**PŘÍLOHA 4.**

**Protikorozní ochrana**

**VD Štěchovice - mostovka**

**Zpracoval:**

**Jaroslav Vála**

**Korozní inženýr 401-0025**

**KAPKO Ltd.,**

**LONDON, UK**

**Obecné požadavky**

**Technické normy**

ČSN EN ISO 8501 Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a odolných výrobků – Vizuální hodnocení čistoty povrchu

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 samolepící 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 8503 (1 až 5)Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků.

ČSN EN ISO 8504 (Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Metody přípravy povrchu. Část 1:Obecné zásady, Část 2: Otryskávání, Část 3: Ruční a mechanizované čištění (Z1 s datem účinnosti 1. 9. 2001).

ČSN EN ISO 12944 Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy Část 1-8 (část 8: Opr.1 s datem účinnosti 1. 12.2005, část 4: N1 s datem vydání 1. 12. 1998)

ČSN EN ISO 4624 Nátěrové hmoty - Odtrhová zkouška přilnavosti

ČSN EN ISO 2409 Nátěrové hmoty - Mřížková zkouška

ČSN EN ISO 2808 Nátěrové hmoty – Stanovení tloušťky nátěru

**Stávající situace PKO**

Na ocelové konstrukci mostovky byla provedena řada zkoušek, které měly prověřit stav a kvalitu protikorozní ochrany. Dle zjištění byla zhotovena protikorozní ochrana spodní části novými typy nátěru na bázi dvoukomponentních epoxidů a polyuretanů, Na vrchní části mostovky (pochozí) byla prováděna protikorozní ochrana průběžně, bez adekvátní přípravy povrchu, pouze nanášením dalších vrstev nátěrových hmot. Současný stav mostovky je tedy rozdělen na dvě části dle zjištěného stavu. Svrchní – pochozí část včetně celých profilů pod dřevěnou podlahou a spodní část.

Na každou z těchto částí je navržen odlišný způsob obnovy protikorozní ochrany, který je nutné bezpodmínečně dodržet.

Vrchní částí mostovky se rozumí ocelové profily pod podlahou a cca 40 cm pod spodní úroveň těchto profilů, konstrukce boků a střechy.

Spodní částí mostovky se rozumí úroveň cca 40 cm pod podlahovými profily a dolů.

**Dokumentace k provedení protikorozní ochrany**

Před zahájením stavby a protikorozní ochrany budou zpracovány dva podrobné technologické předpisy (TP) vztahující se k použitým materiálům, technice a pracovníkům. Tyto TP budou před zahájením stavby schváleny zástupcem investora a dozorovým orgánem.

Budou nezaměnitelně označena jednotlivá pole a rozdělena na vrchní a spodní část. Toto rozdělení bude používáno pro všechny zapisované operace a kontroly.

V průběhu stavby povede zhotovitel Stavební deník (SD), do kterého budou zaznamenávány následující údaje:

* Úsek, na kterém probíhají práce
* Nejméně 3x denně klimatické podmínky – teplota, vlhkost, rosný bod
* Počet a jména pracovníků
* Jméno odpovědného pracovníka za dozor
* Prováděné činnosti
* Použité materiály a strojové vybavení
* Použité nátěrové hmoty, u kterých bude evidována šarže a datum výroby (doporučené spotřeby)
* Denní spotřeby nátěrových hmot, tužidel a ředidel a dalších chemikálií včetně tmelů

Do SD smí záznamy provádět pověřený pracovník aplikační firmy, pověřený pracovník objednatele, inspektor objednatele.

Na stavbě budou po celou dobu k nahlédnutí technické a bezpečnostní listy všech chemický látek, které se budou vyskytovat na staveništi, včetně sprejů, olejů, oddělovacích kapalin do vysokotlakých strojů apod.

**Dozor aplikační firmou**

Každý den bude v SD zapsán pracovník, který bude zodpovídat za dozor na staveništi. Dozor se bude týkat zejména pohybu materiálů a kontrole ochranných prostředků. Účelem je zabránění úletu abraziva a mlhy nátěrových hmot při provádění prací.

**Příprava podkladu**

**Příprava konstrukce před zahájením prací**

Každý úsek, na kterém budou prováděny práce, bude neprodyšně zakryt tak, aby nedocházelo k žádnému úniku abraziva včetně prachu a mlhy nátěrových hmot při stříkání. Pro zakrytí je možné použití jakýchkoliv prostředků, např. sítě, plachty, folie, geotextilie apod., které budou přichyceny k pomocnému lešení. Použité prostředky musí být odolné povětrnostním vlivům a náhodnému poškození tryskáním. V případě poškození ochranných prostředků musí dojít k okamžitému zastavení prací a opravě nebo výměně poškozené části. Ve spodní části zakryté konstrukce bude podlaha o takové pevnosti, aby udržela denní množství použitého abraziva.

Použité abrazivo včetně otryskaných nátěrových hmot bude denně vhodným způsobem odstraněno z úseku. Pro vyklizení abraziva mohou být použity jak ruční prostředky, tak odsavače s dostatečným výkonem s ohledem na vzdálenost.

Pomocné lešení bude uchyceno k mostovce v takových místech, aby dodatečná oprava protikorozní ochrany po ukončení prací na úseku byla dobře přístupná pro mechanizované broušení a následné nátěry.

Použité abrazivo bude ostrohranné, prosté mastnot, solí a dalších příměsí, které by mohly znečistit podklad pod následné nátěry.

Vrchní část mostovky bude otryskána nejméně na stupeň čistoty Sa 21/2 s drsností odpovídající technickým listům nátěrových hmot, nejméně však 25µm Rz

U spodní části mostovky bude realizováno lehké abrazívní tryskání – sweeping. Jedná se o odstranění svrchní vrstvy stávající protikorozní ochrany, nepevně přilnavých míst a zdrsnění podkladu pro následné nátěry. V případě otryskání na kovový podklad bude bezodkladně upozorněn zástupce investora a dohodnut další postup.

**Broušení**

Všechny vnější hrany budou zaobleny na poloměr r 2 mm. Před abrazivním tryskáním je nutno odbrousit materiál se zvýšenou tvrdostí, aby bylo na těchto plochách možno dosáhnout požadované drsnosti. Nepravidelnosti povrchu (póry, vrypy, rozstřik svarového kovu apod.) vybrousit.

**Tryskání povrchu**

Abrazivní otryskání povrchu konstrukce:

* minerální ostrohranné abrazivo o velikost zrna 0,8 – 2 mm
* kompresor s přiměřeným výkonem a odlučovačem oleje a vody
* čistotu otryskání dle ČSN EN ISO 8501-2 na stupeň Sa 2,5
* drsnost otryskání na stupeň BN 10 nebo Rz > 30µm

Tryskání provádět za teplot prostředí nad 5°C do vlhkosti 70%. Teplota oceli musí být o 3°C vyšší než teplota rosného bodu. Tryskání bude provedeno na čistotu dle ČSN EN ISO 8501-1, stupeň min. Sa 2,5. Sweeping může být prováděn za teplot nad 5°C a vlhkosti do 80%

Průběžně bude prováděna kontrola kvality otryskání, pokud nebude dosahovat předepsaných parametrů, bude plocha otryskána znovu.

Po dokončení tryskání bude povrch důkladně očištěn od prachu a nečistot a aplikován základní nátěr.

Připouští se varianta otryskání celého pole od stávajících nátěrových hmot a před aplikací nátěrových hmot provést otryskání znovu

**Spáry a tmelení spár**

Spáry konstrukce do 10 mm budou přetmeleny 1 složkovým polyuretanovým tmelem vytvrzujícím vzdušnou vlhkostí. Tvrdost tmelu bude střední až vysoká.

Spáry na konstrukci budou přetmeleny v takové míře a kvalitě, aby se do spár nemohla dostat voda jak kondenzací, tak vzdušnou vlhkostí. Před aplikací tmelu bude v TP uvedeno, jaký tmel bude použit a zda se aplikuje na otryskaný podklad nebo základní nátěr.

Spáry na 10 mm budou důkladně vytryskány a následně opatřeny nátěry štětcem do požadovaných tlouštěk.

Spáry šroubových spojů budou rovněž přetmeleny k zabránění štěrbinové koroze vlivem vlhkosti.

**Nátěrové hmoty**

Vrchní část mostovky:

Celková tloušťka nátěrového sytému bude navržena tak, aby splnila životnost vyšší než 25 let, minimálně však 280 µm. Počet vrstev PKO nebude nižší 3. Záruční doba na aplikaci nátěrových hmot a celkové provedení bude 60 měsíců ode dne předání díla PKO.

Minimální hodnota pro odtrhovou pevnost je 5 MPa, bez rozlišení charakteru lomu. Hodnocení odtrhové pevnosti bude provedeno dle ČSN EN ISO 4624.

Na konci záruční doby bude vykazovat PKO následující znaky dle ISO 4628:

* hodnocení podle ISO 4628-2 – Puchýřky 0 (S0);
* hodnocení podle ISO 4628-3 – Prorezavění Ri 0;
* hodnocení podle ISO 4628-4 – Trhlinky 0 (S0);
* hodnocení podle ISO 4628-5 – Odlupování 0 (S0);
* hodnocení podle ISO 4628-6 – Křídování 1

Nátěrové hmoty budou navrženy tak, aby splnily následující požadavky.

Základní (mezivrstvá) nátěrová hmota

* dvoukomponentní epoxidová nátěrová hmota
* schopnost vysokotlakého stříkání a nátěru štětcem
* nestékavost při >200 µm mokrého filmu
* objemová sušina min 80%
* zpracovatelnost natužené směsi >30 min

Vrchní nátěrová hmota

* dvoukomponentní nátěrová hmota – alifatický polyuretan
* schopnost vysokotlakého stříkání a nátěru štětcem
* nestékavost při >100 µm mokrého filmu
* objemová sušina min 65%
* zpracovatelnost natužené směsi >30 min

Spodní část mostovky:

Celková tloušťka nátěrového sytému bude navržena tak, aby splnila životnost vyšší než 25 let, minimálně však 160 µm. Počet vrstev PKO nebude nižší 2. Záruční doba na aplikaci nátěrových hmot a celkové provedení bude 60 měsíců ode dne předání díla PKO.

Minimální hodnota pro odtrhovou pevnost dodatečně aplikovaných nátěrových hmot je 3 MPa, bez rozlišení charakteru lomu. Při zjištění hodnoty nižší na původních nátěrech nebude brána zkouška jako nevyhovující. Hodnocení odtrhové pevnosti bude provedeno dle ČSN EN ISO 4624.

Na konci záruční doby bude vykazovat PKO následující znaky dle ISO 4628:

* hodnocení podle ISO 4628-2 – Puchýřky 0 (S0);
* hodnocení podle ISO 4628-3 – Prorezavění Ri 0;
* hodnocení podle ISO 4628-4 – Trhlinky 0 (S0);
* hodnocení podle ISO 4628-5 – Odlupování 0 (S0);
* hodnocení podle ISO 4628-6 – Křídování 1

Nátěrové hmoty budou navrženy tak, aby splnily následující požadavky.

Základní nátěrová hmota

* musí být praktickou zkouškou ověřena slučitelnost s původní nátěrovou hmotou
* dvoukomponentní epoxidová nátěrová hmota
* schopnost vysokotlakého stříkání a nátěru štětcem
* nestékavost při >200 µm mokrého filmu
* objemová sušina min 80%
* zpracovatelnost natužené směsi >30 min

Vrchní nátěrová hmota

* dvoukomponentní nátěrová hmota – alifatický polyuretan
* schopnost vysokotlakého stříkání a nátěru štětcem
* nestékavost při >100 µm mokrého filmu
* objemová sušina min 65%
* zpracovatelnost natužené směsi >30 min

**Aplikace PKO**

## Nanášení NH

Všechny údaje o nátěrových hmotách potřebné pro jejich aplikaci jsou uvedeny v technických listech a instrukcích pro nanášení zejména pak:

Předúprava povrchu, doba zpracovatelnosti po smíchání, způsob a poměr ředění, intervaly mezi nátěry, doba vytvrzení, zařízení pro nanášení, fyzikální údaje vůči teplotám a vlhkosti, bezpečnostní a hygienické pokyny atd.

Intervaly mezi nátěry je nutné přizpůsobit okamžitým klimatickým podmínkám v době aplikace a v závislosti na údajích z instrukcí pro nanášení nátěrových hmot. Hrany konstrukce opatřené PKO budou zabroušeny na R2 mm. Takovéto musí být zkontrolovány při přejímce konstrukce po otryskání.

Nejpozději do 4 hodin od dokončení tryskání bude provedena aplikace základního nátěru včetně provedení pásových nátěrů. Pásové nátěry budou provedeny na hranách, nýtech, svarech, v koutech a podobných, hůře přístupných místech. Všechny tyto operace budou provedeny v jeden den. Pokud vlivem např. klimatických podmínek nebude možno aplikovat nátěr ve stejný den jako otryskání, následující den se otryskání provede znovu.

Pro aplikaci základních nátěrových hmot se zakazuje používat váleček. Je povoleno pouze vysokotlaké stříkání a nátěry štětcem. Nepřístupná místa budou natřena štětcem nejméně 2x, následně je možné použít váleček.

Je bezpodmínečně nutné prokazatelně seznámit všechny pracovníky zúčastněné při natěračských pracích s těmito technickými listy a instrukcemi pro nanášení.

Nesmí být překročena doba přetíratelnosti nátěrových hmot.

**Opravy PKO**

Při montáží prvků (oken, dveří apod.) nebo manipulací s lešením nebo jinými předměty dojde k poškození zhotovené protikorozní ochrany. Při tomto poškození bude oprava provedena následujícím způsobem:

Místo bude obroušeno do vrstvy bez poškození, v případě poškození do podkladu bude obroušeno na stupeň čistoty St3.

Bude opakován nátěrový systém od nepoškozené vrstvy, přičemž dosažená tloušťka nebude nižší než nominální tloušťka nátěru (NDFT).

## Požadavky na hodnocení kvality PKO

Měření tloušťky bude prováděno digitálním tloušťkoměrem po jednotlivých vrstvách. Ke každé vrstvě bude zhotoven protokol o naměřených hodnotách.

Hodnocení DFT nátěrů: Dle ČSN EN ISO 12 944-5. Tzn. je akceptovatelná individuální hodnota DFT mezi 80% a 100% NDFT u 20% naměřených hodnot, jestliže je celkový průměr rovný nebo vyšší než je NDFT.

V každém poli vrchní části bude zhotoven vzorek pro zkoušku odtrhové pevnosti dle ČSN EN ISO 4624 ve velikosti nejméně 300x300mm nebo 150x 400mm.

## Skladování nátěrových hmot

Skladování nátěrových hmot bude prováděno v souladu s požadavky výrobce nátěrových hmot (viz technické listy). Nátěrové hmoty se skladují v suchém, proti mrazu izolovaném kontejneru s dobrým odvětráním a záchytnou vanou.

## Kontrolní plochy

V případě požadavku kontrolních ploch musí být TDI označeny předem. Při práci na referenčních plochách musí být přítomen kompetentní kontrolní orgán ze strany investora. Veškeré postupy budou zaznamenány do protokolu o referenčních plochách.

## Kontrola prováděných prací

Kontroly budou prováděny před a po jednotlivých operacích dle ČSN EN ISO 2063, ČSN ISO 8501-1, ČSN ISO 8502-3, ČSN EN ISO 12944-7.

## Přístrojová a kontrolní technika

Všechny použité přístroje budou mít platnou kalibraci a kalibrační protokol.

* Přístroj pro měření tloušťky vrstev (princip elektromagnetické indukce nebo vířivými proudy) se záznamem hodnot
* Přístroj pro měření teploty, vlhkosti, rosného bodu
* Přístroj pro měření odtrhové pevnosti