná hodnota výsledků předepsaného počtu měření tloušťky v oblasti měření

minimální místní tloušťka

nejmenší místní tloušťka zjištěná na povrchu jednoho výrobku/dílce

maximální místní tloušťka

největší místní tloušťka zjištěná na povrchu jednoho výrobku/dílce

průměrná tloušťka

aritmetický průměr výsledků předepsaného počtu měření místní tloušťky rovnoměrně rozložených po povrchu

těsnicí hmota; výplňové a těsnicí tmely

organický materiál, který poskytuje flexibilní, nepropustnou bariéru mezi dvěma sousedními povrchy

kompatibilita; slučitelnost

schopnost jednotlivých vrstev nátěru vytvořit celek bez nežádoucích defektů, se schopností plnit správnou funkci systému PKO.

kontrolní plocha

část OK, která udává akceptovatelný a zúčastněnými stranami odsouhlasený standart prací povrchových úprav na všech stupních technologického postupu prací PKO

objednatel

investor nebo organizace pověřená investorem funkcí objednatele, nikoliv zhotovitel stavby, objedávající ocelovou konstrukci; podle stavebního zákona (zákon č. 183/2006 Sb.) je stavebníkem

zhotovitel stavby/projektu

právnícká nebo fyzická osoba, která se smlouvou o dílo zavazuje k provedení určitého díla; zhotovitelem ve vztahu k objednateli je subjekt, zajišťující zhotovení díla (stavby)

zhotovitel ocelové konstrukce; výrobce

výrobní organizace, která vyrábí ocelovou konstrukci a zpravidla zpracovává nebo zajišťuje vyhotovení výrobní dokumentace; organizace, která vyrábí příslušné výrobky v souladu s požadavky objednávky a podle technických podmínek uvedených v předpisu na výrobek

zhotovitel PKO

organizace, která zajišťuje provedení protikorozi ochrany OK

inspektor

kvalifikovaný a certifikovaný pracovník, odpovědný za potvrzení shody mezi specifikací (návrhem) a aplikací (provedením) protikorozi ochrany

dílčí prvek

část konstrukce (plochy, povrchu), pro kterou se určuje samostatně definovaná protikorozi ochrana (co do skladby nebo technologie)

životnost

očekávaná doba funkce systému PKO do první obnovy

záruční doba

časové období, ve kterém zhotovitel PKO zaručuje stav PKO v rozsahu specifikovaných kritérií v celé ploše povrchu ocelové konstrukce za podmínky řádně prováděné údržby správcem objektu

údržba

řízená plánovitá činnost, kterou je zajišťována dlouhodobá funkčnost protikorozi ochrany

oprava systému PKO

místní oprava nátěru při jeho poškození

úplná obnova systému PKO

kompletní odstranění dosavadního protikorozi povlaku až na ocel a následné zhotovení celého systému na celé ploše

částečná obnova systému PKO

oprava povrchu na místě, kde došlo k porušení povlaku až k podkladu, a následné zhotovení celého systému v dané oblasti s přechodem na stávající PKO; neprovádí se sjednocující vrstva nátěru na celém povrchu; plocha porušení nepřesahuje stanovený limit

celková oprava systému PKO

proces zahrnující opravu poškozených míst PKO lokálně v rozsahu částečné obnovy a následné zhotovení povlakových vrstev nebo vrstvy na celém povrchu.

projektová specifikace PKO; specifikace PKO

technická dokumentace, která předepisuje veškeré obecné technické parametry pro přípravu podkladu, aplikace hmot, průkazní a kontrolní zkoušky, požadavky na životnost a údržbu, inspekce prací, přejímky apod.

specifikace prací PKO; Technologický předpis

součást dokumentace RDS, která popisuje konkrétní jakost nátěrových hmot a kovových povlaků, způsob provedení natěračských prací, zhotovení kovových povlaků a způsob provádění inspekce a hodnocení

údajový list nátěrové hmoty; DATASHEET

Úplný dokument výrobce jednotlivých hmot v originálu, který uvádí definici a složení hmoty, způsob aplikace a ředění, množství sušiny, způsob vytvrzování při různých teplotách, přetíratelnost a vlastnosti vrstvy, NDFT a maximální tloušťky, minimální tloušťky pro plnění požadované funkce vrstvy

2.2 Zkratky

DFT	tloušťka suchého filmu
WFT	tloušťka mokrého filmu
AK	alkyd, alkydový
AY	akrylát, akrylátový
EP	epoxid, epoxidový
ESI	ethylsilikát
Misc.	označení základní nátěrové hmoty s různými typy antikoročních pigmentů
NDFT	předepsaná tloušťka suchého povlaku
NH	nátěrová hmota
NS	nátěrový systém
ONS	ochranný nátěrový systém
OK	ocelová konstrukce
PKO	protikorozní ochrana
PUR	polyuretan, polyuretanový
TDI	technický dozor investora
TDZ	technický dozor zhotovitele
VOC	Volatile Organic Compounds – těkavé organické látky
Zn(R)	označení základní nátěrové hmoty s vysokým obsahem zinku (vyšším než 80% hmot. v netěkavém podílu NH
TP	technologický předpis
KZP	kontrolní a zkušební plán
TDS	technická dokumentace stavby
RDS	realizační dokumentace stavby

3 Všeobecně

Způsob protikorozi ochrany ocelových konstrukcí ve vlastnictví Povodí s.p. je popsán ve výrobní technické dokumentaci v závislosti na:

- požadované životnosti OK;
- stupni korozní agresivity atmosféry podle ČSN EN ISO 9223, přičemž je nutné zohlednit všechny specifické druhy korozního namáhání;
- požadované životnosti PKO - pro ochranu OK se obvykle vyžaduje velmi vysoká životnost (nad 25 let); v některých případech, zejména obnovy PKO, životnost vysoká (15 – 25 let);
- místě použití ochrany (vnější plochy vystavené atmosférickým vlivům, ponoru nebo střídavému ponoru, abrazi, vnitřní plochy apod.).

Kvalita a životnost všech způsobů ochrany proti korozi závisí na:

- vhodnosti konstrukčních detailů;
- úpravy povrchu konstrukcí před nanesením ochranného povlaku;
- volbě a kvalitě ochranných povlaků;
- dodržení správného technologického postupu při nanášení jednotlivých vrstev ochranného povlaku, včetně dodržení správných atmosférických podmínek a dodržení časových odstupů při jednotlivých krocích.

Životnost PKO

Životnost systému PKO musí být součástí zadávacích podmínek projektu – specifikace protikorozi ochrany včetně definice mezního poškození tohoto systému koroze a musí být součástí smlouvy.

Životnost PKO je charakterizována jako očekávaná doba do první obnovy nátěrů. Životnost ochranných/nátěrových systémů je rozdělena do kategorií:

- | | | |
|----------------|-------------|------|
| – nízká | do 7 let | (L) |
| – střední | 7-15 let | (M) |
| – vysoká | 15 - 25 let | (H) |
| – velmi vysoká | nad 25 let | (VH) |

Záruční doba

Pokud není dohodnuto jinak, platí požadavek na délku záruční doby 60 měsíců.

Na konci záruční doby musí PKO splňovat následující kvalitativní parametry:

- Puchýřky 0 (S0) Hodnocení podle ČSN EN ISO 4628-2,
- Prorazavění Ri 0 Hodnocení podle ČSN EN ISO 4628-3,
- Trhlínky 0 (S0) Hodnocení podle ČSN EN ISO 4628-4,
- Od lupování 0 (S0) Hodnocení podle ČSN EN ISO 4628-5,
- Křídování st.1 Hodnocení podle ČSN EN ISO 4628-6,
- Přípustná je mírná změna barevného odstínu způsobená rozstříkem vody nebo střídavým ponorem OK.

Objednatel může stanovit v odůvodněných případech prodloužení záruky až na 10 let, a to zejména v těchto případech:

- Objednatel požaduje prodloužení záruky již v rámci zadávací dokumentace, z důvodu návrhu složité, obtížně přístupné, náročné ocelové konstrukce. Zhotovitelem je prodloužení záruční doby finančně oceněno v nabídce.
- Objednatel požaduje prodloužení záruky z důvodu nesplnění požadavků na jakost podle výše uvedených parametrů, kdy PKO ocelové konstrukce je opravována již během předávacího a převjímacího řízení. V žádném případě však nelze prodlužovat záruční dobu z důvodu nesplnění některého z bodů parametrů jakosti podle výše uvedených bodů, bez řádně provedené opravy. Oprava musí být převzata inspektorem/zástupcem objednatele písemně. Záruční doba na opravu je stanovena na 5 let.

Při zjištění vady podle výše uvedených bodů je nutno definovat příčinu vzniku vady. Zhotovitel PKO navrhne způsob opravy v předloženém technologickém předpisu opravy PKO, který předkládá objednateli ke schválení.

Pro kontrolu stavu PKO v době před ukončením záruční doby se správci OK doporučuje využít specialistu s vhodným osvědčením, viz kapitola 4.

3.1 Nové konstrukce

Pro nové konstrukce je vyžadovaná životnost PKO velmi vysoká (VH – nad 25 let) nebo minimálně vysoká (V – v rozmezí 15 – 25 let).

3.2 Konstrukce s obnovenou PKO

Pro konstrukce s obnovenou PKO je požadována její životnost V, tzn. v rozmezí 15 – 25 let. Životnost bude záviset zejména na možnostech a kvalitě přípravy podkladu, použitém materiálu, a v neposlední řadě na podmínkách při aplikaci.

3.3 Projektová specifikace protikorozní ochrany

Již v rámci zadávací dokumentace je třeba vypracovat projektovou specifikaci PKO. Obsah specifikace a požadovaný rozsah je uveden v Příloze 2. Projektová specifikace uvedená v Příloze 1 vychází a je v souladu s požadavky ČSN EN ISO 12944-8 Tabulka 1.

V případě opravy, částečné obnovy nebo obnovy již existujícího systému PKO je třeba provést korozní průzkum ocelové konstrukce specialistou se způsobilostí podle článku 4.1. Na základě výsledků a vyhodnocení průzkumu PKO se vypracuje projektová specifikace PKO dle zásad uvedených v Příloze 2.

4 ZPŮSOBILOST PRACOVNÍKŮ

4.1 KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ PROVÁDĚJÍCÍCH NÁVRH, realizaci A KONTROLU PROTIKOROZNÍ OCHRANY

- 1) Pracovníci, kteří navrhují systém PKO, případně provádí kontrolu prací PKO, hodnotí konečnou kvalitu provedených prací nebo hodnotí současný stav PKO na konstrukcích a zařízeních ve správě Povodí s.p. musí být pracovníky s odbornými znalostmi jak teorie, tak praxe ve specifických oblastech PKO.
- 2) Požadavek na kvalifikační způsobilost zpracovatelů je možné prokázat několika různými typy certifikátů, včetně doložení současné praxe v oboru:
 - korozní technik, korozní technolog, korozní inženýr – certifikát vydaný certifikačním sdružením APC podle požadavků standardu Std-401 APC a ENV P 12837;
 - některý ze zahraničních certifikátů, např. inspektor FROSIO podle NS 476, Inspektor NACE (level 2 a vyšší);
 - minimální požadavek praxe v oboru alespoň 5 let spojený s proškolením z tohoto metodického pokynu.
- 3) Požadavek na kvalifikační způsobilost kontrolních pracovníků PKO je možné prokázat buď jedním z certifikátů dle bodu 2, nebo minimálně 5 let praxe v oboru PKO.
- 4) Přípravu povrchu otryskáváním a následné činnosti spojené s aplikací povrchových úprav, prováděné na základě doporučené metodiky a z ní vyplývajících konkrétních technologických postupů, mohou provádět pouze zaškolení pracovníci, kteří byli prokazatelně proškoleni v zacházení s používanými zařízeními, seznámení s podmínkami pro zacházení a aplikaci používaných materiálů (dle doporučení výrobce) včetně všech použitých postupů. Pracovníci musí být seznámení se zásadami bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a vybavení všemi potřebnými ochrannými pracovními prostředky. V případě provádění žárového nástřiku se musí prováděcí firma prokázat platným osvědčením dle ČSN EN ISO 14918.
- 5) Pracovníci musí být seznámení s ekologickým způsobem likvidace veškerého odpadu s cílem zabránit poškození okolí v místě prováděných prací. Tyto postupy musí být zapracovány do příslušných směrnic a technologických postupů a kontrolovány odpovědnými pracovníky.

4.2 Způsobilost zhotovitele k provádění prací

Provádět protikorozi ochranu na ocelových konstrukcích může zhotovitel a/nebo podzhotovitel, tj. právnická nebo fyzická osoba, která má platná oprávnění pro provádění těchto prací (zápis do živnostenského rejstříku). Zhotovitel/podzhotovitel je povinen prokázat, že disponuje potřebným počtem kvalifikovaných pracovníků a potřebným technicky způsobilým strojním a dalším vybavením a měl by mít zavedený systém řízení jakosti (např. podle ČSN EN ISO 9001 a ČSN EN ISO 9002).

Zhotovitel PKO prokazuje svoji způsobilost k aplikaci PKO vyplněním tiskopisu podle Přílohy 3 (Zásady posuzování způsobilosti) těchto TKP. Součástí prokázání způsobilosti je doložení seznamu přístrojového vybavení k aplikaci PKO. Současně zhotovitel PKO prokazuje

objednateli také zkušenost s prováděním prací podle této kapitoly TKP referenčním listem provedených prací stejného nebo obdobného charakteru.

Objednatel si vyhrazuje právo na počáteční ověření (audit) odborné způsobilosti zhotovitele PKO a kontrolu v průběhu výroby (ověření technologických a výrobních možností, referenčních staveb apod.). Objednatel provádí audit u zhotovitele prací PKO v souladu s vyplněným tiskopisem podle Přílohy 3 těchto TKP, kterým si objednatel prověří údaje zhotovitele. Výsledkem auditu je ověřený tiskopis podle Přílohy 3 potvrzený objednatelem. Tento tiskopis může dále zhotovitel využít jako referenční list.

Požadavek na provedení auditu může být také vyvolán, zjištěním závažných pochybení v průběhu provádění PKO zhotovitelem, při provádění kontrolní činnosti objednatelem.

Pro provádění nátěrových systémů musí být zhotovitel od výrobce (dodavatele) NH prokazatelně oprávněn a zaškolen k používání příslušných NH a ONS.

Kromě prokázané způsobilosti zhotovitele PKO podle předchozích odstavců je podmínkou provádění PKO také doložení platných certifikátů stanovených stavebních výrobků, podle zákona č.22/1997 Sb., ve znění pozdějších změn, a podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 nebo Nařízení vlády č. 163/2002 ve znění Nařízení vlády č. 312/2005 Sb.

Zhotovitel žárového stříkání kovů musí být způsobilý pro příslušné práce ve smyslu ČSN EN ISO 14922-1 až ČSN EN ISO 14922-4. Musí mít pracovníky se zkouškou způsobilosti pro žárové stříkání (viz ČSN EN ISO 14918), kvalifikované pracovníky pro kontroly, systém řízení jakosti atd.

Pro provádění kontroly kvality prací musí být vybaven potřebným technickým vybavením a odborným personálem s kvalifikací min. Korozní technik dle Std-401 APC nebo s kvalifikací vyšší.

Způsobilost k provádění prací musí prokázat zhotovitel PKO a také jeho případný podzhotovitel.

4.3 Dokumentace zhotovitele PKO

Zhotovitel protikorozní ochrany OK musí vypracovat podrobný technologický předpis (TP) a kontrolní a zkušební plán (KZP). Podrobné pokyny pro vypracování těchto předpisů jsou řešeny v Přílohách 4 a 5.

Zhotovitel PKO vypracuje na základě existující projektové specifikace PKO, Zadávací dokumentace a všech požadavků v nich uvedených TP a KZP. Tato dokumentace je schvalována objednatelem jako součást výrobní dokumentace.

TP a KZP předkládá zhotovitel PKO vždy v dostatečném předstihu před zahájením prací, aby byly objednatelem schváleny. Specifikace prací obsahuje všechny požadavky na provádění prací PKO, na dílně i montáži. Bez schválené dokumentace zhotovitele - TP a KZP, nelze zahájit aplikaci PKO.

Požadavky na kvalifikaci zpracovatele TP nejsou objednatelem stanoveny, avšak předpokládá se, že se jedná o kvalifikovaného pracovníka s dostatečnou praxí. Zhotovitel může zadat zpracování TP, příp. některých jeho částí nezávislé specializované firmě nebo nezávislému koroznímu specialistovi.

4.3.1 Technologický předpis TP

Obsah TP PKO v rozsahu požadovaném objednatelem je uveden v Příloze 4 těchto TP. Předpis svým rozsahem a obsahem odpovídá požadavkům ČSN EN ISO 12944-8 (Specifikace nátěrového systému, Specifikace provádění natěračských prací a Specifikace pro inspekci a dozor).

TP musí obsahovat podrobný postup prací pro všechny dílčí prvky OK. Přitom musí být respektován požadavek, že provádění každé vrstvy smí být zahájeno až po kontrole vrstvy předchozí (viz kontrolní a zkušební plán), po odstranění případných nedostatků a po povolení k aplikaci další vrstvy zápisem do natěračského deníku. TP musí obsahovat také podmínky, za kterých smějí být práce prováděny, kvalitativní parametry všech používaných výrobků a prací, způsob ochrany proti nepříznivým klimatickým podmínkám v průběhu provádění prací i po jejich dokončení, způsob kontroly kvality.

Nedílnou součástí TP PKO je KZP, viz následující článek.

4.3.2 Kontrolní a zkušební plán

Obsah KZP pro TP PKO v rozsahu požadovaném objednatelem je uveden v Příloze 5 těchto TKP.

KZP podrobně definuje způsob provedení a rozsah mezioperačních i výstupních kontrol zajišťujících potřebnou kvalitu PKO. Jde zejména o:

- údaje o kontrole před přípravou podkladu,
- kontrola přípravy podkladu (omytí, odmaštění ocelové konstrukce, prohlídka podkladu před tryskáním nebo před zahájením jiné technologie přípravy podkladu, kontrola abraziva (zejména velikost, mastnota, vlhkost), kontrola tryskacího zařízení),
- kontrola tryskání (nebo jiné technologie přípravy podkladu),
- vizuální prohlídka konstrukce po tryskání (nebo jiné technologii přípravy podkladu), vady podkladu, povrchu oceli, hran, vady svarů, výskyt mastnot, nečistot atd.,
- kontrola po odstranění vad povrchu (převzetí podkladu po odstranění vad),
- kontrola po opakovaném tryskání po odstranění vady (nebo jiné technologii přípravy podkladu),
- kontrolní zkoušky povrchu oceli (čistota povrchu, drsnost povrchu, výskyt solí, prachu, nečistot, kontrola časové prodlevy mezi tryskáním a základním nátěrem),
- kontroly jednotlivých vrstev ONS po aplikaci, resp. před aplikací další vrstvy,
- konečnou kontrolu PKO před přejímkou.

KZP musí obsahovat údaje o tom, kdo, kdy a jakým způsobem danou kontrolu provede a jak ji zdokumentuje (např. zápis do natěračského deníku, samostatný protokol).

5 PROTIKOROZNÍ OCHRANA

5.1 Korozní agresivita prostředí

Tento dokument požaduje při návrhu PKO tyto stupně korozní agresivity:

Konstrukce bez trvalého ponoru ... stupeň C4 – vysoká, případně C5 – velmi vysoká

Konstrukce vystavené ponoru ... Im1 – sladká voda, viz kap. 6.1, tabulka 4

5.1.1 Konstrukce exponované atmosférickému prostředí

Znalost podmínek působícího prostředí je důležitá pro odhad i posouzení vznikajícího znehodnocení i pro volbu účinného ochranného opatření. Základem pro stanovení stupňů korozní agresivity jsou korozní úbytky standardních vzorků čtyř základních konstrukčních kovů (uhlíková ocel, zinek, měď, hliník) po prvním roce expozice, nebo pro odvození průměrné roční hodnoty tří nejvýznamnějších činitelů prostředí, které působí na atmosférickou korozi, tj. doba ovlhčení, depozice oxidu siřičitého a/nebo chloridů. Tyto environmentální hodnoty jsou klasifikovány do různých kategorií a zobecňují určité rozsahy účinků prostředí na konstrukční kovové materiály. Na základě environmentálních parametrů jsou formulovány rovnice znehodnocení umožňující výpočty korozních rychlostí, resp. korozních úbytků, viz ČSN EN ISO 9223. Podle této normy je korozní agresivita atmosféry klasifikována šesti stupni, C1 až CX. V Příloze 1 jsou uvedeny informativní hodnoty úbytků hmotnosti uhlíkové oceli a zinku za první rok expozice.

Stupně korozní agresivity se v daném prostředí liší podle jednotlivých konstrukčních kovů. Tyto stupně korozní agresivity přebírá norma ČSN EN ISO 12944-2, která je určena pro ocelové konstrukce, a uvedený popis typických prostředí platí pro ocelové materiály, nikoliv pro žárově zinkované materiály. Stupeň korozní agresivity CX převyšuje horní meze korozní rychlosti stupně C5 a týká se specifických přímořských a přímořských průmyslových prostředí.

Tabulka 1 - Stupně korozní agresivity atmosféry

stupeň	Korozní agresivita
C1	Velmi nízká
C2	Nízká
C3	Střední
C4	Vysoká
C5	Velmi vysoká
CX	Extrémní

Při stanovení stupně agresivity atmosféry v případě rozměrných konstrukcí a staveb je nutné vzít v úvahu rozdílné podmínky, které mohou působit na jednotlivé části konstrukce a které vyplývají z konstrukčního řešení a způsobu jejich používání, např. části konstrukce nad vodní hladinou, konstrukčně podmíněné nedostatečně provětrávané prostory, duté prostory konstrukcí, povrchy pod přístřeškem nebo částečně chráněné povrchy ve styku s agresivními

látkami (výluhy ze stavebních hmot, rozmrazovací prostředky), povrchy vystavené kondenzaci, abrazivním vlivům, pohledové plochy apod. Velmi specifické podmínky, z hlediska korozní agresivity, nastávají u konstrukcí s nedostatečným odvětráním vnitřních prostor, vysokou vlhkostí či kondenzací (např. konstrukce pohonů, stavidlových nebo segmentových uzávěrů obtoků plavebních komor apod.). Zvláštní pozornost je dále nutné věnovat částem konstrukcí, které jsou uloženy v půdě a na rozhraní půda-atmosféra.

Jestliže se teplota povrchu konstrukce nachází řadu dní pod rosným bodem, může vzniklá kondenzace reprezentovat zvláště vysoké korozní namáhání, zejména jestliže je možno tuto kondenzaci předpokládat v pravidelných intervalech. Namáhání vlivem kondenzace je u vodních děl velmi významnou součástí korozního namáhání.

Některé environmentální faktory však mohou mít jiný degradační vliv na konstrukční kovy a jiný na nátěrové systémy. Nátěrové systémy bude výrazně ovlivňovat UV záření, zatímco na kovy a kovové povlaky nemá tento faktor žádný vliv.

5.1.2 Konstrukce exponované ve vodě

Speciální pozornost musí být věnována konstrukcím vystaveným působení vody a částečnému ponoru nebo rozstříku vody. Koroze na částech konstrukcí, které jsou částečně ponořeny ve vodě, je omezena touto plochou, u níž však může být korozní rychlost vysoká. Korozní rychlost je také ovlivněna obsahem kyslíku, teplotou a druhem a množstvím rozpuštěných látek. Korozi mohou také urychlovat nárůsty rostlin a živočichů. Na některé povrchy, zejména s nátěrovým povlakem, může mít významný vliv abraze plavených částic.

Definovány jsou tři zóny:

- *podponorová*, zóna trvalého působení vody
- *střídavého ponoru*, zóna, kde dochází ke změně úrovně hladiny vody a tyto části konstrukcí vykazují zvýšenou korozi vlivem společného působení vody a atmosféry
- *postříková*, zóna periodicky ovlhčovaná rozstříkem vody, v těchto místech může být korozní namáhání obzvláště vysoké

5.1.3 Konstrukce uložené v půdě

Koroze v půdě závisí na obsahu minerálních látek a jejich druhu a původu, na přítomnosti organických látek, vody a obsahu kyslíku. Korozní agresivita půdy je silně ovlivňována stupněm jejího provzdušnění. V důsledku rozdílného obsahu kyslíku se mohou tvořit korozní články.

5.1.4 Speciální případy

a) Koroze uvnitř budov

Korozní namáhání ocelových konstrukcí uvnitř temperovaných budov, chráněných před vnějšími vlivy, je obecně nevýznamné. Jestliže je interiér budovy oddělen od okolního prostředí pouze částečně, může korozní namáhání odpovídat typu atmosféry v okolí budovy.

Vliv okolní atmosféry může být ještě zintenzivněn speciálním dodatečným korozním namáháním. Tato namáhání mohou být pozorována u vnitřních prostor budov pro speciální účely (bazény, vodárny, sklady chemikálií apod.). Viz dále – Speciální namáhání.

Chladnější části konstrukcí mohou být předmětem vyššího korozního namáhání v důsledku sezónního výskytu kondenzace. V případech, kdy je povrch OK ovlhčen elektrolytem, zejména je-li ovlhčení dočasné, jsou nutná zvláštní přísnější opatření.

b) Koroze v dutých prvcích

Duté prvky, které jsou hermeticky utěsněné a tudíž nepřístupné, nejsou uvnitř napadány korozi (pokud byly hermeticky uzavřeny v suchém stavu), zatímco částečně utěsněné prostory jsou korozi napadány mírně. Při navrhování utěsnění dutých prostorů musí být zajištěna neprostupnost pro vzduch (průběžné svary, těsná uzavíratelná spojení). Jinak může, v závislosti na venkovní teplotě, docházet ke srážení a kondenzaci vlhkosti. V případě, že tomu nelze zabránit, musí být výsledné korozní namáhání vyváжено zařazením vhodného ochranného opatření.

Kondenzace je často pozorována právě v případě prvků, které jsou projektovány jako těsné. V prostorách a dutých prvcích, které nejsou uzavřeny na všech stranách, je nutno očekávat korozní napadení a je nutno zařadit vhodné opatření.

c) Speciální namáhání

Speciální namáhání jsou taková, která způsobují nárůst korozní rychlosti anebo vyvolávají vyšší nároky na zajištění ochranné účinnosti povlakového systému.

- *Chemické namáhání*

Korozní napadení je zvýšeno místními nečistotami, které pocházejí z určité výroby (např. kyselin, alkálií, solí, organických rozpouštědel, agresivních plynů a prachových částic).

Takováto korozní napadení je možno pozorovat v blízkosti koksoven, barvíren, koželužen, rafinérií apod.

- *Mechanické namáhání*

Úběrové namáhání (eroze) bývá způsobeno pevnými částicemi (např. pískem) zviřenými větrem. Povrchy, které jsou podrobeny úběru, se uvažují jako podrobené mírnému nebo zvýšenému mechanickému namáhání.

- *Mechanické namáhání ve vodě*

Mechanické namáhání ve vodě může vznikat při pohybu balvanů, abrazivním působením písku, působením vln apod.

Mechanické namáhání lze rozdělit do tří skupin – mírné, střední a vysoké v závislosti na obsahu abrazivních plavených částic (písku, šterku, kamenů nebo ledu) a rychlosti proudu vody.

- *Namáhání vlivem zvýšené nebo vysoké teploty*

Ve smyslu normy ČSN EN ISO 12944-2 se za zvýšené teploty pokládají takové, které se pohybují mezi +60°C až 150°C a vysoké jsou takové, které se pohybují mezi 150°C až 400°C. S těmito teplotami se lze setkat pouze za speciálních podmínek během výstavby nebo provozu (např. zvýšené teploty se vyskytují během pokládání asfaltu, vysoké teploty se vyskytují u komínů zhotovených z ocelových plátů, potrubí kouřovodů apod.)

- *Zvýšená koroze v důsledku kombinace namáhání*

Ke vzniku koroze může dojít rychleji při vystavení povrchu současněmu působení mechanického a chemického namáhání. K tomuto dochází zejména u ocelových

konstrukcí v blízkosti silnic, na které je rozprašována směs solí a šterku. Zóna postřiku se obecně předpokládá do vzdálenosti 15 m od silnice.

5.2 Zásady konstrukčního řešení nových OK ve vztahu k PKO

Návrh OK musí být proveden tak, aby stavba po celou dobu životnosti byla funkční, dosáhla odpovídající mechanické pevnosti a životnosti při akceptovatelných nákladech a estetickém vzhledu. Návrh musí být souhrnně proveden tak, aby umožnil a zjednodušil přípravu povrchu, nanášení povlaků, kontrolu a údržbu a aby mohl být systém PKO v plánovaných intervalech po dobu životnosti konstrukce obnovován.

Základní kritéria navrhování ocelových konstrukcí ve vztahu k protikorozi ochraně povlaky stanoví normy pro provádění ocelových konstrukcí a ČSN EN ISO 12944-3.

Zejména jde o:

- tvar a rozměry ocelové konstrukce,
- dostupnost a dosažitelnost z hlediska nanášení, kontroly a údržby protikorozi povlaků,
- provedení spár, štěrbin a přeplátování jako potenciálních zdrojů korozního napadení,
- opatření k zamezení zadržování vody a úsad,
- úpravu ostrých hran,
- vady povrchů oceli a vady povrchu svarů,
- provedení šroubových, nýtových spojů a kotvení konstrukce,
- vhodné řešení dutých prvků,
- opatření pro zabránění styků různých kovů.

Příprava povrchu, natírání a inspekce prací musí být na všech částech OK bezpečné a snadno proveditelné, včetně dostatečného prostoru pro umístění zařízení a dobrého osvětlení.

5.2.1 Požadavky na tvar a rozměry ocelové konstrukce

Tvar OK má významný vliv na náchylnost jednotlivých částí konstrukcí ke koroznímu namáhání. Ocelové konstrukce musí být tedy navrhovány tak, aby byla vyloučena místa náchylná ke vzniku zvýšeného korozního namáhání. Proto je nutné, aby projektant úzce spolupracoval se specialistou v oboru protikorozi ochrany již od samého počátku projektování. Návrh konstrukce a její PKO musí být proveden tak, aby splňoval požadavky na životnost konstrukce a požadavků na údržbu.

Tvary povrchu by měly být jednoduché. Při kontaktu OK s jinými stavebními materiály, např. zdivem a betonem, nebo při jejich uzavření tak, že již po zabudování nejsou přístupné, musí být PKO účinná po celou dobu životnosti stavebního díla.

Ocelová konstrukce musí svým tvarem zajistit plynulý odtok vody z povrchu. Místa, kde se může trvale soustředit voda, jsou nepřipustná. Veškeré spoje, nerovnosti, převýšené svary, hrany, rohy, kouty jsou z hlediska provádění PKO kritické.

Konstrukční řešení detailů ocelových konstrukcí pro žárové zinkování ponorem se navrhuje podle ČSN EN ISO 1461, ČSN EN ISO 14713-1,2 a dalších doporučení zinkoven.

Jakost ocelového povrchu musí splňovat podmínky podle stanovené životnosti PKO, ve smyslu normy ČSN EN ISO 8501-3.

5.2.2 Dostupnost a dosažitelnost z hlediska nanášení, kontroly a údržby protikorozních povlaků

Ocelové konstrukce a stavební díly musí být navrženy tak, aby byly dostupné a dosažitelné pro přípravu povrchu, nanášení, inspekci a údržbu PKO (ONS). Je nutno, pokud to požadavky na statiku dovolí, vyloučit těsné uspořádání stavebních dílu. Minimální rozměry ocelové konstrukce pro dostupnost a dosažitelnost aplikace jsou uvedeny v ČSN EN ISO 12 944-3 Přílohy A až D.

Povrchy, které mají být natírány, musí být bezpečně přístupné a dobře osvětlené.

Pro bezpečné provádění údržbových prací musí být již ve stádiu projektování uvažováno s pomocnými zařízeními (pohyblivé pracovní lávky, revizní lávky apod.) pro minimalizaci opatření nutných pro provádění těchto prací (na zábory okolí, omezení říčního provozu apod.).

Díly a části ocelových konstrukcí, které jsou vystaveny koroznímu namáhání a nebudou přístupné, musí být navrženy z korozně odolných materiálů anebo opatřeny takovým ochranným systémem, jehož životnost odpovídá životnosti celé konstrukce nebo životnosti vyměnitelných dílů.

5.2.3 Provedení spár, štěrbin a přeplátování

Na ocelové konstrukci musí být vyloučeny otevřené spáry, s možností zatékání (např. u šroubovaných spojů nebo v místech kotvení). Nepřípustné jsou přeplátované spoje (vyjma rekonstrukcí), přerušované stehové svary apod. Všechna tato místa jsou zdrojem korozního napadení, protože se zde zadržují různé nečistoty, zvýšená kondenzace, apod. Ocelové konstrukce jsou vždy provedeny uzavřenými, celoobvodovými svary.

Všechna místa spár ocelové konstrukce musí být utěsněna těsnícím svarem, pokud to není možné, potom kvalitními tmely. V případě šroubových spojů budou vždy použity kvalitní tmely, nikoliv těsnící svary. Použité tmely musejí být vždy kompatibilní s aplikovanými ochrannými systémy. Vhodnost použitého tmelu potvrzuje výrobce/dodavatel systému PKO

Místům přechodu ocelové konstrukce a betonu je třeba věnovat dostatečnou pozornost. Rozsah korozního napadení v průběhu životnosti ocelové konstrukce není možno ani zjistit, ani měřit. Doporučuje se v těchto místech provádět nátěr, za podmínky jeho kompatibility s čerstvým i vytvrzeným betonem.

5.2.4 Opatření k zamezení zadržování vody a úsad

Při návrhu ocelové konstrukce se doporučuje vyloučit uspořádání povrchu, na kterém se může zadržovat voda a nečistoty, které mohou zvyšovat korozní namáhání, jako jsou vodorovné plochy, shora otevřené profily, kouty, kapsy, prohlubně, přednost se dává vždy kruhovým profilům před pravoúhlými. Voda, stékající po OK, musí být svedena a sbírána do odvodňovačů. Příklady vhodného uspořádání vylučujícího usazování a shromažďování vody jsou uvedeny v ČSN EN ISO 12944-3 Příloha D.

5.2.5 Úprava ostrých hran

Z důvodu nanesení rovnoměrného povlaku o dostatečné tloušťce na hranách jsou žádoucí zaoblené hrany. Povlaky na ostrých hranách mohou být snadno poškozeny. Všechny vzniklé ostré hrany z výrobního procesu musí být zaobleny nebo seříznuty a musí být odstraněny otřepy po vrtání děr a podél řezných hran, viz ČSN EN ISO 12944-3 Příloha D.

Požadovaná kategorie přípravy povrchu je P3 podle ČSN EN ISO 8501-3, výjimečně P2.

5.2.6 Požadavky na jakost povrchu oceli a svarů

Na povrchu a svarech ocelové konstrukce musí být vyloučeny póry, nadměrné převýšení svarů, nepravidelná kresba svarů, krátery, zápaly, rozstřík svarového kovu, ostré propálené hrany, přerušované svary, struska, tavidlo apod. Na povrchu ocelové konstrukce musí být vyloučeny šupiny, trhliny, laminace, pleny, přeložky, póry, záseky apod.

Detaily vztahující se k provedení a přípravě svarů, k odstranění rozstříků po svařování, odstranění otřepů a ostrých hran musí být jasně vymezeny v technické zprávě projektanta a musí být implementovány do technologického postupu protikoroze ochrany a přípravy povrchu, který je projektant povinen zkontrolovat a odsouhlasit.

Požadovaná kategorie přípravy povrchu pod nátěr je P3 podle ČSN EN ISO 8501-3, výjimečně P2.

5.2.7 Provedení šroubových, nýtových spojů a kotvení konstrukce

Povrchy třecích ploch v nekluzném spojení musí být před montáží otryskány na dohodnutou drsnost, nejméně stupně Sa 2½ dle ISO 8501-1. Je dovoleno nanesení nátěru o vhodné hodnotě koeficientu tření.

Při stanovení povlaků na styčné plochy předepjatých šroubových spojení je nutno postupovat obzvláště obezřetně. Musí být použity nátěrové systémy, které nemohou vyvolat neakceptovatelné snížení předepínací síly. Pro tato spojení zvolené nátěrové systémy a/nebo opatření, závisí na typu konstrukce, následné manipulaci a montáži, stejně jako na dalším namáhání.

Životnost PKO šroubů (včetně matek a podložek), nýtů a kotvení OK by měla odpovídat životnosti PKO celé konstrukce. Jestliže je jejich životnost nižší, je nutné v plánu údržby počítat s jejich obnovou nebo výměnou.

5.2.8 Požadavky na provedení dutých prvků

Při navrhování dutých dílů ocelových konstrukcí je výhodné, v případě fyzicky neprůlezných rozměrů prvků nebo dílů, prostory vzduchotěsně a vodotěsně uzavřít. Před uzavřením provedením těsnícího, venkovního svaru musí být provedeno očištění svarů, mastnoty, nečistot atd., a převzetí vnitřních svarů. V případě montážních dílů je třeba uzavření dutiny provést plechem bez vybrání v rozích výztuh.

V případech uzavřených, nepřístupných dutin je však třeba zajistit, aby do těchto dutin nebyly prováděny na montáži otvory (např. pro umístění osvětlení apod.). Tyto následující konstrukce (osvětlení, odvodnění, uchycení kabelových žlabů apod.) se musí připojovat k pomocným nosičům, které jsou k dutým prvkům přivařeny.

Otevřené duté prvky a duté díly, jejichž povrch je vystaven působení vlhkosti, musí být opatřeny otvory pro odvětrávání a odvodňování a účinně chráněny proti korozi. V těchto

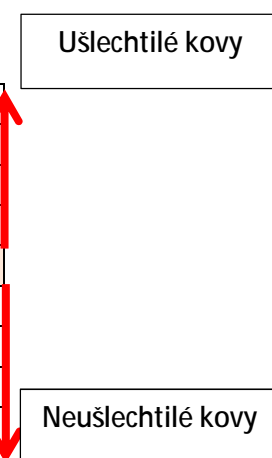
dílech musí být detaily navrženy tak, aby bylo možno provádět aplikaci PKO, včetně inspekci a kontrol, a případných oprav během její životnosti.

V případech dutin ocelových konstrukcí určených k žárovému zinkování ponorem musí být na rozdíl od konstrukcí určených pro nátěrové povlaky konstrukce opatřeny vhodně navrženými otvory a dalšími konstrukčními zásadami v souladu z ČSN EN ISO 14713-2.

5.2.9 Opatření pro zabránění styků různých kovů

V případě použití dvou různých kovů o rozdílném elektrickém potenciálu (napětí), při elektricky vodivém spojení elektrolytem (např. při trvalém ovlhčení, ve vodě) vzniká koroze. Její podstatou je vytvoření galvanického článku.

Tabulka 2 Elektrochemická řada napětí kovů

prvek		napětí [V]	
zlato	Au	1,50	
stříbro	Ag	0,80	
měď	Cu	0,35	
vodík	H	0	
železo	Fe	-0,43	
zinek	Zn	-0,76	
hliník	Al	-1,70	
hořčík	Mg	-2,40	

Rychlost koroze závisí na rozdílu natětí (potenciálů) mezi oběma spojenými kovy, velikosti plochy styku, teplotě, době působení a složení elektrolytu. Čím větší je plocha ušlechtilé oceli v poměru k ploše neušlechtilé oceli, tím rychlejší je napadení galvanickou korozí.

V případech svařovaných spojů je třeba kombinace těchto materiálů zohlednit ve vztahu k návrhu a aplikaci PKO.

Příklad: má-li se korozivzdorná ocel přivařit k uhlíkové oceli, musí protikorozní ochrana dílce z uhlíkové oceli přesahovat vlastní svarovou oblast nejméně o 20 mm do korozivzdorné oceli, s přiměřeným překryvem vrstev nátěrového povlaku.

V případě, že je z konstrukčních důvodů nevyhnutelné použití spojení dvou kovů, tvořících galvanický článek, musí být styčné plochy elektricky izolované, např. použitím povlaků na obou kovech. Může-li být opatřen povlakem pouze jeden z dvojice spojovaných kovů, je žádoucí opatřit povlakem ušlechtilejší kov.

Informace o korozním chování podkladového a spojovacího materiálu ze dvou různých kovů v kontaktu ukazuje Tabulka 3.

Tabulka 3 Korozní chování spojovacího materiálu

základní materiál	spojovací materiál - šrouby					
	Zn + HDG	AL + Al slitiny	ocel + litina	měď, mosaz, bronz	martenzitická korozivzdorná ocel (typ 410)	austenitická korozivzdorná ocel (typ 302,304;303,305)
Zn + HDG	A	B	B	C	C	C
Al + Al slitiny	A	A	B	C	NEDODORUČ.	B
ocel + litina	AD	A	A	C	C	B
měď, mosaz, bronz	ADE	AE	AE	A	A	B
feritická korozivzdorná ocel (typ 430)	ADE	AE	AE	A	A	A
austenitická korozivzdorná ocel (typ 302/304)	ADE	AE	AE	AE	A	A

VYSVĚTLIVKY:

- A koroze základního materiálu se nezvyšuje spojovacím materiálem
- B koroze základního materiálu se nepatrně zvýší spojovacím materiálem
- C koroze základního materiálu je výrazně zvýšena spojovacím materiálem
- D pokovení spojovacího materiálu se rychle degraduje, zůstává základní materiál spojovacího materiálu
- E koroze spojovacího materiálů se zvyšuje základním materiálem

5.3 Příprava povrchu

Při výběru způsobu přípravy povrchu je nutno brát v úvahu stupeň přípravy povrchu pro dosažení a zajištění požadované čistoty a drsnosti povrchu, vhodné pro navržený systém PKO. Povrch základního materiálu musí být před aplikací nátěrových hmot zbaven všech nečistot, volných korozních produktů, mastnot, rozpustných solí, vlhkosti, prachu a dalších látek, které zhoršují jakost následné povrchové úpravy.

Důležitým faktorem při hodnocení kvality povrchu z hlediska vhodnosti pro aplikaci nátěru a kovových povlaků je kromě čistoty i jeho drsnost a kotevní profil. Úprava povrchu se provádí metodami uvedenými v ČSN EN ISO 12944-4 na základě požadavků výrobní a technické dokumentace.

Pro povrchovou úpravu nových konstrukcí je možné použít ocel, která má stupeň zarezivění „A“ nebo „B“ podle ČSN EN ISO 8501-1. Ocel stupně zarezivění „C“ (- povrch oceli, ze kterého odkorodovaly okuje nebo ze kterého je lze oškrábat, a který vykazuje mírnou korozi viditelnou prostým okem) je možné použít pouze se souhlasem objednatele. Ocel stupně koroze „D“ (povrch napadený důlkovou korozí) se pro nové projekty nesmí použít. Povrch typu „D“ je možný pouze u stávajících částí rekonstruovaných konstrukcí.

V případě rekonstrukcí a oprav OK je nutno brát zřetel na stáří konstrukce, její polohu, kvalitu původního povrchu, stav existujícího nátěrového systému a rozsah jeho poškození, typ a korozní agresivitu prostředí a zvolený nový ONS.

S ohledem na náklady spojené s přípravou povrchu, které se zvyšují se stoupajícím stupněm čistoty, musí být pro dosažitelný stupeň čištění zvolen vhodný ONS, nebo musí být pro daný účel a nátěrový systém zvolen vhodný způsob čištění.

Chemické způsoby přípravy povrchu oceli, jako jsou moření, odrezování, pasivace a stabilizace koroze, se nepřipouští. Provádí se pouze jako součást prvovýroby (např. v zinkovnách). Pro přípravu povrchů určených k pozinkování ponorem platí doporučení norem ČSN EN ISO 1461 a ČSN EN ISO 14713. Čištění povrchu plamenem je možné použít jen výjimečně pro odstraňování okují, rzi a starých nátěrů s následným ručním nebo mechanizovaným čištěním při rekonstrukcích.

Na tom, do jaké míry se podaří povrch očistit a upravit, závisí kvalita a životnost následující povrchové úpravy. Povrch, v souladu s technickými listy použitých nátěrových hmot, nesmí být před aplikací nátěrů nebo žárově stříkaných kovů a slitin, orosený nebo pokrytý námrazou.

Základní postup čištění a přípravy povrchu je:

- odstranění biologických úsad a nánosů nečistot
- odmaštění
- odstranění solí z povrchu (vysokotlakou čistou vodou)
- odstranění rzi, okují a starých nátěrů (ručním/mechanizovaným čištěním nebo otryskáním)
- odstranění prachu (ometením, vysokotlakým vzduchem nebo odsátím)

5.3.1 Odmašťování

Odmašťování je název pro odstraňování hydrofobních nečistot, jako jsou tuky, oleje, maziva a jiné mastnoty z povrchu OK.

Odmaštění je nutné provádět vždy před tryskáním.

Odstraňování je možné provádět:

- Odmašťováním v organických rozpouštědlech (zejména technický benzín)
- Odmašťováním pomocí detergentů
- Odmašťováním pomocí par

Volba typu odmaštění závisí zejména na rozsahu zamaštění povrchu, velikosti čištěné plochy, ekologických aspektech, případně požadavcích na nehořlavost čisticího prostředku.

Poznámka: Odmašťování pomocí chlorovaných uhlovodíků jako jsou např. perchloretylen, trichloretylen, metylchlorid apod. je ZAKÁZÁNO. Doporučuje se používat syntetická regenerovatelná rozpouštědla s vyšším bodem varu.

5.3.2 Odstranění solí

Odstranění solí se provádí oplachem ocelového povrchu. Oplach je obvykle realizován vysokotlakým vodním čištěním. Je doporučován zejména při provádění obnovy stávajících NS nebo při aplikaci nátěrů na nové ocelové konstrukce vystavené vysokému koroznímu namáhání, jejichž svary byly zhotovovány za použití bazických elektrod.

5.3.3 Ruční mechanické čištění povrchu

Mezi mechanické způsoby čištění povrchu patří:

- ruční nebo mechanizované otloukávání povrchu různými druhy kladívek a jehel;
- kartáčování ocelovými kartáči;
- broušení.

Před ručním a mechanizovaným čištěním by měly být tlusté vrstvy rzi odstraněny oklepáním. Při mechanickém obrušování se povrch brousí až na čistý kov tvrdým brusivem. Výhodné jsou pneumatické nebo elektrické brusky pracující s vyměnitelnými kotouči různé velikosti, tvaru a zrnitosti abraziva. K lokálnímu čištění povrchu je nově možné použít ruční elektrické či pneumatické oklepávače a čistící pistole vybavené buď svazkem jehel v pohyblivé objímce, nebo sekáčem, které jsou vyměnitelné.

Čistota povrchu připraveného pomocí těchto prostředků se určuje stupni čistoty podle norem ČSN EN ISO 8501-1 a 2.

Kvalita ručního a mechanizovaného čištění je charakterizována jednotlivými stupni čistoty St, P St a P Ma.

5.3.4 Otryskávání

Čištění povrchu kovu abrazivním otryskáváním umožňuje zabezpečit jeho dokonalou přípravu pod nátěr. Předepsaný stupeň očištění je nutno zvolit v souladu s požadavky následných ochranných systémů a jejich životnosti. Tryskání zajišťuje očištění povrchu na různé stupně čistoty (Sa 2, Sa 2^{1/2} a Sa 3 podle ČSN EN ISO 8501, část 1 a 2). Poskytuje nejen čistý povrch, ale zajišťuje dosažení vhodné drsnosti (v závislosti na volbě otryskávacího prostředku), která přispívá k lepšímu zakotvení a přilnavosti následně aplikovaných vrstev PKO.

Po otryskání musí být povrchy vždy zbaveny prachu a zbytků abraziva.

Technologie otryskávání vodním paprskem (water jetting) o tlaku vyšším než 70 MPa je velmi vhodná v rámci údržbových prací, kdy se vysokým tlakem odstraní nepřilnavé vrstvy nátěrů, rzi apod. a navíc se odstraní různé biologické usazeniny a nečistoty, případně znečištění rozpustnými solemi. Stupně čistoty včetně stupňů bleskové koroze se hodnotí podle ČSN EN ISO 8501-4.

Termíny čištění vodním paprskem nebo otryskávání vodou se používají pro popis a definici čistících procesů a jen částečně definují vlastní proces. Hranice mezi těmito technikami může nastat při malém rozdílu tlaků, v závislosti na použití. Techniky používané pod hranicí 70 MPa jsou nazývány čištění vodou.

Normou jsou definované tlaky pro čištění a tryskání vodou:

- nízkotlaké čištění vodou (LPWC) při tlaku nižším než 34 MPa;
- vysokotlaké čištění vodou (HPWC) při tlaku od 34 MPa do 70 MPa.
- vysokotlaké otryskávání (water jetting) od 70 MPa do 200 MPa
- ultra-vysokotlaké tryskání nad 200 MPa

5.3.5 Příprava dříve natřených povrchů konstrukcí

Pro přípravu dříve natřených povrchů konstrukcí je nutné vyhodnocení stávajícího stavu nejen protikoroze ochrany, ale také celkového stavu ocelové konstrukce díla. Na základě vyhodnocení a požadavků na další požadovanou životnost konstrukcí je možné specifikovat vlastní přípravu povrchu.

V rámci údržbových prací je možné počítat pouze s lokální přípravou povrchu, kterou uvádí ČSN EN ISO 12944-4. Stupně čistoty uvádí ČSN EN ISO 8501-2 s ukázkami reprezentativních vzorků a označuje je podle způsobu přípravy povrchu jako skupinu P Sa, P St, P Ma.

Před aplikací opravných nátěrů, po přípravě povrchu, musí zůstávající části původních nátěrů, včetně všech základních a podkladových vrstev, být pevně přilnavé, okraje zbroušené do ztracena, povrch musí být odmaštěn a bez nečistot a musí vykazovat dostatečnou přilnavost.

5.3.6 Příprava žárově zinkovaných povrchů ponorem

Úprava povrchu před aplikací nátěrových hmot na žárově zinkované povrchy musí být provedená nejlépe lehkým otryskáním nekovovým abrazivem o velikosti zrna 0,2 mm až 0,5 mm, nízkým tlakem na trysce a pod uhlím tryskání 30 ° až 60 °, tzv. sweep blasting (sweeping), které se používá na očištění a zdrsnění zinkového povlaku. Výsledný povrch by měl být matný, s drsností klasifikovanou stupněm "jemný" podle ČSN EN ISO 8503-2 (G). Základní nátěr by měl být nanesen okamžitě po tryskání, přičemž relativní vzdušná vlhkost by měla být co nejnižší.

Na menších plochách je možné použít ruční zdrsnění zinkovaného povrchu drátěnými kartáči nebo použitím 5% vodného roztoku amoniaku. Následně by měl být povrch důkladně umytý vodou. Tento postup není vhodný na velké plochy a konstrukce s přeplátovanými a otevřenými spoji.

Porušené plochy zinkového povrchu musí být obnoveno takým způsobem, aby ochranná účinnost povlaku jako celku byla zachována.

5.4 Systémy protikoroze ochrany

Systém protikoroze ochrany může být realizován nátěrovým systémem, kovovým povlakem nebo jejich kombinací, tzv. duplexním systémem, který je nanesen na předem připravený

ocelový podklad. Systémy PKO mohou být zhotoveny plně dílensky, nebo mohou být rozděleny na části zhotovené na dílně (metalizační dílna, zinkovna, lakovna) a dokončeny na stavbě (montážní spoje, aplikace vrchního nátěru).

Volba PKO závisí na typu, tvaru a rozměrech ocelové konstrukce, na účelu použití jejich použití a namáhání, a na technologických možnostech jejich zhotovení. Pozornost je nutné věnovat zejména výběru vhodných systémů PKO při obnově a rekonstrukcích.

Jestliže PKO bude rozdělena na část dílenskou a na část na stavbě, musí být takovému účelu způsobilá. Musí být stanovena a zajištěna opatření, aby jednotlivé části rozdělené PKO, byly přizpůsobeny podmínkám rozdělení, byly navzájem kompatibilní. Přesné rozdělení a jednotlivé technologické úkony musí být uvedeny v technologickém postupu.

5.4.1 Ochranné nátěrové systémy – ONS

Ochranný nátěrový systém je určen celkovou tloušťkou NS, použitými druhy NH, jejich tloušťkou a posloupností jednotlivých vrstev. NS je dále definován předpokládanou životností při daném stupni korozní agresivity prostředí.

Ochranný nátěrový systém se obvykle skládá ze:

- základního nátěru,
- mezivrstvy (obvykle jedna nebo více mezivrstev),
- vrchního nátěru.

Poznámka: Specifickým druhem ONS jsou 100% sušivé NH stříkané za horka, které jsou obvykle stříkané v jedné vrstvě o tloušťce až 2000 μm , vždy v souladu s technickými listy použitého materiálu.

Pro dodržení ochranných vlastností v kritických místech konstrukce (hrany, svary, nýty ap.) se provádí navíc přídavný nátěr těchto míst, tzv. pásový nátěr. Pásový nátěr je nedílnou součástí vrstvy a do celkové tloušťky ochranného nátěrového systému se nezapočítává.

Při dílenském zhotovení ONS se obvykle nanáší celý nátěrový systém mimo míst montážních spojů, v souladu s doporučením technických listů a za vhodných aplikačních podmínek.

Aplikace základního nátěru musí být provedena v co nejkratším časovém intervalu po přípravě povrchu otryskáním a je závislá na relativní vlhkosti vzduchu v místě aplikace. Obvykle by měl být na otryskaný povrch aplikován základní nátěr ve stejný pracovní den. V případě prodloužení tohoto intervalu je nutné provádět vhodná opatření, při kterých vlhkost vzduchu nepřekročí hodnotu 50 %. V případě nedodržení tohoto předpokladu je nutné počítat se zkrácením životnosti aplikované ONS.

Poznámka:

V případě, že dojde ke kondenzaci vlhkosti v průběhu prací nebo při delším přerušení prací, je nutno tyto přerušit a před novým zahájením nanášení čištění opakovat.

Základní nátěr na tryskaný ocelový povrch nebo na kovový povlak nanesený žárovým stříkáním (drsný povrch) nesmí být aplikovaný válečkem.

Ředění nátěrových hmot musí být prováděno pouze v souladu s technickými listy a doporučeními výrobce pro daný typ NH a aplikační techniky. Dvousložkové nátěrové hmoty nesmí být doředovány v průběhu nanášení, zejména pokud dochází k jejich houstnutí na konci doby zpracovatelnosti.

Jednotlivé vrstvy nátěrového systému u montážních svarů musí být od sebe odstupňované po 50 mm - 150 mm (kryté samolepicí páskou určenou pro nátěry) tak, aby bylo možné po zhotovení svarů postupné navázání celého nátěrového systému. Zhotovitel PKO se musí před zahájením povrchových úprav seznámit s místy, které je nutné chránit.

Na místa montážních spojů, míst poškozených montáží a dopravou se musí předepsat opravný nátěrový systém.

Jednotlivé vrstvy nátěrového systému musí být zhotoveny v odlišných barevných odstínech. Na povrch upravený pouze ručním nebo mechanizovaným čištěním se může použít pouze nátěrový systém, který je určen na ručně čištěné povrchy.

5.4.2 Kovové povlaky

Kovové povlaky jsou tvořeny vrstvou kovu nebo jejich slitin. Podle způsobu jejich zhotovení se rozlišují kovové povlaky získané ponorem do roztaveného kovu nebo žárovým stříkáním (metalizací) a jsou prováděny v souladu s normami:

- žárově nanášené povlaky kovu (zinek čistý nebo speciálně legovaný) ponorem (ČSN EN ISO 1461, ČSN EN ISO 14713-1, ČSN EN ISO 14713-2),
- žárově nanášené povlaky kovu (zinek, hliník nebo jejich slitina) nástřikem (metalizace, ČSN EN ISO 2063).

Pro PKO vodních děl se nejčastěji používají zinkové povlaky (Zn) nebo slitinové povlaky (ZnAl). Zinkové povlaky nebo slitiny zinku působí jako bariéra a zároveň poskytují ocelovému povrchu katodickou ochranu, která se využívá zejména při drobném poškození povlaku na základní kov. Povlaky hliníku poskytují základnímu kovu pouze bariérovou ochranu.

Kovové povlaky se obvykle používají v kombinaci s ONS (kombinované, duplexní systémy). Samotné kovové povlaky se používají výjimečně v místech, kde nehrozí vysoký výskyt vlhkosti, případně ponor a obvykle pro pomocné konstrukce (zábradlí, ploty, lávky apod.)

5.4.2.1 Povlaky žárově zinkované ponorem

PKO je realizována zinkovým povlakem, který se nanáší ponorem dílů do roztaveného zinku podle souboru ČSN EN ISO 14713 a ČSN EN ISO 1461. Žárové zinkování se provádí pouze v zinkovně ponorem do van s roztaveným zinkem, proto jsou konstrukce limitované jejich rozměry, přičemž je nutné respektovat konstrukční řešení jednotlivých dílů. Chemické složení a stav povrchu, hmotnost dílu a tloušťku podkladu mají vliv na vzhled, tloušťku, strukturu a fyzikálně mechanické vlastnosti Zn povlaku.

Žárovým zinkováním ponorem se na povrchu oceli vytvoří povlak složený z několika vrstev slitinových fází Fe-Zn, kde vnější vrstvu tvoří čistý zinek.

5.4.2.2 Povlaky žárově stříkané

Zhotovují se nástřikem roztavených kovů (Zn, Al nebo jejich slitin) na správně připravený podkladový kov. Používají se pro dlouhodobou ochranu ocelových konstrukcí při požadované životnosti nad 25 let.

Metalizovat lze pouze povrchy s tloušťkou stěny min. 3 mm (s výjimkou některých tvarově zpevněných profilů). Podle způsobu tavení stříkaného kovu se používá elektrometalizace (tavení elektrickým obloukem) a plynová metalizace (tavení oxido-acetylenovým plamenem)

Kovové povlaky vytvořené žárovým stříkáním jsou definovány minimální místní tloušťkou a přilnavostí. Tloušťka kovového povlaku se volí podle ČSN EN ISO 2063 s ohledem na charakteristiku prostředí, ve kterém je povlak exponován, požadovanou životnost a další případné povrchové úpravy (nátěry).

Přilnavost žárově stříkaných povlaků vzniká mechanickým přilnutím roztavených částic stříkaného kovu/slitiny na otryskaný ocelový povrch. Před žárovým stříkáním musí být povrch otryskán ostrohranným abrazivem na vysoký stupeň čistoty Sa3 a dostatečným kotvícím profilem.

Kov pro žárový nástřik musí splňovat požadavky:

Hliník: typ Al 99,5 podle ČSN EN ISO 14919

Hliníkové slitiny: hliníková slitina s 5% Mg, typ AlMg5 podle ČSN EN ISO 14919

Zinek nebo zinkové slitiny

Žárově nastříkaný povlak musí být utěsněn specifikovaným nátěrem v co nejkratší době, nejlépe do 4 h od zhotovení.

5.4.2.3 Kombinované (duplexní) povlaky

Kombinovaný (duplexní) povlak je tvořen kovovým povlakem a nátěrem, přičemž kovový povlak může být zhotoven ponorem nebo stříkáním. Přítomnost kovového povlaku snižuje podrezávání nátěrové vrstvy a nátěrová vrstva chrání kovový povlak před předčasnou korozi. Předpokladem dlouhodobé životnosti je dobrá a trvalá přilnavost organického povlaku na kovovém povrchu.

Kombinované (duplexní) systémy protikorozní ochrany se obvykle používají u nových staveb hlavních nosných ocelových konstrukcí.

5.5 Aplikační podmínky

Otryskané plochy musí být opatřeny základním nátěrem ihned po otryskání, přičemž nesmí být tyto práce prováděny za nepříznivých klimatických podmínek (vysoké relativní vlhkosti, deště a sněžení). Obecně je nutné akceptovat následující ustanovení:

- nanášení nátěru (s výjimkou speciálních nátěrových hmot) není možné provádět při teplotě nižší než + 5°C, pokud není výrobcem nátěrové hmoty stanoveno jinak;
- vodou ředitelné nátěrové hmoty jsou obvykle limitovány teplotou + 10°C;
- není-li v technických podmínkách výrobce stanoveno jinak, musí být teplota povrchu podkladového kovu nejméně + 3°C nad rosným bodem;

Veškeré povlaky je zakázáno zhotovovat na mokrý a orosený povrch; určité výjimky mohou nastat u speciálních materiálů, vždy je nutné dodržovat doporučení výrobce.

Vždy před začátkem nanášení nátěrových hmot, v průběhu a případně při náhlé změně počasí se musí měřit teplota povrchu dotykovým teploměrem, teplota a relativní vlhkost vzduchu. Tato měření musí být zaznamenána do stavebního deníku. Hodnota teploty rosného bodu, při které dochází ke kondenzaci vzdušné vlhkosti na sledovaném povrchu, se stanoví použitím termodynamické tabulky dle ČSN EN ISO 8502-4 nebo se odečte přímo na měřicím přístroji.

5.6 Příprava a kontrola nátěrových hmot pro aplikaci

Před zahájením aplikace vybraného nátěrového systému je nutno provést komplexní kontrolu dodávky jednotlivých nátěrových hmot. Je nutné provést kontrolu stavu a způsobilosti dodaných nátěrových hmot v daných podmínkách. Před aplikací a v jejím průběhu musí být provedeno ověření nátěrových hmot, zejména z následujících hledisek:

- kontrola stavu jednotlivých šarží nátěrových hmot, data výroby (záruční doby);
- kontrola fyzikálně-chemických parametrů podle údajových listů dodavatele;
- zda existující sediment je možné snadno zpětně rozmíchat;
- není-li na povrchu škraloup, který by mohl být při rozmíchávání vmíchán do nátěru.

Nátěrové hmoty je nutno míchat v čistých nádobách, bez zbytků starých nátěrových hmot nebo jiných nečistot. K míchání se používají míchadla s elektrickým pohonem v nevýbušném provedení, čímž je zajištěno dokonalé promíchání nátěrové hmoty. Míchací zařízení musí být udržováno v čistém stavu bez zbytků jiných nátěrových hmot.

Ředění nátěrových hmot musí být prováděno v souladu s technickými listy a doporučeními výrobce pro daný typ aplikační techniky. Nátěrové hmoty nesmí být doředovány v průběhu nanášení, zejména pokud dochází k jejich houstnutí na konci doby zpracovatelnosti.

Při vlastní aplikaci je vhodné též ověřit použitou nátěrovou hmotu z hlediska jejích vlastností při nanášení (stříkatelnost, rozliv, apod.). Důležitým faktorem při ověřování je správná příprava nátěrové hmoty pro určitý typ nanášení (filtrace, ředění, tužení, teplota podkladu i prostředí, teplota nátěrových hmot).

5.7 Technologie aplikace povlaků

Aplikace nátěrových hmot je prováděna přednostně vysokotlakým stříkáním. Pouze v omezených případech lze provádět ruční nanášení nátěrů.

5.7.1 Vysokotlaké stříkání (bezvzduchové, airless)

Rozptýlu nátěrových hmot se dosahuje expanzí nátěrové hmoty, která je do stříkací pistole dopravována vysokotlakým čerpadlem. Výrazně se snižuje množství potřebných ředidel.

Speciální zařízení umožňují stříkání bezrozpuštědlových nátěrových hmot při zvýšené teplotě. Snížením konzistence se dosahuje ohřátím jednotlivých složek nátěrových hmot, většinou dvoukomponentních. Míšení jednotlivých složek probíhá přímo v pistoli v předepsaném poměru pomocí dávkovacích čerpadel. Takto lze nanést vysokou tloušťku povlaku jednou operací. Využívá se zejména při ochraně rozměrných ploch a pro aplikaci silných povlaků.

Pro dlouhodobou životnost je důležité celistvé a rovnoměrné pokrytí všech ploch konstrukce, tzn. také koutů, svarů a hran. Z tohoto důvodu je nutné pro všechny aplikace zhotovování pásových nátěrů. Pásovými nátěry se rozumí aplikace nátěru na svary, hrany, kouty a ostatní obtížně přístupná místa OK štětcem v každé vrstvě nátěrového systému.

Pro zpracování nátěrových hmot a jejich aplikaci je nutné, aby se aplikační firma prokázala certifikátem firmy dodávající NH, že je poučena a zná technologii aplikace daných NH.

Poznámka:

Rozmíchaná nátěrová hmota musí být přefiltrována, aby nedocházelo k ucpávání trysky. Zařízení před nanášením musí být propláchnuto vhodným ředidlem (podle doporučení výrobce nátěrové hmoty), aby byla odstraněna z transportního systému vlhkost, která by ve styku s nátěrovou hmotou mohla způsobit její degradaci. V průběhu nanášení je třeba zajistit míchání nátěrové hmoty v zásobníku.

Pneumatické (vzduchové) stříkání

Je vhodné pro aplikaci nátěru, na který jsou kladeny vyšší vzhledové požadavky. Při správném nastavení technologických parametrů (konzistence, tlak vzduchu, průměr trysky, vzdálenost od povrchu) lze dosáhnout nátěru stejnoměrné tloušťky, slitého a hladkého povrchu.

Potřebný tlak je zajišťován kompresorem, který musí mít předřazen odlučovač oleje a vody.

Stříkání je zakázáno pro aplikaci nátěrových hmot s obsahem toxických pigmentů (suříku, chromanových pigmentů).

5.7.2 Ruční nanášení

Ruční nanášení nátěrů prováděné za použití vhodných štětců nebo válečků se uplatňuje zejména tehdy, pokud prostorové nebo jiné důvody brání účelnému použití některé ze stříkacích technologií. Použití ručního nanášení je vhodné při opravách drobných, lokálních vad nátěrů.

Štětce nebo válečky musí být používány vždy jen pro jeden druh a odstín nátěrové hmoty.

Nanášení štětcem je vhodné ke zhotovování základních nátěrů. Předností je mechanické rozpracování a „zatlačení“ nátěrové hmoty do korozních důlků a nerovností povrchu natíraného předmětu.

Nanášení základní vrstvy válečkem je zakázáno.

5.8 Dodávka a skladování materiálů pro PKO

Na stavbu se dopravují pouze materiály, které splňují požadavky projektu, jsou schválené objednatelem a jsou uvedeny v technické dokumentaci stavby a technologickém postupu.

Pro dopravu materiálu na stavbu musí být dodrženy podmínky pro jeho manipulaci tak, aby nedošlo k poškození obalů nebo označení výrobků a materiálů, znehodnocení obsahu nebo k poškození nebo k záměně materiálů. Zhotovitel PKO odpovídá za správnou manipulaci s materiály v tomto rozsahu.

Při dodávce nátěrových hmot zhotovitel PKO kontroluje za účasti objednatele shodu těchto parametrů:

- označení výrobku,
- originalnost obalů,
- dodací listy hmot,
- stáří hmot (záruční lhůta),
- označení šarží (a shodu s údajovým listem hmoty),
- datum výroby,
- způsob skladování (teplota ve skladu, délka doby skladování).

Skladování

Skladování materiálu/abraziva pro tryskání/nátěrových hmot se realizuje na staveništi, v určených temperovaných skladech, a to za podmínek, které jsou stanoveny výrobcem/dovozcem hmot. Není povoleno materiál/abrazivo pro tryskání/nátěrové hmoty/ředidla skladovat mimo určené sklady s ohledem na vysokou/nízkou teplotu vzduchu, vliv UV záření, a v případě hořlavín na nebezpečí vzniku ohně, (nátěrové hmoty vč. ředidel jsou vesměs hořlavé látky).

Při skladování na staveništi nesmí teplota překročit doporučovanou hodnotu teploty technickým listem.

Materiál/abrazivo pro tryskání/nátěrové hmoty/ředidla, které nesplňují podmínky a požadavky na kvalitu nebo jsou neopravitelně poškozeny, musí být odstraněny ze staveniště a nesmí být použity pro realizovanou PKO.

Zbytky obalů jsou nebezpečným odpadem, který musí být zlikvidován v souladu s

6 Návrh protikorozi ochrany

Základní doporučení pro navrhování systémů PKO (pojivové báze, počtu vrstev, atd.) jsou uvedena v normě ČSN EN ISO 12944-5. Při návrhu je nutné, aby jednotlivé vrstvy nátěrového systému byly barevně odlišeny. Doporučuje se používat nátěrové hmoty vždy jednoho výrobce.

Funkčnost ochranných povlaků vytvořených z nátěrů na ocelovém podkladu závisí významně na stavu ocelového povrchu, kvalitě jeho provedení a expozičních podmínkách. Pro vysokou a velmi vysokou životnost doporučuje norma ČSN EN ISO 12944-5 nejnižší stupeň čistoty povrchu Sa. 2½.

Po uplynutí předpokládané životnosti protikorozi ochrany se provede vyhodnocení stavu konstrukce a podle stavu nátěrového systému, případně kombinovaného povlaku, (prokorodování, podkorodování, přilnavosti vrstev) se provede celková obnova (všechny uvažované vrstvy včetně předúpravy povrchu) nebo jen částečná obnova protikorozi ochrany nátěrovým systémem. V případě částečné obnovy protikorozi ochrany je nutné použít nátěrovou hmotu na stejné pojivové bázi nebo ověřit kompatibilitu stávající a nové

nátěrové hmoty. Pro zpracování specifikací prací spojených s údržbou je možné využít doporučení normy ČSN EN ISO 12944-8.

V případě jakýchkoliv pochybností a nejasností je nutné konzultovat problematiku se zástupcem dodavatele nátěrových hmot.

6.1 Rozdělení konstrukcí

Konstrukce jsou rozděleny podle prostředí a jednotlivých činitelů, které mají významný vliv na jejich korozní namáhání.

Materiál:

- ocelové, litinové potrubí,
- ocelové konstrukce.

Tabulka 4 Rozdělení konstrukcí podle určujícího prostředí

označení		prostředí	namáhání	hodnocení rizika abraze	
A	třída A/I	Atmosférická expozice	OK bez ponoru ve vodě, T, RV, znečištění ovzduší	0	bez rizika abraze
	třída A/II	bez ponoru, trvalý vliv UV záření	trvale vystaveno UV záření, vliv prostředí s vysokou vlhkostí	0	bez rizika abraze
poznámka: třída A/I OK uvnitř budov, pomocné konstrukce, lávky					
B	třída B	střídavý ponor bez proudění vody, bez nebo s UV zářením	bez vlivu proudění vody, OK po většinu času vystaveny UV záření, ,	0	bez rizika abraze
poznámka: trvale nebo částečně zaplavené OK, OK v prostředí s vysokou a nepřetržitou vlhkostí vzduchu					
C	třída C/I	s vlivem proudící vody, bez nebo s UV záření	rychlost proudění vody, abraze	I - mírné	rychlost proudění do 3 m/s
	třída C/II			II - střední	občasný výskyt abrazivních částic (kaly, písky, šterk), rychlost proudění 3 – 10 m/s
	třída C/III			III - vysoké	šterkonosné řeky, vysoká rychlosti proudění (nad 10 m/s)

6.2 Protikorozní ochrana - nátěrové systémy

Kapitola uvádí příklady vhodných nátěrových systémů aplikovaných na ocelový povrch nebo povlak zhotovený žárovým nástřikem nebo zinkový povlak zhotovený ponorem. Nátěrové systémy je nutné aplikovat na správně připravený podklad. Příprava povrchu je uvedena v kapitole 5.3.

Ochranné nátěrové systémy je nutné volit se zřetelem na požadovanou životnost a korozní prostředí, ve kterém jsou konstrukce umístěny. Níže uvedené parametry budou rozhodující pro očekávanou životnost NS:

- stupeň příprava povrchu;
- konstrukční řešení (např. vliv šroubových nebo nýtovaných spojů, špatně přístupné plochy, stav hran a svarů, apod.);
- stav povrchu OK (rovnoměrná koroze nebo důlkové napadení podkladového materiálu, apod.);

- typ nátěrového systému (pojivové báze jednotlivých nátěrových hmot, obsah zinkového pigmentu v základním nátěru);
- technologie aplikace NS (nástřík airless, pneumatické stříkání, aplikace štětce, apod.);
- atmosférické podmínky při aplikaci;
- případné vzhledové požadavky (stálost lesku, barevného odstínu).

V případě opravných nátěrů musí být vyhodnocen stav existujících nátěrů a na základě zjištěného stavu současné PKO musí být specifikován způsob úpravy povrchu a ochranný systém. Navrhovaný opravný systém měl být konzultován s výrobcem nátěrových hmot. Jestliže je to možné, je vhodné pro ověření doporučení výrobců zhotovit zkušební plochy, které se po určité době expozice vyhodnotí.

Navrhované ochranné systémy a jejich příklady jsou uvedeny v Příloze 6 Příklady nátěrových systémů pro definované stupně namáhání OK.

7 Kontrola kvality ochranných povlaků

Provádění prací protikorozi ochrany musí být dozorováno ve všech stádiích provádění. Dozor musí být prováděn náležitě kvalifikovanými a zkušenými osobami.

Kontroly zahrnují:

- kontrolu nátěrových hmot (ověření hodnot deklarovaných výrobcem a zjištěnými hodnotami, tvorba škraloupu, plavání pigmentů, rozmíchatelnost, měření konzistence pro zvolenou technologii nanášení, rozliv apod.);
- kontrolu přípravy povrchu;
- kontrolu atmosférických podmínek při zhotovování protikorozi ochrany;
- kontrolu technologie nanášení (používání válečků, zhotovování pásových nátěrů, způsob míchání, ředění a tužení nátěrových hmot, počet vrstev, atd.);
- kontrolu a ověření vlastností zhotovených povlaků.

7.1. Způsob organizace a provádění kontroly

7.1.1 Zhotovitel ochranných povlaků

Zhotovitel je odpovědný za provedení prací a vlastní dozor v celém průběhu prací spojených se zhotovováním antikorozi ochrany. Před začátkem prací povrchových úprav uvedeného rozsahu předkládá zhotovitel objednateli přesný technologický postup, který je, po odsouhlasení, základním předpisem pro kontrolní činnost. Tento technologický postup by měl být s technickým dozorem investora předem konzultován a v souladu s příslušnými platnými normami.

Základní povinnosti technického dozoru zhotovitele (TDZ)

Vést stavební deník, ve kterém jsou uvedeny všechny důležité a rozhodující skutečnosti, které mají vliv na kvalitu jednotlivých provedených kroků protikorozní ochrany. Mezi základní povinnosti patří:

- kontrola stavu a způsobilosti dodaných nátěrových hmot;
- kontrola přípravy nátěrové hmoty pro zamýšlenou aplikační technologii (ředění, míchání natužených nátěrových hmot, dodržení času mezi natužením a vlastní aplikací, dodržení maximálního času pro zpracování natužené směsi, apod.);
- měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu, teploty povrchu podkladu a stanovení rosného bodu, k účelu vydání pokynu pro zahájení prací se zápisem do stavebního deníku;
- způsob a podmínky přípravy povrchu;
- hodnocení stavu povrchu po operaci čištění a přípravy povrchu;
- kontroly dodržování časového intervalu mezi očištěním povrchu a další povrchovou úpravou;
- měření jednotlivých vrstev ochranného systému;
- měření celkové tloušťky žárově nastříkovaného povlaku před prvním nátěrem;
- kontroly plnění podmínek nanášení prvního utěsňujícího nátěru ve stejný den jako je prováděna metalizace;
- kontroly (vizuální) celistvosti nanesení jednotlivých vrstev nátěrového systému;
- kontroly provádění pásových nátěrů;
- hodnocení přilnavosti mezi jednotlivými vrstvami systému;
- kontroly plnění všech podmínek stanovených výrobcem pro zpracování a aplikaci nátěrových hmot;
- účastnit se všech kontrolních zkoušek,
- o všech provedených zkouškách a jejich výsledcích vést záznamy ve stavebním deníku.

Ve stavebním deníku musí být uvedena jména všech pracovníků, kteří provádějí přípravu povrchu, žárové nástřiky, aplikační práce, kontrolu apod.

Technický dozor zhotovitele musí být na stavbě po celou dobu provádění přípravných a aplikačních prací!

7.1.2 Odborný dozor pověřený objednatelem tj. technický dozor investora (TDI)

Technický dozor investora provádí namátkové kontroly průběhu prací, plnění smluvních podmínek a dodržování jednotlivých kroků schváleného technologického postupu. U velkých investičních celků je velmi důležitá kontrola již ve fázi zhotovování povrchové úpravy ve výrobním závodě.

Technický dozor investora by měl odsouhlasit kontrolní a zkušební plán činnosti, tzn. jednotlivé kontrolní operace, počet a rozmístění zkoušek (měření), akceptovatelný výsledek hodnocení, použité měřicí přístroje a jejich kalibrace, požadavky na zhotovení kontrolních ploch a způsob předávání výsledků kontroly/inspekce.

V případě podezření na nedodržení technologického postupu případně kvality zhotovené protikorozi ochrany provádí kontrolu přilnavosti nátěru (destruktivní zkoušky dle ČSN EN ISO 2409, ČSN EN ISO 4624 nebo ASTM D 3359), případně pórovitosti pomocí nízko či vysokonapěťových detektorů, podle technických podmínek dodavatele nátěrového systému. Za zvláštních okolností či při kritických podmínkách pro provádění prací (např. za nepříznivých klimatických podmínek, dlouhá časová prodleva mezi aplikací základního nátěru a dalších vrstev apod.) je povinen zúčastnit se měření či rozhodovacích jednání pro pokračování prací, mezioperačních kontrol či posouzení stávajícího stavu.

Důležitým předpokladem dobré práce je vybavení pracovníků inspekce určitými pravomocemi, které by také měly být předem specifikovány. Jedná se zejména o možnost zastavení prací při nedodržování odsouhlaseného technologického předpisu.

Poznámka: Všechny použité měřicí přístroje musí být v dobrém technickém stavu a musí mít platný kalibrační list.

7.2 Kontrola kvality zhotovených povlaků

7.2.1 Vzhledové hodnocení nátěrů

Při hodnocení vzhledu nátěrů se kontroluje zejména:

- rovnoměrnost nanesení povlaku na všechny plochy (tahy po štětci, povlak se vzhledem pomerančové kůry, suchý střík apod.);
- překrytí hran;
- vyloučení vad jako jsou potekliny, trhliny, puchýře, prorezavění, praskání, odlupování, výskyt pórů a nespojitosti povlaku;
- výskyt nečistot v zaschlém nátěru;
- jednotný barevný odstín a lesk.

Vizuální hodnocení vad povlaku jako jsou puchýře, prorezavění, praskliny, odlupování, křídování, nitková koroze apod. se provádí podle řady norem ČSN EN ISO 4628, část 1 až 10 Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu.

Zjištěné vady musí být opraveny v souladu s jakostními parametry dohodnutými před zhotovováním nátěrů.

7.2.2 Tloušťka nátěru

Je jedním z nejdůležitějších kritérií určujících ochranné vlastnosti nátěru. Při uvádění naměřených hodnot je nutné vzít v úvahu stav podkladového materiálu, např. otryskaný povrch, zbytky přilnavé rzi, apod. Drsnost povrchu, která vznikne po čištění otryskáváním v závislosti na použitém druhu tryskacího materiálu, stavu čištěného povrchu apod. může

zkreslit konečný výsledek, zejména v případě nátěrových systémů o nižších tloušťkách. Pro získání skutečné hodnoty tloušťky suchého povlaku je nutné provést vhodnou korekci. Pro tryskané povrchy podle ČSN EN ISO 8501-1 jsou doporučené korekční hodnoty uvedeny v normě ČSN ISO 19840. Tyto korekční hodnoty se od hodnoty tloušťky naměřené sondou kalibrovanou na hladký povrch odečítají. Jinou možností je provést kalibraci měřícího přístroje na otryskaný povrch. Korekční hodnoty jsou uvedeny také v tabulce 5. Měření jsou nedestruktivní a provádí se podle normy ČSN EN ISO 2808.

Ve fázi zhotovování povlaku se měří mokrá tloušťka povlaku (ČSN EN ISO 2808). Jedná se o orientační hodnotu, která má vypovídací schopnost pro zhotovitele.

Kritéria tloušťky suchého filmu:

- jsou nepřipustné tloušťky suchého filmu nižší než 80 % nominální tloušťky;
- počet měření nižších, než je požadovaná (nominální) tloušťka nesmí přesáhnout 20 %, přičemž průměrná hodnota musí být shodná nebo větší než nominální;
- maximální tloušťka suchého nátěrového filmu nesmí být vyšší než trojnásobek nominální tloušťky, pokud není v technických listech nebo specifikaci nátěrového systému uvedeno jinak.

Tabulka 5 Korekční hodnoty pro tryskané povrchy podle ČSN ISO 19840

Profil povrchu podle EN ISO 8503-1	Korekční hodnota (μm)
Jemný	10
Střední	25
hrubý	40

7.2.3 Přilnavost nátěru

Je dalším významným parametrem jakosti povlaku, jedná se však o zkoušku destruktivní, která se obvykle používá ve sporných případech nebo při podezření na nedodržení technologického postupu. V případě, že je nežádoucí poškození nově zhotovené protikorozní ochrany, je možné provést zkoušku na referenčních vzorcích/deskách, které jsou zhotoveny na stejném podkladovém materiálu a za stejných podmínek jako vlastní protikorozní ochrana.

Přilnavost nátěrů se stanovuje odtrhovou zkouškou podle ČSN EN ISO 4624. Přilnavost lze také ověřit metodou křížového řezu podle ASTM D 3359 nebo mřížkovou zkouškou podle ČSN EN ISO 2409, kterou je možné empiricky stanovit přilnavost nátěrů do tloušťky 250 μm .

7.2.4 Pórovitost nátěru

Četnost a přítomnost výskytu pórů má velký vliv na možnost pronikání korozního prostředí k chráněnému povrchu. Obecně platí, že jakákoliv pórovitost je nebezpečná pro životnost nátěrů, které zabezpečují ochranu jak adhezím, tak bariérovým mechanismem. V praxi se pro měření této kvalitativní veličiny používají nízkonapěťové a vysokonapěťové metody, které signalizují v místě defektu průnik elektrického napětí k podkladovému kovu, podle norem např. ASTM D 5162, ČSN EN ISO 29601.

Pórovitost se obvykle zkouší u povlaků, které budou exponovány silnému koroznímu prostředí, např. ponor ve vodě, uložení do země, povlaky s izolačními vlastnostmi apod.

Zkoušku není možné provádět u vodivých povlaků a povlaků s vysokým obsahem kovových pigmentů (Zn, Al, železitá slída apod.) v sušině.

7.3 Kontrolní plochy

V případech provádění protikorozní ochrany u rozsáhlých konstrukcí se doporučuje provést kontrolní plochy. Kontrolní plochy udávají odsouhlasený a akceptovatelný standard prací povrchových úprav na všech stupních technologického postupu. Při odsouhlasení a zakotvení ve smluvních podkladech mohou být použity i pro účely garance. Musí být zhotoveny v místech, kde je korozní zatížení typické pro stavební dílo.

Příprava povrchu a aplikace povrchové ochrany na kontrolních plochách musí být provedeny podle stanoveného technologického postupu za účasti zainteresovaných stran. Všechny kontrolní plochy musí být zdokumentovány a označeny, o jejich přípravě musí být vypracován písemný záznam.

Doporučovaný počet kontrolních ploch vzhledem k velikosti konstrukce udává Tabulka 6.

Tabulka 6 Počet kontrolních ploch podle ČSN EN ISO 12944-7

Natíraná plocha konstrukce (m ²)	Doporučený počet kontrolních ploch	Doporučený podíl kontrolních ploch k ploše celé konstrukce (%)
≤ 5000	1	0,3
>5000 ≤ 10000	2	0,3
>10000 ≤ 25000	3	0,2
>25000 ≤ 50000	4	0,15
> 50000	5	0,1

8 Obnova PKO

Po uplynutí předpokládané životnosti protikorozi ochrany se provede vyhodnocení stavu konstrukce a podle stavu protikorozi ochrany se provede celková nebo jen částečná obnova protikorozi ochrany nátěrovým systémem. V případě částečné obnovy protikorozi ochrany je nutné použít nátěrovou hmotu na stejné pojivové bázi nebo ověřit kompatibilitu stávající a nové nátěrové hmoty, pokud tato není známá.

Pro zpracování specifikací prací spojených s údržbou je možné využít doporučení normy ČSN EN ISO 12944-8.

8.1 Hodnocení stavu existujících nátěrových systémů

Stav existujících nátěrů za účelem jejich obnovy a údržby musí být vyhodnocen jednak z hlediska degradace samotných nátěrů tj. intenzity, množství a rozsahu obecných vad a jednak z hlediska vlastního stavu povrchu pod nátěrem tzn. rozsahu a typu korozního poškození.

Na základě provedených hodnocení se určí, zda bude provedena oprava ocelové konstrukce a následně aplikace povrchových úprav včetně kompletní přípravy povrchu na příslušných částech OK.

Hodnocení stavu existujících nátěrů i stupně korozního poškození OK se provádí podle souboru norem ČSN EN ISO 4628, část 1 až 10, Vizuálně se vyhodnotí výskyt puchýřků, stupeň prokorodování, praskání, odlupování, křídování, případně výskyt nitkové koroze. Stanoví se přilnavost (jednotlivých vrstev nebo celého nátěrového systému) a v místech s korozním napadením se vyhodnotí stav podkladového kovu, případně se vyhodnotí korozní úbytky. Podle získaných výsledků se provede návrh dalšího postupu (částečná nebo celková obnova PKO).

Rozhodnutí o opravném nátěrovém systému musí být předem konzultováno s konkrétním výrobcem nátěrových hmot. Pro ověření doporučení výrobce, pokud opravný systém ještě není ověřen, je vhodné připravit a vyhodnotit s určitým časovým odstupem zkušební plochy.

8.2 Návrh způsobu obnovy PKO

Místní oprava PKO

Přistupujeme k ní tehdy, jestliže PKO je v dobrém stavu, přilnavost je dostatečná, nedochází k samovolnému odlupu jednotlivých vrstev ani celého systému PKO, prokorodování se vyskytuje na ploše menší než 1% celkové plochy, maximálně však do 5% celkové plochy konstrukce.

Poznámka:

V případech, kde se korozní poškození blíží hodnotě 5% a více % je nutné vyhodnotit, zda místní oprava je ještě ekonomicky výhodná v porovnání s náklady na celkovou obnovu PKO.

Celková obnova PKO

Provádí se u silně poškozených a prokorodovaných PKO, s nízkou přilnavostí. Prokorodování se vyskytuje na ploše větší než 5% celkové plochy.

8.3 Návrh nátěrového systému

U návrhu nátěrového systému při celkové obnově se vychází ze shodných principů a pravidel jako u volby nátěrového systému nových konstrukcí, včetně přípravy povrchu, viz kapitola 6 a Příloha 6.

V každém případě je nutné pečlivě dodržovat pravidla pro přípravu povrchu dle ČSN ISO 8501-2 a následně aplikaci nátěrového systému, včetně doporučených tloušťek jednotlivých vrstev i celého NS. Před aplikací opravného systému musí být povrch čistý, suchý a bez prachu, s okraji původního NS zbroušenými „do ztracena“.

9 Hygienické, požární a bezpečnostní požadavky

Za dodržování uvedených zásad hygieny, ochrany zdraví, bezpečnostních a požárních předpisů i ochrany životního prostředí zodpovídá zhotovitel. Všechny tyto zásady musí být uvedeny v konkrétním technologickém postupu pro danou akci.

9.1 Bezpečnost a hygiena při práci s nátěrovými hmotami

Nátěrové hmoty (laky, emaily, tmely, ředidla, katalyzátory, tužidla, pomocné přípravky) jsou látky škodlivé lidskému zdraví, které mají charakter přípravků obsahujících nebezpečné látky ve smyslu zákona č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, jak vyplývá ze změn provedených zákonem č. 186/2004 Sb., zákonem č. 125/2005 Sb., zákonem č. 345/2005 Sb., a zákonem č. 222/2006 Sb. Dráždí až poškozuje pokožku a sliznici, jsou škodlivé při vdechování a při požití. Proto při jejich zpracování musí být dodržovány zásady ochrany zdraví.

Při zpracování většiny nátěrových hmot se používají organická rozpouštědla (úprava konzistence, mytí pracovních pomůcek). Rozpouštědla i jejich páry odmašťují a dráždí pokožku, působí narkoticky, dráždí sliznici dýchacích cest. V prostorech, kde jsou nátěrové hmoty zpracovávány, musí být zajištěno účinné větrání, aby nedocházelo k překročení nejvyšších přípustných koncentrací par v ovzduší, neboť tyto páry, vedle fyziologických účinků na lidský organismus, tvoří se vzduchem výbušnou směs.

Specifikace všech nebezpečných látek, s vyznačením vlivu na zdraví a na životní prostředí, je uvedena v bezpečnostním listu použitého konkrétního materiálu.

Zaměstnanci, kteří pracují s nátěrovými hmotami, musí být řádně poučeni (minimálně jedenkrát za rok) o jejich vlivu na lidský organismus a o zásadách bezpečnosti a hygieny práce. Při práci jsou povinni používat ochranné oděvy a osobní pomůcky (ochranné rukavice, brýle, štíty, respirátory a pod.), které jsou předepsány podle konkrétních technologických

postupů a technických podmínek. Na pracovišti se nesmí jíst, pít, kouřit a ukládat jakékoliv potraviny.

Na pracovišti musí být k dispozici příruční lékárnička, její vybavení je nutno pravidelně kontrolovat a doplňovat. Zásady bezpečnosti a hygieny práce musí být uvedeny v příslušných pracovních instrukcích zpracovaných pro jednotlivá pracoviště. Na pracovištích a ve skladech musí být vyvěšeny pokyny pro poskytnutí první pomoci, včetně telefonního spojení na nejbližší lékařskou pomoc.

9.2 Požární požadavky

Sklady, příruční sklady a pracoviště, kde se manipuluje s hořlavinami, musí být vybaveny: hasicím přístrojem pěnovým nebo práškovým (ČSN 65 0201);

- bednou s pískem a lopatkou;
- výstražnými nápisy dle ČSN 01 8013 a ČSN ISO 3864;
- kovovou nádobou nebo kontejnerem s dobře těsnícím víkem, na podstavci min. 10 cm vysokém, přičemž tato nádoba musí být uložena na bezpečném místě, mimo vlastní sklad a je určena pro odkládání zbytků nebo odpadu, u kterého může dojít k samovznícení.

10 Závěrečné ustanovení

11 Citované a související předpisy

11.1 České technické normy

Normy a předpisy uvedené v této kapitole TKP jsou v jejím textu citovány, nebo mají k obsahu kapitoly vztah, jsou pro zhotovení ZDS, RDS a zhotovení stavby závazné. Zhotovitelé ZDS, RDS PKO a stavby jsou povinni uplatnit příslušnou normu nebo předpis v platném znění k datu vydání zadávací dokumentace stavby.

Citované normy

ČSN EN ISO 9001	Systémy managementu kvality – Požadavky
ČSN EN ISO 9002	Systémy jakosti. Model zabezpečování jakosti při výrobě, instalaci a servisu
ČSN EN ISO 8044	Koroze kovů a slitin - Základní termíny a definice
ČSN ISO 2178	Nemagnetické povlaky na magnetických podkladech. Měření tloušťky povlaku. Magnetická metoda
ČSN EN ISO 8501-1	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizualní vyhodnocení čistoty povrchu - Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků
ČSN ISO 8501-2	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizualní vyhodnocení čistoty povrchu - Část 2: Stupně přípravy dříve natřeného ocelového podkladu po místním odstranění předchozích povlaků

ČSN ISO 8502-3	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu - Část 3: Stanovení prachu na ocelovém povrchu připraveném pro natírání (metoda snímání samolepicí páskou)
ČSN EN ISO 8503-1	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových podkladů - Část 1: Specifikace a definice pro hodnocení otryskaných povrchů s pomocí ISO komparátorů profilu povrchu
ČSN EN ISO 8503-2	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových podkladů - Část 2: Hodnocení profilu povrchu otryskané oceli komparátorem
ČSN EN ISO 8504-2	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Metody přípravy povrchu - Část 2: Otryskávání
ČSN ISO 8504-3	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Metody přípravy povrchu - Část 3: Ruční a mechanizované čištění
ČSN EN ISO 12944-1	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 1: Obecné zásady
ČSN EN ISO 12944-2	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí
ČSN EN ISO 12944-3	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 3: Navrhování
ČSN EN ISO 12944-4	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 4: Typy povrchů podkladů a jejich příprava
ČSN EN ISO 12944-5	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 5: Ochranné nátěrové systémy
ČSN EN ISO 12944-6	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 6: Laboratorní zkušební metody
ČSN EN ISO 12944-7	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 7: Provádění a dozor při zhotovování nátěrů
ČSN EN ISO 12944-8	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 8: Zpracování specifikací pro nové a údržbové nátěry
ČSN EN ISO 12944-9	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 9: Protective paint systems and laboratory performance test methods for offshore and related structures
ČSN EN ISO 14713-1	Zinkové povlaky - Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi - Část 1: Všeobecné zásady pro navrhování a odolnost proti korozi
ČSN EN ISO 14713-2	Zinkové povlaky - Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi - Část 2: Žárové zinkování ponorem
ČSN EN ISO 1461	Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody

ČSN EN ISO 14922-1	Žárové stříkání - Požadavky na jakost při žárovém stříkání konstrukcí - část 1: Směrnice pro jejich volbu a použití
ČSN EN ISO 14922-4	Žárové stříkání - Požadavky na jakost při žárovém stříkání konstrukcí - část 4: Základní požadavky na jakost
ČSN EN ISO 2063	Žárové stříkání - Kovové a jiné anorganické povlaky - Zinek, hliník a jejich slitiny
ČSN EN ISO 14919	Žárové stříkání - Dráty, tyčinky a kordy pro stříkání plamenem a stříkání elektrickým obloukem - Klasifikace - Technické dodací podmínky
ČSN EN ISO 14918	Žárové stříkání - Zkoušení způsobilosti pracovníků provádějících žárové stříkání
ČSN EN ISO 16276-1	Ochrana ocelových konstrukcí proti korozi ochrannými nátěrovými systémy - Hodnocení a kritéria přijetí, adheze/koheze (odtrhová pevnost) povlaku - Část 1: Odtrhová zkouška
ČSN EN ISO 16276-2	Ochrana ocelových konstrukcí proti korozi ochrannými nátěrovými systémy - Hodnocení a kritéria přijetí, adheze/koheze (odtrhová pevnost) povlaku - Část 2: Mřížková zkouška a křížový řez
ČSN ISO 19840	Nátěrové hmoty - Ochrana ocelových konstrukcí proti korozi nátěrovými systémy - Měření a kritéria přejímky tloušťky suchého filmu na drsném povrchu
ČSN 65 0201	Hořlavé kapaliny – Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci
ČSN EN ISO 4618	Nátěrové hmoty - Termíny a definice
ČSN EN ISO 2808	Nátěrové hmoty - Stanovení tloušťky nátěru
ČSN EN ISO 4628-1	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu – Část 1: Obecný úvod a systém klasifikace
ČSN EN ISO 4628-2	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 2: Hodnocení stupně puchýřkování
ČSN EN ISO 4628-3	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 3: Hodnocení stupně prerezávání
ČSN EN ISO 4628-4	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 4: Hodnocení stupně praskání
ČSN EN ISO 4628-5	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 5: Hodnocení stupně odlupování
ČSN EN ISO 4628-6	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Stanovení intenzity, množství a velikosti běžných typů obecných vad - Část 6: Vyhodnocení stupně křídování metodou samolepicí pásky

ČSN EN ISO 4628-7	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotlivých změn vzhledu - Část 7: Hodnocení stupně křídování metodou sametu
ČSN EN ISO 4628-8	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotlivých změn vzhledu - Část 8: Hodnocení stupně delaminace a koroze v okolí řezu
ČSN EN ISO 4628-10	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotlivých změn vzhledu - Část 10: Hodnocení stupně nitkové koroze
ČSN EN ISO 4624	Nátěrové hmoty – Odtrhová zkouška přilnavosti
ČSN EN ISO 2409	Nátěrové hmoty - Mřížková zkouška
ČSN EN ISO 8501-3	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 3: Stupně přípravy svarů, hran a ostatních ploch s povrchovými vadami
ČSN EN ISO 29601	Nátěrové hmoty - Ochrana proti korozi ochrannými nátěrovými systémy – Hodnocení pórovitosti suchého nátěru
ČSN EN 971-1	Nátěrové hmoty - Názvy a definice v oboru nátěrových hmot - Část 1: Obecné pojmy
ČSN 732603	Provádění ocelových mostních konstrukcí
ČSN EN 15520	Žárové stříkání - Doporučení pro konstrukční řešení součástí s žárově stříkanými povlaky
ČSN EN ISO 17025	Posuzování shody - Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří
ČSN P ENV 12837	Nátěrové hmoty - Kvalifikační požadavky na inspektory protikorozní ochrany ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy
Std-401 APC:2011	Standard kvalifikace a certifikace pracovníků v oboru koroze a protikorozní ochrany obecné principy
ASTM D 3359	Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test

11.2 Technická pravidla

11.3 Právní předpisy

Příloha 1 **Tabulka stupňů korozní agresivity podle ČSN EN ISO 12944-2**

stupeň	Hmotnostní úbytek/tloušťka po 1. roce expozice				Příklady typického prostředí – pouze informativní pro uhlíkovou ocel	
	Uhlíková ocel		zinek			
	Hm. Úbytek (g/m ²)	Tloušťka (mm)	Hm. Úbytek (g/m ²)	Tloušťka (mm)	exteriér	interiér
C1 Velmi nízká	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	-	Vytápěné budovy s čistým prostředím (např. kanceláře, obchody, školy, hotely)
C2 Nízká	> 10 až 200	> 1,3 až 25	> 1,7 až 5	> 0,1 až 0,7	Prostředí s nízkým znečištěním, zejména venkovské prostředí	Nevytápěné budovy, kde může docházet ke kondenzaci, např. sklady, sportovní haly
C3 Střední	> 200 až 400	> 25 až 50	> 5 až 15	> 0,7 až 2,1	Městské a průmyslové oblasti s mírným znečištěním SO ₂ , přímořské oblasti s nízkou salinitou	Výrobní haly s vysokou vlhkostí a mírným znečištěním, např. potravinářské výroby, prádelny, pivovary, mlékárny
C4 Vysoká	> 400 až 650	> 50 až 80	> 15 až 30	> 2,1 až 4,2	Průmyslové a přímořské oblasti se střední salinitou	Chemické výroby, plavecké bazény, loděnice a doky na mořském pobřeží
C5 Velmi vysoká	> 650 až 1500	> 80 až 200	> 30 až 60	> 4,2 až 8,4	Průmyslové oblasti s vysokou vlhkostí a agresivní atmosférou a přímořské oblasti s vysokou salinitou	Budovy nebo prostředí s téměř trvalou kondenzací a vysokým znečištěním
CX extrémní	> 1500 až 5500	> 200 až 700	> 60 až 180	> 8,4 až 25	Přímořské oblasti s vysokou salinitou a průmyslové oblasti s extrémní vlhkostí a agresivním prostředím a subtropické a tropické prostředí	Průmyslové prostředí s extrémní vlhkostí a agresivním znečištěním

Poznámka 1

Hodnoty úbytků použité u stupňů korozní agresivity jsou shodné jako v ČSN EN ISO 9223

Poznámka 2

V přímořských oblastech v horkých, vlhkých zónách hmotnostní úbytek nebo úbytek tloušťky může překročit limit stupně C5. Pro volbu ochranných nátěrových systémů konstrukcí v těchto oblastech musí být uvažována speciální preventivní opatření.

Příloha 2 - Údaje pro specifikaci protikoroze ochrany ocelové konstrukce

Projektová specifikace PKO

Číslo bodu	Hlavní body a podbody	Poznámky
1,1	Všeobecné informace	
1.1.1	Název projektu	
1.1.2	Vlastník objektu	
1.1.3	Lokalita konstrukce	
1.1.4	Jméno zpracovatele specifikace	Organizace a osoba
1.1.5	Podmínky prostředí a umístění konstrukce	Klasifikace korozního namáhání, podle kap. 5.1.1 a 6.1
1.1.6	Odkazy na normy a směrnice	
1,2	Druh projektu	
1.2.1	Základní informace o stavebním objektu, popis OK	
1.2.2	Nové konstrukce bez ochrany	
1.2.3	Nové konstrukce otryskané a opatřené nátěrem	
1.2.4	Oprava vad a poškození a nanesení vrchního nátěru	
1.2.5	Údržba	Pokud je reálná
1.2.6	Plochy, které nebudou natřeny	
1,3	Typy konstrukcí a jejich prvky	
1.3.1	Popis konstrukčních prvků a rozdělení dle typů korozního namáhání	Každý projekt musí být členěn na části pokud možno na podkladě korozního namáhání a při jeho zpracování mají být uváženy zvláštní požadavky na návrh.
1.3.2	Navrhování	Viz kap. 5.2 a ČSN EN ISO 12944-3
1.3.3	Způsob spojování	Např. svařováním, šroubováním...
1.3.4	Druh spojů	Viz ČSN EN ISO 12944-3 a 5
1.3.5	Galvanické články	Viz ČSN EN ISO 12944-3

1.3.6	Přístupnost konstrukce	Viz ČSN EN ISO 12944-3
1.3.7	Uzavřené a duté prvky	Viz ustanovení těchto TP a ČSN EN ISO 12944-3
1,4	Popis každého dílčího prvku s ohledem na systémy PKO	
		Každá konstrukce by měla být přednostně rozdělena na prvky, které budou vystaveny stejnému koroznímu namáhání a na podkladě jednotných použitých nátěrových systémů.
1.4.1	Podklad (y)	Viz ČSN EN ISO 12944-4
1.4.2	Stávající nátěrový systém a jeho stav	Hodnocení stávajícího nátěrového systému viz kap.8, ČSN EN ISO 12944-8 příloha K a ČSN EN ISO 12944-5
1.4.3	Plochy (m2)	
1,5	Popis prostředí pro každý konstrukční prvek	
1.5.1	Atmosférické podmínky	Viz ČSN EN ISO 12944-8 příloha E
1.5.2	Speciální situace	viz ČSN EN ISO 12944-8 příloha E
1.5.3	Speciální zatížení	Viz kap. 6.1 a ČSN EN ISO 12944-8 příloha E (včetně vlivu UV záření)
1,6	Životnost	
1.6.1	Požadovaná životnost konstrukce	
1.6.2	Požadovaná životnost PKO	Viz kap. 3
1,7	Ochranné povlakové systémy - údaje vztahující se k povrchu a jeho přípravě	
		Viz kap.5.3 a ČSN EN ISO 12944-4. Ve specifikaci musí být uvedeny požadavky na stupeň přípravy pro každý jednotlivý použitý povlakový systém.
1.7.1	Typy povrchu a stupně jeho přípravy pro nové nátěry i údržbové nátěry.	Vedle stupně přípravy povrchu musí specifikace udávat detaily o požadovaném pracovním postupu při přípravě povrchu.
1.7.2	Metoda (y) přípravy povrchu	Vizkap. 5.3 a ČSN EN ISO 12944-4
1,8	Žárově nanášené povlaky kovu	
		Na stupeň přípravx povrchu musí navazovat popis metody žárově nanášeného povlaku (pokud je s ní pro

		daný dílčí prvek počítáno)
1.8.1	Typ žárově nanášeného povlaku	Viz kap. 5.4, např. žárové stříkání, žárové zinkování ponorem atd.
1.8.2	Požadavky vztahující se na speciální případy tvaru konstrukce	Viz ustanovení tohoto TKP, např. spojované díly, duté prvky apod.
1.8.3	Tloušťka žárově nanášeného povlaku kovu	
1.8.4	Technologický způsob provádění	Viz ustanovení tohoto TKP, ČSN EN ISO 2063 a ČSN EN ISO 14713-2
1.8.5	Speciální požadavky na BOZP a ochranu životního prostředí	
1.9	Nátěrové systémy údaje vztahující se k nátěrovým hmotám	
1.9.1	Nátěrové systémy pro první nátěry a údržbové nátěry	Viz kap.5.4, Příloha 6. V případě, že nebudou nějaké systémy stanoveny v těchto podkladech bude postupováno podle ČSN EN ISO 12944-5
1.9.2	Zvláštní údaje vztahující se k nátěrům a natěračským pracím	Např. kompatibilita (slučitelnost) se stávajícími nátěry, ochrana hran (Viz předchozí ustanovení tohoto TKP a ISO 12944-5 a 7), apod.
1.9.3	Speciální požadavky na BOZP a ochranu prostředí	Např. nízká úroveň škodlivých látek, ochrana proti znečištění takovými látkami, likvidace odpadů apod.
1.10	Ochranné nátěrové systémy - údaje vztahující se k provádění nátěrů	
1.10.1	Místo provádění natěračských prací – dílensky nebo montážně	Viz ustanovení tohoto TKP a ČSN EN ISO 12944-7
1.10.2	Podmínky pro natěračské práce	Například časový rozpis a klimatické podmínky. Viz ustanovení tohoto TKP a ČSN EN ISO 12944-7
1.10.3	Způsob nanášení nátěrových systémů pro nové konstrukce, zasychání a pro údržbové práce	Viz ustanovení tohoto TKP a ČSN EN ISO 12944-7. Musí být uvedeny všechny speciální požadavky. Zvláštní způsoby aplikace musí být popsány detailně.
1.10.4	Údaje vztahující se k natěračským pracím	Např. slučitelnost se stávajícími nátěry, přechody v okolí svarů (Viz ustanovení tohoto TKP a ČSN EN ISO 12944-7), ochrana hran (Viz předchozí kapitoly a ISO 12944-5 a 7)
1.10.5	Speciální požadavky vztahující se zejména k BOZP a ochraně ovzduší.	Např. nízká úroveň škodlivých látek, ochrana proti znečištění takovými

		látkami, likvidace odpadů...
1.11	Vlastnosti (jiné než antikorozní) nátěrových systémů	
1.11.1	Barvy	Barevné odstíny lze určit přednostně na základě vzorkovnic RAL a požadavku investora. Barevné odstíny jednotlivých vrstev ONS musí být vzájemně odlišeny. Barevný odstín předposlední vrstvy musí být takový, aby byl zcela překryt vrchním nátěrem.
1.11.2	Stálost barvy vrchního nátěru	viz 1.5.3 této tabulky
1,12	Systém jakosti	
1.12.1	Řízení jakosti, zabezpečení jakosti a záznamy	
1.12.2	Záruční doba, popis stupně vad	
1,13	Inspekce a dozor	
1.13.1	Dozor vlastními pracovníky	Zhotovitel provádí dozor a kontrolu podle kap.7.1
1.13.2	Inspekce externími pracovníky (např. nezávislými)	
1.13.3	Způsoby inspekce	Zpracovatel specifikace navrhne metody a postupy inspekce a přístroje po dohodě s investorem. Rovněž tak zpracování záznamů a zpráv.
1.13.4	Jednotlivé kroky inspekce	V případě provádění musí být popsány jednotlivé kroky inspekce.
1,14	Kontrolní plochy	
1.14.1	Záznamy	Veškeré skutečnosti o realizaci prací a měření kontrolní plochy budou zaznamenány v samostatných protokolech o kontrolních plochách zpracovaných ve smyslu normy ČSN EN ISO 12944–8.
1.14.2	Odpovědnost za záznamy	Zpracovatel určí, pro které dílčí prvky každé konstrukce daného projektu budou zhotoveny kontrolní plochy. Investor si vyhrazuje právo nezávislé inspekce po celou dobu provádění a na celém rozsahu konstrukce v rámci vrstev OPS. Kontrolní plochy se zhotovují za přítomnosti zainteresovaných stran, tj. vlastníka
1.14.3	Umístění a počet kontrolních ploch	
1.14.4	Plošný obsah kontrolních ploch	
1.14.5	Označení kontrolních ploch	

		objektu, výrobce nátěrových hmot, subdodavatele a hlavního dodavatele. Viz ustanovení tohoto TKP a ČSN EN ISO 12944-7 Příloha B
1,15	Ochrana zdraví, bezpečnost práce a ochrana životního prostředí	
1.15.1	Použité směrnice	Musí být zohledněny směrnice vztahující se k danému místu. Je-li to možné, jsou uvedeny zpracovatelem specifikace.
1,16	Speciální požadavky	
1.16.1	Postup při nedodržení specifikace, limity inspekce a hodnocení	
1.16.2	Speciální faktory vztahující se k provedení a dozorování natěračských prací	
1.16.3	Další požadavky	V případě potřeby musí být určeny požadavky vztahující se k přepravě, nakládce a vykládce a ke skladování.
1,17	Porady	
1.17.1	Porady k odsouhlasení a při započetí práce	
1,18	Dokumentace	
1.18.1	Doklady pro předání povrchové ochrany: - Časový průběh prací - kopie natěračského deníku. - Schválený technologický předpis PKO - Certifikáty NH - Prohlášení o shodě NH - Měřicí protokoly tloušťek - Protokoly kontrolních zkoušek	
Za zpracování specifikace odpovídá		Jméno, datum, podpis zpracovatele:

PŘÍLOHA 3

Zásady pro posouzení způsobilosti zhotovitele PKO

Poř.číslo	Postup posouzení
1.	Zhotovitel PKO (název, sídlo, IČ, provozovna)
2.	Systém řízení kvality (certifikace, technologické předpisy, provádění záznamů, natěračský deník atd.)
3.	Zástupce firmy zhotovitele PKO (jméno, kontakt)
4.	Zástupce způsobilého pracovníka zhotovitele pro kontrolu PKO, kvalifikace zástupce zhotovitele (jméno, kontakt, dosažené vzdělání, certifikáty, ...)
5.	Kvalifikace zaměstnanců, počet zaměstnanců, pracovní doba
6.	Posouzení zázemí provozovny (stručný popis)
7.	Skladování dílců před provedením povrchové úpravy (hala, přístřešek, volná plocha) a při mezioperacích (příprava povrchu, metalizace, jednotlivé vrstvy nátěru)
8.	Příprava povrchu – popis možností technologie (popis pracoviště - hala, přístřešek, volná plocha, popis technologie – tryskač, kompresor, abrazivo, způsob čištění abraziva a další)
9.	Nástřik kovu (metalizace) – popis technologie (pracoviště, vlastní technologie)
10.	Aplikace nátěrového systému - popis technologie (místo provádění, vybavení pracoviště, možnost temperování, způsob vytápění, osvětlení pracovních míst pro aplikaci, uložení nalakovaných dílů a oddělení pracovišť, kapacita pracoviště)
11.	Manipulace s dílci, vybavenost jeřáby, vysokozdvížné vozíky, nosnost manipulační techniky
12.	Kontrola kvality (popis způsobu kontroly, vybavení přístroji pro kontrolu, osvětlení pracovních míst pro kontrolu, kvalifikace kontrolora)
13.	Reference obdobných ocelových konstrukcí stáří min. 5 let
14.	Dodržování bezpečnostních předpisů, vybavenost pracovníků ochrannými prostředky
15.	Skladování nátěrových hmot
16.	Další specifické požadavky objednatele

Potvrzení objednatele: datum, podpis

.....

PŘÍLOHA 4

Technologický předpis protikorozi ochrany TP PKO

1.	Obecné informace
1.1.	Název projektu / stavby (stavebního objektu)
1.2.	Jméno investora
1.3.	Projekt (jméno projektanta, jméno zpracovatele projektu specifikace PKO)
2.	Dodavatel PKO (zhotovitel)
2.1.	Jméno dodavatele PKO + seznam subdodavatelů
2.1.	Seznam pracovníků (i z dodavatelských firem) včetně kvalifikace (příprava povrchu, metalizace, lakování, vlastní dohled)
2.2.	Použitá technologie, technologické vybavení a zařízení pro aplikaci OPS (přístup ke konstrukci, příprava povrchu, nanášení NH, manipulace s dílci konstrukce).
3.	Specifikace ochranného nátěrového systému OPS/ ONS
3.1.	Obecně popis přípravy povrchu včetně kovového povlaku pokud je použit
3.2.	Obecný popis PKO/ ONS včetně názvů nátěrových hmot pro jednotlivé vrstvy pro dílčí části ocelové konstrukce
3.3.	Korozní zatížení a požadovaná životnost PKO konstrukce.
3.4.	Vlastnosti (jiné než antikorozi) nátěrových systémů. (barevný odstín vrchní barvy, stálost barvy vrchního nátěru, vizuální provedení - popis nepřipustných vad, apod.)
4.	Popis ocelové konstrukce
4.1.	Typ konstrukce a její jednotlivé prvky
4.2.	Druh spojů ocelové konstrukce
4.3.	Galvanické články (riziková místa, opatření k zamezení vzniku galvanických článků)
4.4.	Přístupnost konstrukce pro technologie PKO, řešení aplikace OPS/ ONS pro nepřístupná místa (uzavřené a duté prvky, kritická místa návrhu OK s ohledem na PKO)
4.6.	Plochy, rozměry
5.	Pracovní postupy aplikace PKO/ ONS
5.1.	Příprava povrchu
5.1.1.	Popis výchozího stavu povrchu
5.1.2.	Požadovaný stupeň přípravy povrchu
5.1.3.	Klimatická omezení pro přípravu povrchu
5.1.4.	Metoda přípravy povrchu prováděná dílensky a montážně (technologie, abrazivo, ...)

5.1.5.	Kontrola přípravy povrchu (metody kontroly, četnost kontrol, náprava v případě nedosažení požadovaných parametrů)
5.2.	Aplikace kovových povlaků a nátěrových hmot
5.2.1.	Klimatická omezení pro aplikaci a vytvrzování použitých NH
5.2.2	Seznam vrstev kovových a NH pro dílenskou aplikaci
5.2.3.	Seznam vrstev pro aplikaci na montáži
5.2.4.	Aplikace kovového povlaku (popis technologie, časové omezení před aplikací kovového povlaku, max. min. přípustné tloušťky, popis nepřipustných vad a způsob opravy těchto vad)
5.2.5	Časové omezení před aplikací první vrstvy nátěru (v případě kombinovaných systémů se jedná o uzavírací nátěr, v případě ONS systému se jedná o základní nátěr)
5.2.6.	Aplikace první vrstvy nátěru (popis technologie, specifikace nátěrové hmoty, tužení, ředění, max. min přípustné tloušťky, min. max. doba přetíratelnosti, barevný odstín)
5.2.7	Způsob ošetření hran, koutů, svarů (popis technologie např. pásové nátěry v rozsahu..)
5.2.8.	Popis nepřipustných vad nátěrů a způsob opravy těchto vad - obecně pro všechny vrstvy
5.2.9.	Aplikace mezivrstev nátěru (popis technologie, specifikace nátěrové hmoty, tužení, ředění, max. min přípustné tloušťky, min. max. doba přetíratelnosti, barevný odstín)
5.2.10.	Aplikace vrchní vrstvy nátěru (popis technologie, specifikace nátěrové hmoty, tužení, ředění, max. min přípustné tloušťky, min. max. doba přetíratelnosti, barevný odstín)
5.2.11.	Aplikace nátěrových vrstev při montáži (popis technologie, specifikace nátěrové hmoty pokud se liší od dílensky nanášené)
5.2.12.	Řešení PKO u detailů a výjimek (funkční plochy třecích spojů, ochranu dílů, které nebudou natírány, jako jsou pochozí plochy, funkční plochy mostních ložisek, plochy broušené apod., zakrývaných a nepřístupných ploch)
5.2.13.	Opravy poškozených míst (popis způsobu opravy poškozených míst, příprava povrchu, aplikace nátěrových vrstev, ...)
6.	Kontrola kvality PKO/ ONS
6.1.	Záznamy (natěračský deník, formulář konečného protokolu prací PKO dílec/konstrukce)
6.2.	Dozor vlastními pracovníky (popis činnosti, osoby + kvalifikace, vedení záznamů, četnost záznamů, plán prováděných zkoušek)
6.3.	Inspekce externími (nezávislými pracovníky) pracovníky, dozor (postupy inspekci, jednotlivé kroky inspekce, plán prováděných zkoušek)
6.4.	Kontrolní zkoušky (jejich seznam, metodika, četnost, požadovaná kritéria, kdo a kdy je provádí)
6.5.	Kontrolní plochy (umístění, počet, způsob označení, vedení záznamů, plán kontrol)
6.6.	Vyznačení roku nátěru (určení místa, způsob vyznačení, uvedení aplikační firmy)

7.	Dokumentace, předávací řízení
7.1.	Pokyny k předávacímu řízení, obsah příloh k předávacímu řízení
8.	Ostatní ustanovení
8.1.	Záruční podmínky ze strany dodavatele PKO/ ONS
8.2.	Plán údržby, pokud je relevantní (požadavky na údržbu ze strany dodavatele ONS, popis činnosti, četnost provádění)
8.3.	Bezpečnost práce a ochrana zdraví pracovníků (technologie přístupu k natíraným plochám, citace aplikovaných směrnic o bezpečnosti práce, použití ochranných pomůcek)
8.4.	Ochrana životního prostředí (aplikované směrnice, popis nakládání s obaly od NH, popis likvidace zbytků NH a ředidel, způsob vedení záznamů o nakládání s chemickými látkami)
9.	Přílohy (technické a bezpečnostní listy použitých NH a ředidel, směrnice o ochraně zdraví a o ochraně životního prostředí, doklad o proškolení zhotovitele od výrobce NH o používání a aplikaci příslušných nátěrových hmot a technickém školení pracovníků)

Příloha 5 - Kontrolní a zkušební plán

Tiskopis Úvodní list každého použitého OPS na konstrukci

Název stavby:					
Investor:					
Zhotovitel:	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN			Císlo KZP:	Strana:
				Změna č.	
Název konstrukce:	Označení kce dle PD:	Skladba OPS dle Specifikace PKO:			
				Materiál:	Tloušťka:
Osoby odpovědné za provedení, přezkoušení a kontrolu díla:			Očištění povrchu:		
OPZ	Jméno	Podpis	Příprava povrchu:		
KTZ/IZ	Jméno	Podpis	Metalizace:		
TDI/IO	Jméno	Podpis	Penetrace:		
			I.vrstva:		
			II.vrstva:		
			Vrchní nátěr:		

OPZ - Odpovědný pracovník zhotovitele, odpovědnost za provedení díla

KTZ/IZ - Korozní technik zhotovitele/Inspektor zhotovitele, kontrola činnosti OPZ a zkoušky všech vrstev

TDI/IO - Technický dozor investora/Inspektor objednatele, kontrola provádění, dílčí namátkové přejímky

Příloha 5 - Kontrolní a zkušební plán (KZP)

Tento KZP je příkladem, rozsah musí souhlasit s PKO uvedenou v TP a odsouhlasenou objednatelem

Popis pracovní operace	Použitá metoda	Požadovaný parametr vyhodnocení	Četnost kontrolních zkoušek, kdo ji provede a způsob záznamu	
			Zhotovitel prací PKO	Inspektor objednatele
Příprava povrchu před zhotovením povlaku - tryskání				
Přejímka stavu povrchu oceli před započetím prací na PKO	Vizuální posouzení	stupeň P3	100% všech povrchů, zápis do ND	100% všech povrchů, zápis do ND
Kontrola klimatických podmínek	relativní vlhkost a teplota vzduchu, teplota povrchu, rosný bod, odstup od RB	specifikace PKO a TP	Průběžný záznam, zápis do ND	Namátkově, zápis do ND
Očištění a omdaštění povrchu	Metoda odsouhlasená podle TP PKO	Podle TP PKO, povrch zbavený nečistot a mastnot, čistý a suchý	100% všech povrchů, zápis do ND	100% všech povrchů, zápis do ND
Abrázivní otryskání ocelového povrchu a následná kontrola dosažené čistoty a drsnosti povrchu	Metoda podle ČSN EN ISO 8501-1, podle ČSN EN ISO 8503-1, ISO komparátor	Čistota otryskaného povrchu, drsnost povrchu ISO komparátor, hodnota dle TP PKO	100% všech povrchů, zápis do ND	100% všech povrchů, zápis do ND
Očištění otryskaného povrchu od zbytků abraziva a prachu	podle ČSN ISO 8502-3	Maximum čerstvost a velikost 2	Nahodile místně, podle pokynů objednatele, zápis do ND	Nahodile místně, podle pokynů objednatele, zápis do ND
Žárové stříkaný povlak (metalizace)				
Aplikace žárově stříkaného povlaku a následná kontrola provedení	Vizuální posouzení	ČSN EN ISO 2063, TP	100% všech povrchů, zápis do ND	100% všech povrchů, zápis do ND
Kontrola tloušťky žárově stříkaného povlaku	ČSN ISO 19840, ČSN EN ISO 2063, ČSN EN ISO 2808, ČSN EN ISO 2064, ČSN EN ISO 2178, metoda magnetická	Podle TP	čerstvost, zápis do ND a vystavení protokolu z měření	Namátkově, zápis do ND
Základní penetrační nátěr				
Kontrola klimatických podmínek	relativní vlhkost a teplota vzduchu, teplota povrchu, rosný bod, odstup od RB	specifikace PKO a TP	Průběžný záznam, zápis do ND	Namátkově, zápis do ND
Aplikace penetrace a následná kontrola provedení - nejpozději do 4 hodin od dokončení metalizace	Vizuální hodnocení	rovnoměrnost, celistvost	100% všech povrchů, zápis do ND	100% všech povrchů, zápis do ND
I. vrstva				
Kontrola klimatických podmínek	relativní vlhkost a teplota vzduchu, teplota povrchu, rosný bod, odstup od RB	specifikace PKO a TP	Průběžný záznam, zápis do ND	Namátkově, zápis do ND
Očištění povrchu od prachu	Podle ČSN ISO 8502-3	Maximum čerstvost a velikost 2	100% všech povrchů, zápis do ND	100% všech povrchů, zápis do ND
Aplikace I. vrstvy	Kontrola pomocí měřicího řídku dle ČSN EN ISO 2808	Požadovaná tloušťka mokrého filmu dle TP PKO a Údajový list NH	Namátkově, zápis do ND	Namátkově, zápis do ND
Kontrola kvality provedení nátěrového povlaku	Vizuální hodnocení	rovnoměrnost, celistvost, vady dle ČSN EN ISO 4628	Vizuálně 100% všech povrchů, zápis do ND	Vizuálně 100% všech povrchů, zápis do ND
Kontrola suché tloušťky filmu (DFT)	ČSN ISO 19840, ČSN ISO 2178, ČSN EN ISO 2064, ČSN EN ISO 2808	hodnoty požadované TP PKO	tloušťka minimálně v rozsahu podle TP, zápis do ND a vystavení protokolu z měření	Namátkově, zápis do ND
II. vrstva				
Kontrola klimatických podmínek	relativní vlhkost a teplota vzduchu, teplota povrchu, rosný bod, odstup od RB	specifikace PKO a TP	Průběžný záznam, zápis do ND	Namátkově, zápis do ND
Očištění povrchu od prachu	Podle ČSN ISO 8502-3	Maximum čerstvost a velikost 2	100% všech povrchů, zápis do ND	100% všech povrchů, zápis do ND
Aplikace II. vrstvy	Kontrola pomocí měřicího řídku dle ČSN EN ISO 2808	Požadovaná tloušťka mokrého filmu dle TP PKO a Údajový list NH	Namátkově, zápis do ND	Namátkově, zápis do ND
Kontrola kvality provedení nátěrového povlaku	Vizuální hodnocení	rovnoměrnost, celistvost, vady dle ČSN EN ISO 4628	Vizuálně 100% všech povrchů, zápis do ND	Vizuálně 100% všech povrchů, zápis do ND

Příloha 6 Příklady nátěrových systémů pro definované stupně namáhání

1 Nátěrové systémy na ocelový podklad

Třída namáhání A

Třída namáhání A/I a A/II se liší expozicí UV záření. Při volbě NS je nutné zohlednit expozici UV záření a případné požadavky na vzhled.

Základní nátěry				Následující nátěr(y)	Nátěrový systém		předpokládaná životnost	
Pojivo	typ primeru	Počet vrstev	NDFT μm	pojivo	Počet vrstev	NDFT μm	H	VH
AK, AY	Misc	1	60-80	AK, AY	2-3	260		
EP,PUR,ESI	Misc	1	60-160	EP, PUR, AY	2-3	240		
EP,PUR,ESI	Misc	1	60-240	EP,PUR,AY	3-4	300		
EP,PUR,ESI	Zn (R)	1	60-80	EP,PUR, AY	2-3	200		
EP,PUR,ESI	Zn (R)	1	60-80	EP,PUR,AY	3-4	260		

Třída namáhání B (střídavý ponor, bez proudění, bez nebo s UV záření)

V případě požadované odolnosti UV záření, musí být aplikován vrchní nátěr splňující tento požadavek

Základní nátěry				Následující nátěr(y)	Nátěrový systém		předpokládaná životnost	
Pojivo	typ primeru	Počet vrstev	NDFT μm	pojivo	Počet vrstev	NDFT μm	H	VH
EP,PUR,ESI	Misc	1	80-200	EP,PUR	2-4	400		
EP,PUR,ESI	Misc	1	80-200	EP,PUR	3-4	540		
EP,PUR,ESI	Zn (R)	1	60-80	EP,PUR	2-4	380		
EP,PUR,ESI	Zn (R)	1	60-80	EP,PUR	2-5	500		

Třída namáhání C (střídavý ponor v proudící vodě, vliv proudění a abraze)

V závislosti na riziku abraze je nutné počítat s tím, že v závislosti na použitém nátěrovém materiálu bude docházet k úbytku tloušťky aplikovaného NS. V případě expozice konstrukcí UV záření bude docházet ke ztrátě lesku a křídování.

C/I - mírné riziko abraze (rychlost proudění do 3 m/s)

Základní nátěry				Následující nátěr(y)	Nátěrový systém		předpokládaná životnost	
Pojivo	typ primeru	Počet vrstev	NDFT μm	pojivo	Počet vrstev	NDFT μm	H	VH
EP,PUR,ESI	Misc	1	80-200	EP,PUR	2-4	400		
EP,PUR,ESI	Misc	1	80-200	EP,PUR	3-4	540		
EP,PUR,ESI	Zn (R)	1	60-80	EP,PUR	2-4	380		
EP,PUR,ESI	Zn (R)	1	60-80	EP,PUR	2-5	500		

C/II - střední riziko abraze (rychlost proudění do 3 – 10 m/s, občasný výskyt abrazivních částic)

Základní nátěry				Následující nátěr(y)	Nátěrový systém		předpokládaná životnost	
Pojivo	typ primeru	Počet vrstev	NDFT μm	pojivo	Počet vrstev	NDFT μm	H	VH
EP,PUR,ESI	Misc	1	80-200	EP,PUR	3-4	540		
EP,PUR,ESI	Zn (R)	1	60-80	EP,PUR	2-5	500		
		-	-	EP,PUR	1-3	600		
		-	-	EP,PUR	2-4	1000		

C/III - vysoké riziko abraze (rychlost proudění nad 10 m/s)

Základní nátěry				Následující nátěr(y)	Nátěrový systém		předpokládaná životnost	
Pojivo	typ primeru	Počet vrstev	NDFT μm	pojivo	Počet vrstev	NDFT μm	H	VH
EP,PUR,ESI	Misc	1	80-200	EP,PUR	3-4	660		
EP,PUR,ESI	Zn (R)	1	60-80	EP,PUR	2-5	600		
		-	-	EP,PUR	1-3	800		
		-	-	EP,PUR	2-4	1000 - 1500		

2 Nátěrové systémy na žárově zinkované povlaky ponorem

Příklady nátěrových systémů na žárově zinkované povrchy ponorem

Tyto příklady se týkají pouze konstrukcí, které svými rozměry budou vhodné pro žárové zinkování ponorem, a lze předpokládat jejich použití pro atmosférickou expozici. Životnost v tomto případě bude záviset na dostatečné přilnavosti k zinkovému povlaku.

Způsob přípravy povrchu závisí na typu nátěrového systému a měl by být schválen výrobcem nátěrových hmot.

Základní nátěry				Následující nátěr(y)	Nátěrový systém		předpokládaná životnost	
Pojivo	typ primeru	Počet vrstev	NDFT μm	pojivo	Počet vrstev	NDFT μm	H	VH
EP,PUR	Misc	1	80	EP,PUR,AY	2	160		
AY	Misc	1	80	AY	3	200		
EP,PUR	Misc	1	80	EP,PUR,AY	2-3	200-240		

3 Nátěrové systémy na žárově zinkované povlaky ponorem

Příklady nátěrových systémů na žárově stříkané povlaky

Níže uvedené příklady doporučených nátěrových systémů na žárově stříkané povlaky jsou uvažovány pro třídy namáhání A a B. Podle doporučení současných normativních dokumentů je sice použití žárově stříkaných povlaků pro ponor možné, ale je nutné věnovat maximální pozornost jeho návrhu.

Požadované minimální tloušťky žárově stříkaného povlaku:

- hliník nebo hliníkové slitiny 200 µm
- zinek a zinkové slitiny 100 µm

Předpokládaná celková životnost PKO bude vždy VH

třída namáhá ní	utěsňující nátěr			Následující nátěr(y)	Nátěrový systém		předpokládaná životnost ²⁾	
	Pojivo	Počet vrstev	NDFT µm	pojivo	Počet vrstev	NDFT µm	H	VH
A	EP,PUR	1	NA ¹⁾	EP,PUR,AY	2	160-200		
A	EP,PUR	1	NA	EP,PUR,AY	2	200-240		
B	EP,PUR	1	NA	EP,PUR	2-3	320		
C	EP,PUR	1	NA	EP,PUR	2-3	450-600 ³⁾		

Poznámka:

- ¹⁾ NA ... neměřitelná tloušťka,
- ²⁾ Předpokládaná životnost se týká nátěrového systému, nikoliv celé PKO
- ³⁾ Tloušťka NS souvisí s rizikem abraze, a u rizika zařazeného do kategorie III může být i vyšší

Z Á Z N A M

z jednání konaného dne **7. 10. 2020** na Povodí Labe, státní podnik, závod Roudnice nad Labem v Pardubicích.

Přítomni:	za Povodí Labe, státní podnik	Ing. Beran Ivan Ing. Kremsa Jiří Ph.D. Ing. Pešava Jaromír
	za VD-TBD a. s. Praha	omluveni
	za závod Roudnice n. L.	Ing. Vačlena Jan Kučera Jan Bc. Dvořáková Ilona

Předmětem jednání bylo posouzení potápěčských průzkumů z hlediska priority zahájení prací na jednotlivých vodních dílech. Výsledky potápěčským průzkumů byly vyhodnoceny správcem díla a pověřenou organizací a byl navržen rozsah i harmonogram nutných oprav, které zabrání zhoršení stavu trvale zatopených konstrukcí.

V roce 2020 byly provedeny potápěčské průzkumy na VD Přelouč, Velký Osek, Poděbrady, Hradištko, Čelákovice, Kostelec nad Labem a Lobkovice - shybka.

VD Lobkovice - potápěčský průzkum 05/2018 (firmou Potápěčská stanice, a.s. Praha)

nadjezí

pravé pole

- hradicí práh je částečně zasypán jemným nánosem písku, bahna a kamene
- vymletý beton cca 2 m od prahu – díra se zvětšila 200 x 130 x 15 cm (**č. 1**)
- hradicí práh částečně zalitý betonem v 250 cm od pravé strany pilíře (**č. 4**) – **odstraněno potápěči 7. 4. 2020**

střední pole

- hradicí práh je částečně zasypán jemným nánosem písku, bahna a kamene
- hradicí práh, oka kapsy pro slupice jsou bez poškození
- hradicí práh je částečně zalitý betonem v délce cca 150 cm od levé strany pilíře, výška prahu je v tomto místě cca 6 cm (**č. 4**) – **odstraněno potápěči 7. 4. 2020**
- 2 díry v betonu hl. 15 – 20 cm (**č. 20 + 22**) – pod nánosem, rozměry (30 x 30 x 15 cm) a (100 x 120 x 25 cm)

levé pole

- po odsátí naplavenin byl proveden průzkum levého jezového pole
- betonový blok (200 x 100 x 20 cm) zasahující do střední hradicí kapsy (**č. 23**) – **odstraněno potápěči 05/2018**

VD Hradištko - potápěčský průzkum 05/2020 (firmou PS Profi s.r.o., Brno)

Závěry z potápěčského průzkumu

Porovnání průzkumu bylo provedeno s průzkumem provedeným 8/2014, resp. 10/2014. V nadjezí chybí záhozový kámen v rozsahu 0 — 500 mm. Pravé a střední jezová pole jsou zanesena bahnem do výšky 300 mm resp. 900 mm. Většina zjištění byla nalezena před říčními pilíři a pilířem MVE. Zjištění, která nebyla nalezena, byla pod nánosem nebo z důvodu snížené viditelnosti během průzkumu. V podjezí chybí záhozový kámen především v levém poli (až 120 cm). Původní zjištění nalezená v předchozích letech se výrazně nemění (bod č. 24, 27, 28, 32, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 60 61). Jen jedno zjištění (bod č. 33) v levém podjezí se značně změnilo - horní řada kamenů původní kaverny se propadl. Navíc byla nalezena nová zjištění. Jedná se o poškozené spárování v pravém podjezí před závěrným prahem (bod č. 53), dále podél pravého říčního pilíře (bod č. 55) a hradícího prahu středního podjezí (bod č. 56). V pravém jezovém poli se nachází díra (bod č. 54) v prolévaném záhozu. Nálezy č. 57 a 58 nejsou ve zprávě popsány (pouze zakresleny do půdorysu – střední podjezí). V levém jezovém poli vystupuje ze dna na levé stěně středního rozrážeče ocelová tyč (bod č. 59).

Návrh opatření

Jez – závada č. 55 (část) a 56 bude opravena potápěči před plánovaným hrazením jezových polí pro realizaci akce „Výměna hradících těles“. V rámci této akce budou při zahrazení z horní i dolní vody (na sucho) opraveny závady č. 32 (opěrný hradící kámen levobřežního pilíře) a 59.

Příští kontrola bude provedena v roce 2024.

VD Kostomlátky - potápěčský průzkum 07/2019 (firmou PS Profi s.r.o., Brno)

nadjezí

levé pole

- hradící oka, kapsy jsou v pořádku, hradící práh zasypán naplaveninami (bahno, písek) stěny pilířů jsou také v pořádku, zjištění bod č. 3 – chybí zához v celé šířce pole (stejně jako 2015)

střední pole

- hradící oka a kapsy jsou v pořádku, po očištění prostoru kolem HP bylo nalezeno zjištění č. 4 (z roku 2015) jedná se o menší poškození betonu před HP, ostatní části hradícího prahu jsou bez poškození, stěny pilířů jsou také v pořádku, po odstranění nánosů na betonovém dně bylo zjištěno, že u bodu č. 5 (z r. 2015) se jedná o nerovnou oprávkou, zjištění č. 3 (z r. 2015) chybějící zához je zhruba ve stejném stavu

pravé pole

- hradící oka, kapsy jsou v pořádku, HP je zasypán naplaveninami, stěny pilířů jsou v pořádku, díra v betonovém dně bod č. 2 (z r. 2015) se zvětšuje, zjištění č. 3 (2015) chybějící zához je zhruba ve stejném stavu