Unipetrol RPA, s.r.o. Sekce technické služby	**Povrchová ochrana kovových konstrukcí a zařízení**	N 10 051

Norma je závazná pro všechny útvary společnosti a externí organizace, které provádějí povrchové ochrany na území a zařízení, jejichž majitelem a (nebo) provozovatelem je UNIPETROL RPA, s.r.o. Norma se netýká dceřiných společností UNIPETROL RPA s.r.o. a netýká se také Rafinérie Litvínov a Kralupy.

Odpovědné útvary (uživatel, provozovatel nebo udržovatel) jsou povinny seznámit s normou všechny externí organizace, které pro ně provádějí tyto činnosti a pro které je norma rovněž závazná.

Obsah:

1. Všeobecná ustanovení 2
2. Názvosloví, definice, pojmy....3
3. Faktory koroze a protikorozní ochrana....4
4. Podmínky pro provádění protikorozní ochrany....5
5. Zásady provádění povrchové ochrany....5
6. Předepisování nátěrového systému....9
7. Kontrola a zkoušení jakosti povrchových ochran....13
8. Seznam citovaných a souvisejících norem a dokumentů 18

Nahrazuje:	**Správce normy:**	**Platnost od:**
N 10 051 z 1.10.2001	Sekce podpory údržby	21. 11. 2018

1. Všeobecná ustanovení

1.1 Rozsah platnosti

Tato norma platí pro navrhování, provádění a kontrolu povrchových ochran konstrukcí a zařízení.

1.2 Úvod

Pro ochranu konstrukcí existují různé možnosti. Tato norma se zaměřuje na ochranu pomocí nátěrových hmot, přičemž různé části se zabývají hledisky, která jsou významná pro dosažení odpovídající protikorozní ochrany. Účelem této normy je poskytnout informace ve formě pravidel. Je určena pro pracovníky mající určité technické znalosti v oboru. Předpokládá se znalost souvisejících mezinárodních i národních norem. Z těchto důvodů také nemůže být považována za komplexní návod pro volbu protikorozní ochrany.

Norma se nezabývá ustanoveními ekonomického charakteru a smluvními vztahy. Je však nutné upozornit, že nedodržení požadavků a doporučení této normy může mít ekonomické a právní důsledky.

2. Názvosloví, definice, pojmy

Uživatel	- vedoucí výrobní, provozní jednotky (nebo oddělení), kterému je zařízení (HIM) svěřeno provozovatelem do užívání
Provozovatel	- ředitel úseku nebo vedoucí závodu, pověřený celkovou odpovědností za hmotný investiční majetek. Ve výrobním úseku je provozovatelem výrobní ředitel
Udržovatel	- určený zaměstnanec, který je odpovědný za technický stav jednotlivých skupin hmotného investičního majetku včetně udržování a oprav
Navrhovatel*	- pracovník oprávněný předepisovat technologické postupy pro povrchové ochrany
Zástupce investora*	- pracovník oprávněný provádět kontroly povrchových ochran
Schvalovatel*	- pracovník oprávněný schvalovat technologické postupy
Aplikátor	- pracovník nebo organizace provádějící povrchové ochrany podle předepsaného technologického postupu
TP	- technologický postup; předpis pro provedení povrchové ochrany, obsahující všechny náležitosti;
PO	- povrchová ochrana; ochrana základního materiálu konstrukce nebo zařízení před vlivy korozního zatížení (především atmosférickými);
NS	- nátěrový systém; jedna nebo několik vrstev nátěrů, z nichž každá splňuje požadovanou funkci
vrstva nátěru	- souvislá vrstva vytvořená jedním nanesením nátěrové hmoty na povrch chráněného předmětu
kombinovaný povlak	- povrchová ochrana tvořená jednou nebo několika kovovými vrstvami, opatřenými jedno či vícevrstvým nátěrovým systémem
kontrolní plocha	- (též revizní plocha); označená část povrchové ochrany, kde za účelem vyloučení pochybností o dodržení technologického postupu byl povlak prováděn za účasti zástupců všech zainteresovaných stran;
DFT	- Dry Film Thickness = tloušťka suché vrstvy
NDFT	- Nominal Dry Film Thickness = jmenovitá tloušťka suché vrstvy
TDFT	- Total Dry Film Thickness = celková tloušťka suché vrstvy; tloušťka celého nátěrového systému
WFT	- Wet Film Thickness = tloušťka mokré vrstvy, tloušťka nevytvrzeného nebo mokrého nátěru
T_D	- Dolní mez = min. přípustná tloušťka vrstvy, zpravidla 80% TDFT
dílenský základ	- vrstva nátěrové hmoty, která umožňuje pozdější svařování.

* - ve společnosti UNIPETROL RPA, s.r.o. je touto osobou vedoucí laboratoře koroze oddělení zkušebny materiálů a defektoskopie nebo jím pověřená osoba.

3. Faktory koroze a protikorozní ochrana

3.1 Korozní agresivita atmosféry

Korozní agresivita atmosféry je určována řadou klimatických činitelů, způsobující korozi kovů. Kvantitativní hodnocení korozní agresivity závisí na době ovlhčení povrchu, znečištění atmosféry korozně aktivními látkami, na hodnotě slunečního ultrafialového záření, teplotě vzduchu, množství a složení pevného spadu.

3.1.1 Korozní agresivita atmosféry je podle normy ČSN ISO 9223:2012 (03 8203) rozdělena do šesti stupňů.

Stupeň korozní agresivity atmosféry		
Označení	Pojmenování	Ustálená rychlost koroze (µm/rok)*
C1	Velmi nízká	≤ 1,3
C2	Nízká	1,3 – 25
C3	Střední	25 – 50
C4	Vysoká	50 – 80
C5	Velmi vysoká	80 –200
CX	Extrémní	200 – 700

* - hodnoty pro nechráněnou uhlíkovou ocel

Podle ČSN EN ISO 12944-2 lze stupeň C5 použít rozšířené označení C5-I (průmyslová) nebo C5-M (mořská).

Těmito normami je korozní agresivita atmosféry v místě společnosti hodnocena stupněm C4 – C5 a na území společnosti C5 – CX ve venkovních prostorách a stupněm C3 – C4 ve vnitřních prostorách budov a uzavřených skladů.

3.2 Korozní agresivita vody a půdy

3.2.1 Stupně korozní agresivity je velmi obtížné definovat, neboť koroze je obvykle místní.

3.2.2 Stupně korozní agresivity vody a půdy

Stupeň	Prostředí	Příklady prostředí
Im1	Sladká voda	Vodní stavby, vodní elektrárny
Im2	Mořská nebo poloslaná voda	Stavby v přístavech
Im3	Půda	V zemi uložené nádrže, potrubí

3.3 Dle stupně korozní agresivity atmosféry, vody nebo půdy a dalších faktorů se určuje nominální tloušťka povlaku a počet vrstev (ČSN EN ISO 12944).

4. Podmínky pro provádění protikorozní ochrany

4.1 Povrch materiálu určeného k povrchové ochraně musí být zbaven okují, korozních zplodin (dle stanoveného stupně očištění), nečistot (prach, soli, mastnota atd.), vody (vlhkost, orosení, námraza), strusky a zbytků tavidel po svařování, zbytků starých nepřilnavých nátěrů (podle charakteru a stupně očištění), ostrých výstupků a otřepů. Teplota povrchu musí být minimálně 3°C nad teplotou rosného bodu okolního vzduchu (viz 7.4). Povrch může být vlhký (ne mokrý) pouze v případě použití speciálních nátěrových hmot. Teplota natíraného povrchu musí být v rozmezí +5 až + 40° C, neurčuje-li výrobce nátěrové hmoty jinak.

4.1.1 Při zhotovování nátěrů je nutné dodržovat technologické předpisy pro zpracování nátěrových hmot, které jsou uvedeny na nálepkách obalů, materiálových listech, katalozích apod. Nesmí se používat nátěrové hmoty s prošlou záruční lhůtou, z poškozených obalů nebo nátěrové hmoty, které byly skladované za jiných podmínek, než předepisuje výrobce.

4.2 Zastřešená pracoviště

Pro zhotovování ochranných povlaků musí být suchá, relativní vlhkost vzduchu max. 70 % (nepožaduje-li výrobce nátěrových hmot jinak), s teplotou +5 až +30° C, dostatečně osvětlená a větraná, prostorná, bezprašná, protipožárně zabezpečená.

4.3 Volná prostranství

Teplota musí být během nanášení a zasychání v rozmezí +5 až +35° C a relativní vlhkost vzduchu max. 70 % pro stříkání a 80 % pro nanášení štětcem, není-li určeno jinak výrobcem nátěrové hmoty.

4.3.1 Nátěr nesmí být prováděn za mrazu, deště, sněhu, mlze, silném větru atp. Během jeho zhotovení nesmí být povrch znečištěn. Tyto klimatické podmínky nesmí nastat ani během zasychání a vytvrzování.

4.3.2 Plochy vystavené přímému slunečnímu záření je nutné natírat tehdy, jsou-li odvráceny od slunce nebo je zastínit.

5. Zásady provádění povrchové ochrany

5.1 Příprava povrchu

Zásady úpravy povrchu před zhotovením povrchových ochran stanovuje ČSN ISO 8504-2 a 3 (03 8224). Stupeň přípravy povrchu a drsnost povrchu (pokud to nátěrový systém vyžaduje) musí být součástí technologického postupu. Příprava povrchu musí být prováděna pouze při podmínkách uvedených v bodech 4.2 – 4.3.1.

Příprava povrchu se dělí na:

- otryskávání (působení soustředěného proudu otryskávacího prostředku o vysoké kinetické energii);
- ruční čištění (metoda přípravy ocelových podkladů ručním způsobem bez použití síly, např. oklepávací kladívka, kartáče, brusné papíry apod.);
- ruční mechanizované čištění (metoda přípravy ocelových podkladů při použití ručních mechanizovaných pomůcek s výjimkou otryskávání, např. rotační kartáče nebo brusky, rotační kotouče s brusným papírem apod.);
- čištění vodou (tlakovou) nebo parou;
- čištění rozpouštědly (metoda pro odstranění viditelných olejů, tuků maziv a jiných rozpustných nečistot);
- moření v kyselině (především malé díly);
- čištění plamenem.

5.2 Stupeň přípravy povrchu

Za standardní přípravu povrchu se považuje suché otryskání na stupeň Sa 2 ½.

Ostatní způsoby přípravy povrchu je nutné považovat za méně kvalitní a mají výrazný vliv na nižší kvalitu a životnost povrchové ochrany. **Nesmějí** být použity pro nátěry nových konstrukcí a zařízení.

Standardy stupňů přípravy povrchu

Stupeň	Metoda	Základní znaky povrchu
Sa 1	Otryskávání	Jsou odstraněny nepřilnavé okuje, rez, vrstvy nátěrů
Sa 2		Je odstraněna většina okují, rzi, nátěrů. Všechny zbytky jsou pevně přilnavé
Sa 2 ½		**Jsou odstraněny okuje, rez, staré nátěry. Zbylé stopy nečistot jsou pouze stíny ve formě skvrn nebo pásů**
Sa3		Jsou odstraněny okuje, rez, staré nátěry. Povrch musí mít jednotný kovový vzhled
St 2	Ruční nebo mechanizované čištění	Jsou odstraněny nepřilnavé okuje, rez, vrstvy nátěrů
St 3		Jsou odstraněny nepřilnavé okuje, rez, vrstvy nátěrů důkladněji než St2. Musí vykazovat kovový odstín daný podkladem.
Fl	Čištění plamenem	Jsou odstraněny okuje, rez, vrstvy nátěrů. Všechny zbytky se mohou projevovat pouze jako změna barevného odstínu povrchu

Původní stav nenatřeného ocelového povrchu se označuje:

A – nový výrobek, povrch zaokujený;

B – povrch zaokujený, částečně zkorodovaný;

C – povrch zcela zkorodovaný, bez projevů nerovnoměrné koroze;

D – povrch zcela zkorodovaný, napaden nerovnoměrnou korozí.

V případě přípravy povrchu již dříve natřených ploch se před stupeň přípravy povrchu přidává písmeno P (např. PSa 2 ½)

Pokud byla plocha vystavena působení znečištění (soli, spad, mastnota apod.), musí být před provedením přípravy povrchu omyta čistou vodou, nejlépe tlakovou, případně s vhodným rozpouštědlem.

Před přípravou povrchu musí být veškerý olej, tuk a špína odstraněny vhodným rozpouštědlem, parou nebo vodním tryskáním, je-li to potřeba s vhodným alkalickým čisticím prostředkem.

Před přípravou povrchu musí být veškeré rozstřiky svarového kovu, ostré hrany, převalky atp. odstraněny.

Stlačený vzduch používaný pro tryskání musí být bez vody a oleje a jeho teplota nesmí být vyšší jak 110° C.

Po přípravě plochy musí být odstraněny všechny odpady po čištění, prach atd.

Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu železem, chloridy a prachem atd. jsou uvedeny v jednotlivých částech ČSN ISO 8502 (03 8222).

Jiný druh a stupeň přípravy povrchu je možno použít pouze při opravě a obnově povrchových ochran na stávajících zařízeních a podléhá schválení schvalovatelem po předložení důvodů, které znemožňují použít standardní postup (např. bezpečnost práce, pásmo SNV, přítomnost rotačních strojů atp.). Použití méně kvalitního druhu nebo nižšího stupně přípravy povrchu má významný vliv na výslednou životnost povrchové ochrany.

Je zcela nepřípustné, aby po provedené přípravě povrchu zůstaly na povrchu okuje!

U pozinkovaných povrchů se provede důkladné odmaštění, v případě znečištění solemi oplach a lehké přetryskání na stupeň Sa 1 nebo ruční zdrsnění k zlepšení přilnavosti nátěrů.

5.3 Aplikace nátěrového systému

5.3.1 Podmínky pro aplikaci nátěrového systému jsou uvedeny v bodě 4 této normy.

5.3.2 Základní nátěr musí být zhotoven nejdéle do 4 hodin po očištění povrchu, za příznivých podmínek (sucho, bezvětří atd.) lze tento interval prodloužit až na 8 hodin. Naopak, za nepříznivých podmínek je nutné interval zkrátit, případně zastavit práce.

5.3.3 Základní nátěr se nanáší pouze ručně štětcem (neurčuje-li výrobce jinak) a musí překrýt drsnost profilu podkladu. Je nepřípustné používat pro aplikaci základního nátěru váleček!

5.3.4 Další vrstvy se aplikují přednostně stříkáním. Použití štětce nebo válečku je možné v případě materiálových (velké ztráty) nebo ekologických důvodů a dále při

místních opravách. Jednotlivé vrstvy musí být barevně odlišeny pro případnou kontrolu!

5.3.5 Každý nátěr musí být nanesen rovnoměrně v předepsané tloušťce tak, aby nedošlo k výskytu nenatřených ploch.

5.3.6 Minimální a maximální intervaly mezi jednotlivými nátěry jsou stanoveny výrobcem pro každou nátěrovou hmotu. Jestliže následný nátěr nebyl proveden do 1 měsíce po aplikaci předchozího nátěru, je nutné předchozí nátěr připravit pro aplikaci následného nátěru, tj. očistit, opravit nebo obnovit.

5.3.7 Dojde-li během aplikace k poškození nebo nedodržení předepsané tloušťky vrstvy, je nutné neprodleně provést opravu poškozených míst nebo dotření vrstvy na předepsanou tloušťku.

5.3.8 Nátěry nesmí být prováděny, pokud dostupné osvětlení nedosahuje minimálně 500 luxů, dále pokud je pravděpodobnost nepříznivé změny počasí do 2 hodin po ukončení natírání.

5.3.9 V případě následných svářečských prací se povrchová ochrana ukončí ve vzdálenosti 50 – 150 mm (podle tloušťky svařovaného materiálu) od svařovaných hran. Ukončení se provede opáskováním a po aplikaci základního nátěru se tato plocha ochrání vhodným dílenským základem. Tyto plochy musí být identifikovány před natíráním.

5.3.10 Je-li předepsána zvýšená ochrana hran, svarů a jiných kritických míst, provádí se pásový nátěr (přibližně 25 mm) na obě strany hrany před aplikací základního nátěru.

5.3.11 Při metalizaci je maximální interval mezi otryskáním a metalizací 4 hodiny, za vlhka (pod přístřeškem) 30 minut, při relativní vlhkosti nad 80 % méně než 30 minut. První utěsňovací nátěr na metalizovaný povrch je nutné nanést co nejdříve po metalizaci.

5.3.12 Je nepřípustné provádět montáž nebo manipulaci s konstrukcemi nebo zařízeními, jejichž povrchová ochrana není dostatečně zaschlá nebo vytvrzená. Doba zasychání a vytvrzení je uvedena v materiálovém listu nátěrové hmoty.

6. Předepisování nátěrového systému

V protikorozní ochraně konstrukcí a zařízení je velmi rozšířené používání mnoha nátěrových systémů. Lze uvést různé příklady nátěrových systémů s prokázanými vlastnostmi, ale tento přehled nebude nikdy vyčerpávající z hlediska akceptace všech parametrů a vlivů, které jsou uvedeny níže. Navíc jsou neustále vyvíjeny nové technologie a dochází k legislativním změnám, které je žádoucí nebo nutné zapracovat do nových technologických postupů.

Proto je nutné při volbě vhodné protikorozní ochrany vždy úzce spolupracovat s příslušným specializovaným pracovištěm.

6. 1 Výchozí parametry

Při předepisování nátěrového systému je třeba zohlednit tyto parametry:

- korozní agresivita prostředí;
- klimatické podmínky a mikroklima (místní specifické podmínky);
- typ konstrukce nebo zařízení;
- druh a stav natíraného povrchu;
- možný způsob přípravy povrchu;
- dostupnost a dosažitelnost;
- požadovanou životnost * - nízká (L) do 5 let
  - střední (M) 5 – 15 let
  - vysoká (H) více jak 15 let
- předpokládanou životnost zařízení;
- způsob nanášení jednotlivých vrstev;
- typ a vlastnosti použitých nátěrových hmot, jejich kompatabilita;

* - životnost povrchové ochrany by měla být ideálně totožná s životností zařízení; ve většině případů toho však nelze dosáhnout a je tedy nutné volit životnost povrchové ochrany tak, aby tato doba tvořila x-tou část životnosti zařízení, přičemž X je celé číslo.

- životnost není záruční doba! Životnost je technický předpoklad, záruční doba je právní pojem. Neexistují pravidla pro určení vzájemného vztahu těchto časových údajů.

6.2 Zpracování obecné specifikace

Pro potřeby této normy je nejvhodnější uvést specifikaci nátěrového systému. Tato specifikace musí obsahovat přednostně body, které jednoznačně identifikují a stanovují všechny parametry potřebné k provedení kvalitní povrchové ochrany.

- Objednavatel;
- název projektu, akce;
- charakter práce (nová ochrana, údržba, obnova);
- lokalita, umístění a podmínky prostředí;
- druh a stav podkladu;
- stávající nátěrový systém (u údržby a obnovy)
- pracovní parametry a podmínky (teplota, izolace, otápění atp.);
- technologický postup povrchové ochrany (bod 6.3);
- poznámky, upozornění, připomínky mající vliv na kvalitu provedení;

- jméno zpracovatele.

6.3 Zpracování specifikace nátěrového systému

Zavedenou praxí ve společnosti je, že obecná specifikace a specifikace nátěrového systému je zpracována v jednom společném samostatném dokumentu, který slouží jako příloha k dokumentaci vyšší úrovně (projekt, objednávka atp.). Z tohoto důvodu specifikace nátěrového systému neobsahuje všechny prvky uvedené v mezinárodní normě a je proto jednodušší a srozumitelnější:

- předúprava povrchu (očištění, odmaštění atp.);
- příprava povrchu včetně stupně čistoty (např. Sa 2 ½);
- profil povrchu (drsnost), je-li vyžadován;
- dokončení přípravy povrchu (oprášení, vysátí, ometení atp.);
- zvýšená ochrana (pásový nátěr);
- ochrana svarů (dílenský základ)
- základní nátěr = výrobce, název nátěrové hmoty, odstín, NDFT);
- mezinátěr(y) = výrobce, název nátěrové hmoty, odstín, NDFT);
- vrchní nátěr = výrobce, název nátěrové hmoty, odstín**, NDFT);
- TDFT – celková tloušťka suché vrstvy;
- minimální tloušťka suché vrstvy (obvykle 80% TDFT), v některých případech i maximální tloušťka suché vrstvy.

** - odstín poslední vrstvy není obvykle specifikován, výběr je ponechán uživateli, pokud není stanoven legislativně (identifikace média, bezpečnost atd.)

Pokud některé parametry nemusí být stanoveny, neuvádějí se.

6.4 Vzor specifikace nátěrového systému

Jak již bylo výše uvedeno, nelze komplexně postihnout všechny varianty nátěrových systému pro jednotlivé podmínky. Proto je zde uveden pouze příklad, který zohledňuje nejčastější zadávací podmínky:

Nová konstrukce; venkovní expozice s agresivitou atmosféry C-5I při teplotě okolí (max. 120°C); neizolované, neotápěné; požadovaná životnost maximální (H)= cca 15 let.

Příklad technologického postupu:

- povrch očistit a dle potřeby odmastit;
- povrch otryskat na stupeň Sa 2,5; oprášit;
- 1 x Hempadur 45880 o tloušťce suché vrstvy 80 µm;
- 2 x Hempadur 45880 o tloušťce suché vrstvy 2 x 80 µm;
- 1 x Hempathane Topcoat HS 55610 o tloušťce suché vrstvy 60 µm.

Celková tloušťka suché vrstvy 300 µm, T_D = 240 µm.

V případě svařovaných dílů je nutné do vzdálenosti cca 100 – 150 mm od svaru aplikovat dílenský základ Hempel`s Shopprimer E 15280 o tloušťce suché vrstvy cca 25 µm, po montáži a svaření metodou Bristle blaster obrousit a očistit na stupeň blízký Sa 2,5 a aplikovat předepsaný nátěrový systém.

Vzhledem k provozním podmínkám doporučuji aplikovat celý nátěrový systém v dílně a pro přepravu přijmout náležitá opatření, aby nedošlo k poškození. Opravy provést po montáži.

Barevné značení potrubí podle protékajících látek řeší N 13 700, odstín ostatních povrchů nechávám na zvážení uživatele.

Při provádění dodržovat ustanovení N 10 051 a S 317.

Včasné kontroly povrchových ochran (po jednotlivých operacích) je povinen zajistit realizátor ve spolupráci s aplikační firmou (neprovedení všech kontrol může mít za následek nepřevzetí povrchových ochran!).

Pozn.: Uvedený technologický postup platí pouze pro tuto akci!
Kalibrace tloušťkoměru bude provedena na hladké destičce.

Datum *Vypracoval*

6.5 Nátěrové systémy

Uvedené nátěrové systémy jsou určeny pouze pro ochranu proti atmosférické korozi povrchů z uhlíkové oceli při venkovní expozici. V případě nutnosti ochrany jiných povrchů nebo proti jiným médiím je nutné povrchovou ochranu konzultovat s pracovníkem laboratoře koroze zkušebny materiálů CHPL.
Nátěry jsou specifikovány pro korozní agresivitu C-5I a životnost H (min. 15 let).
Příprava povrchu Sa 2 ½, pro opravy ruční čištění St3, případně PSt3.

Tabulka teplotní použitelnosti nátěrových systémů

	← -196°C	← -50°C	← 120°C	← 150°C	← 200°C	← 400°C	← 600°C
	izolované	**povrchy**					
NS 1		300µm					
NS 2			3 vrstvy (240 µm)				
NS 3							
NS 4							
	neizolované	**povrchy**					
NS 5							
NS 6							
	ruční	**příprava**	**povrchu**				
NS 7							
NS 8			3 vrstvy (240 µm)				
NS 9							

doporučeno
použitelné
nedoporučeno
nepoužitelné

Nátěrové systémy pro izolované povrchy

Nátěrový systém č. 1 (NS 1)

– povrch očistit, dle potřeby odmastit;
– povrch otryskat na stupeň Sa 2 ½, drsnost BN10a dle Rugotestu No. 3, oprášit;
– 2 x VERSILINE CUI 56990, tl. suché vrstvy 2 x 100 µm;
Celková tloušťka suché vrstvy 200 µm, T_D=160 µm.

Nátěrový systém č. 2 (NS 2)

- povrch očistit, dle potřeby odmastit;
- povrch otryskat na stupeň Sa 2 ½, oprášit;
- 4 x Hempadur 45141/3 (19000 a 19870), tl. suché vrstvy 4 x 80 µm.
Celková tloušťka suché vrstvy 320 µm, T_D=280 µm.

Pozn.: Nátěrová hmota 45141 je pro aplikaci za vyšších teplot (15 – 30°C)
Nátěrová hmota 45143 je pro aplikaci za nižších teplot (-10 až + 15°C)

Nátěrový systém č. 3 (NS 3)

– povrch očistit, dle potřeby odmastit;
– povrch otryskat na stupeň Sa 2 ½, drsnost BN10a dle Rugotestu No. 3, oprášit;
– 2 x Hempadur 85671, tl. suché vrstvy 2 x 100 µm.
Celková tloušťka suché vrstvy 200 µm, T_D=160 µm.

Nátěrový systém č. 4 (NS 4)

– povrch očistit, dle potřeby odmastit;
– povrch otryskat na stupeň Sa 2 1/2, oprášit;
– 1 x Hempel`s Silicone Zinc 16990, tloušťka suché vrstvy 50 µm;
– 1 x Hempel`s Silicone Acrylic 56940, tl. 25 µm.
Celková tloušťka suché vrstvy 75 µm,T_D=50 µm, max. tl. 90 µm.

Pozn.: Nátěrová hmota 56940 pouze hliníkové odstíny!!

Nátěrové systémy pro neizolované povrchy (pokud se liší od izolovaných povrchů)

Nátěrový systém č. 5 (NS 5)

– povrch očistit, dle potřeby odmastit;
– povrch otryskat na stupeň Sa 2 1/2, drsnost N 10a dle Rugotestu No. 3, oprášit;
– 2 x Hempadur 85671, tloušťka suché vrstvy 2 x 100 µm.
Celková tloušťka suché vrstvy 200 µm, T_D=160 µm.

Nátěrový systém č.6 (NS 6)

- povrch očistit, dle potřeby odmastit;
- povrch otryskat na stupeň Sa 2 ½, drsnost BN10a dle Rugotestu No. 3, oprášit;
- 3 x Hempadur 45880, tl. suché vrstvy 3 x 80 µm;
- 1 x Hempathane Topcoat 55610, tl. suché vrstvy 60 µm.

Celková tloušťka suché vrstvy 300 µm, T_D=240 µm.

Nátěrové systémy pro ručně (mechanicky) připravený povrch

Nátěrový systém č. 7 (NS 7) – izolované i neizolované povrchy

- povrch očistit od nepřilnavých zbytků barev, korozních zplodin a úsad, odmastit;
- čištění tlakovou vodu;
- povrch očistit na stupeň St 3 (PSt3), oprášit, dle potřeby odmastit;
- 2 x VERSILINE CUI 56990, tl. suché vrstvy 2 x 100 µm.

Celková tloušťka suché vrstvy 200 µm, T_D=160 µm.

Nátěrový systém č. 8 (NS 8) – izolované povrchy

- povrch očistit od nepřilnavých zbytků barev, korozních zplodin a úsad, odmastit;
- čištění tlakovou vodu;
- povrch očistit na stupeň St 3 (PSt3), oprášit, dle potřeby odmastit;
- 4 x Hempadur 45141/3 (19000 a 19870), tl. suché vrstvy 4 x 80 µm.

Celková tloušťka suché vrstvy 320 µm, T_D=280 µm.

Nátěrový systém č. 9 (NS 9) – neizolované povrchy

- povrch očistit od nepřilnavých zbytků barev, korozních zplodin a úsad, odmastit;
- čištění tlakovou vodu;
- povrch očistit na stupeň St 3 (PSt3), oprášit, dle potřeby odmastit;
- 3 x Hempadur 45880, tl. suché vrstvy 3 x 80 µm;
- 1 x Hempathane Topcoat 55610, tl. suché vrstvy 60 µm.

Celková tloušťka suché vrstvy 300 µm, T_D=240 µm.

7. Kontrola a zkoušení jakosti povrchových ochran

7.1 Technologický postup povrchové ochrany musí být s dostatečným předstihem předložen a schválen schvalovatelem investora. Zástupce investora má právo dohlížet na práce ve všech fázích a zamítnout veškeré nářadí, přístroje, materiály, postupy a činnosti, které nejsou v souladu s technologickým postupem a dalšími souvisejícími normami, předpisy atd. O jakémkoliv odklonu od technologického postupu musí být okamžitě informován zástupce investora, který rozhodne o dalším postupu.

Zástupce investora musí být včas informován o zahájení prací a harmonogramu jednotlivých operací. Pokud zástupce investora o to požádá, je aplikátor povinen zajistit jeho účast při kontrole každé fáze provádění povrchových ochran a zajistit dostupnost všech natíraných ploch.

7.2 Aplikátor zodpovídá za:

- provedení a jakost povrchové ochrany, která musí být provedena ve shodě s technologickým postupem a jinými návaznými dokumenty;
- zajištění odborného dozoru a předepsaných kontrol (včetně zástupce investora) během aplikace povrchových ochran;
- včasné předání podle dohodnutých termínů (s přihlédnutím ke klimatickým podmínkám);
- vedení pracovního deníku se všemi náležitostmi;
- ochranu celého zařízení, konstrukcí a všech ostatních prostor během prací před mechanickým poškozením, poškozením životního prostředí, škodami, znečištěním atp.;
- zajištění potřebného materiálu pro provedení povrchové ochrany;
- odpovídající vlastnosti nátěrových hmot a ostatních materiálů podle údajů materiálových listů výrobce (včetně úpravy viskozity);
- bezpečný a spolehlivý provoz všech zařízení, strojů a pomůcek používaných k provedení povrchové ochrany;
- kontrolu a likvidaci odpadů způsobených vlastní činností.

7.3 Kvalitativní znaky povrchových ochran jsou:

- předepsaná příprava povrchu;
- předepsaný počet vrstev;
- předepsané tloušťky jednotlivých vrstev (DFT);
- předepsaná celková tloušťka (TDFT);
- dodržení konečného barevného odstínu a barevného odlišení jednotlivých vrstev;
- nátěry musí být rovnoměrně naneseny a dobře rozpracovány na všech částech natíraných ploch včetně koutů, hran apod., nesmí být znečištěny nečistotami na nezaschlém nátěru nebo v nátěru;
- v nátěru nesmí být trhliny, puchýřky, krátery nebo póry;
- nátěr se nesmí odlupovat a musí mít dostatečnou přilnavost.

7.4 Dozor při zhotovování nátěrů

Všeobecně je nutné během celého provádění povrchových ochran sledovat klimatické podmínky, tzn. teplotu vzduchu (Ta), relativní vlhkost vzduchu (rh), teplota povrchu (Ts). Následně se stanoví rosný bod (DP) a odstup teploty povrchu od rosného bodu (ΔT), který musí být minimálně +3° C. Měření se provádí minimálně 3 x denně, a to na začátku, uprostřed a před ukončením prací. Vhodné je použití přístroje s kontinuálním záznamem a možností přenosu dat do PC a následného tisku pro doložení v pracovním deníku. Dále je nutné pozorně sledovat možnost nepříznivé změny počasí (především srážky a prudký vítr) a včas ukončit práce, aby nedošlo k znehodnocení nezaschlého nátěru.

7.5 Příprava povrchu tryskáním

Otryskávací prostředky musí být suché (s výjimkou mokrých druhů tryskání), prosté korozních produktů a znečištění ovlivňujících přilnavost. Při jejich použití musí být dodrženy bezpečnostní a hygienické předpisy.

Druh otryskávacího prostředku musí být volen s ohledem na požadovaný stupeň čistoty a drsnost povrchu.

Po otryskání se provede:
- vyhodnocení stupně přípravy povrchu podle obrazového etalonu;
- stanovení drsnosti povrchu (porovnávací etalony, Testex pásky, profilometr);
- stanovení čistoty povrchu.

V případě nevyhovujících hodnot je nutné postup opakovat.

7.6 Ruční čištění

Po provedení ručního čištění se provede kontrola stupně přípravy povrchu a stanovení čistoty povrchu.

7.7 Základní nátěr

Nátěrová hmota musí být připravena a nanášena podle materiálových listů výrobce, které musí obsahovat mísící poměr, použití ředidel, druh a povolené ředění, způsob nanášení, aplikovatelné tloušťky, doby zasychání a přetírací intervaly. Materiálové listy musí být k dispozici.

Pro aplikaci se upřednostňuje ruční nanášení štětcem, neuvádí-li výrobce nátěrové hmoty jinak. Aplikace se provádí ve dvou navzájem kolmých směrech pro získání hladkého povrchu a co nejvíce jednotné tloušťky. Není přípustné používat k nanášení nátěrové hmoty váleček!

Nátěrová hmota musí být aplikována za podmínek uvedených v bodě 4 této normy.

Jestliže kondenzace, déšť, prach nebo jiné cizí materiály znečistí povrch nátěrové vrstvy, která není suchá na dotyk, musí být nátěr odstraněn, plocha znovu očištěna a opatřena novou vrstvou nátěru.

Během aplikace aplikátor provádí měření mokré tloušťky vrstvy (WFT) pro kontrolu dodržování technologického postupu.

Po zaschnutí se provede:

- vizuální kontrola povrchu na nepřípustné vady (trhliny, puchýře, závoje, stékance, pomerančová kůra atd.);
- měření tloušťky suché vrstvy. Není-li stanoveno jinak, není akceptovatelná individuální tloušťka nižší jak 80 % nominální tloušťky. Tloušťky mezi 80 % a 100 % nominální tloušťky jsou akceptovatelné, jestliže je zajištěn celkový aritmetický průměr rovný nebo vyšší, než je nominální tloušťka suchého filmu a podíl těchto měření je menší jak 20% (**pravidlo 80/20**);
- kontrola pórovitosti.

V případě pochybností je zástupce investora oprávněn na náklady aplikátora provést destruktivní zkoušky nátěru v nezbytně nutném rozsahu. Jedná se například o kontrolu stupně přípravy povrchu, kontrolu přilnavosti apod. U povrchových ochran významných z hlediska bezpečnosti a spolehlivosti provozu jsou tyto zkoušky standardní zkušební metodou a budou prováděny v nezbytně nutném rozsahu.

7.8 Mezinátěr(y) a vrchní nátěr

Pro mezinátěr(y) platí stejná pravidla jako pro základní nátěr s následujícími rozdíly:

- upřednostňovanou metodou nanášení je stříkání;

- pokud je povrch znečištěn během zasychání, zástupce investora rozhodne, zda se bude postupovat jako v případě základního nátěru nebo postačí zbroušení a doplnění vrstvy na předepsanou tloušťku;
- u vrchního nátěru se provede vizuální kontrola barevného odstínu podle technologického postupu nebo příslušných norem.

7.9 Konečná kontrola

Provede se:

- kontrola pracovního deníku aplikátora;
- vizuální kontrola povrchu;
- měření tloušťky suché vrstvy (TDFT), není-li stanoveno jinak, není akceptovatelná individuální tloušťka nižší jak 80 % nominální tloušťky. Tloušťky mezi 80 % a 100 % nominální tloušťky jsou akceptovatelné, jestliže je zajištěn celkový aritmetický průměr rovný nebo vyšší, než je nominální tloušťka suchého filmu a podíl těchto měření je menší jak 20% (**pravidlo 80/20**);
- namátková kontrola bezpórovitosti, pokud je stanovena.

V případě pochybností o kvalitě provedení povrchové ochrany lze nařídit a provést další kontroly, včetně destruktivních. Druh a rozsah stanovuje zástupce investora.

Je nepřípustné provádět před konečnou kontrolou jednotlivých částí zařízení práce, které by znemožnili provést kontrolu! Jedná se především o demontáž lešení, zaizolování, stavební práce atd.

7.10 Kontrolní plocha

V určitých případech je vhodné stanovit kontrolní plochy. Jedná se především o větší investiční akce nebo zařízení a konstrukce, které jsou důležité pro bezpečný a spolehlivý provoz.

Kontrolní plochy jsou vhodná místa na konstrukci nebo zařízení, která slouží k určení nejnižší přijatelné úrovně, k posouzení, že údaje výrobce nebo dodavatele jsou správné, a k hodnocení stavu povrchové ochrany v každém okamžiku po zhotovení. Kontrolní plochy se běžně nepoužívají pro záruční účely, ale v případě dohody zainteresovaných stran mohou být pro tyto účely použity.

Kontrolní plochy musí být zhotoveny v místech s typickým korozním zatížením pro stavební dílo. Příprava povrchu a aplikace povrchových ochran na kontrolních plochách musí být provedena za přítomnosti zástupců zainteresovaných stran. Odsouhlasení, že plochy byly provedeny v souladu s technologických postupem, musí být vyhotoveno v písemné formě. Všechny kontrolní plochy musí být přesně zdokumentovány a mají být trvale označeny. Záznamy musí obsahovat všechny relevantní údaje a musí být potvrzeny zainteresovanými stranami.

Počet kontrolních ploch musí být úměrný, prakticky i ekonomicky, k celkové ploše povrchových ochran.

Povrchová ochrana na kontrolní ploše musí být hodnocena metodami odsouhlasenými zainteresovanými stranami, přednostně s využitím mezinárodních nebo národních norem.

Vady mohou být zjištěny na následujících místech:

- na konstrukci nebo zařízení, ale ne na kontrolních plochách;
- na konstrukci nebo zařízení i na kontrolních plochách;

- pouze na kontrolní ploše nebo plochách.

V případě využití kontrolních ploch pro účely záruky musí být možné příčiny vad stanoveny kvalifikovaným a zkušeným znalcem, odsouhlaseným zainteresovanými stranami.

V případě poškození kontrolních ploch musí být vady pečlivě opraveny, ale opravená místa již nadále nejsou považována za kontrolní plochy.

8. Seznam citovaných a souvisejících norem a dokumentů

ČSN

ČSN EN ISO 3882 (03 8180)	- Kovové a jiné anorganické povlaky – Přehled metod měření tloušťky
ČSN ISO 2178 (03 8181)	- Nemagnetické povlaky na magnetických podkladech. Měření tloušťky povlaku. Magnetická metoda
ČSN EN ISO 2360 (03 8185)	- Nevodivé povlaky na nemagnetických kovových podkladech – Měření tloušťky povlaku – Metoda vířivých proudů využívajících změn amplitudy
ČSN EN ISO 9223 (03 8203)	- Koroze kovů a slitin. Korozní agresivita atmosfér. Klasifikace, stanovení a odhad
ČSN EN ISO 8501-1 (03 8221)	- Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Vizuální hodnocení 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 (03 8221)	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Vizuální hodnocení čistoty povrchu – Část 2: Stupně přípravy dříve natřeného ocelového podkladu po místním odstranění předchozích povlaků
ČSN ISO 8502-2 (03 8222)	- Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu – Část 2: Laboratorní stanovení chloridů na očištěném povrchu
ČSN ISO 8502-3 (03 8222)	- 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 ISO 8502- 4 (03 8222)	- Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu – Část 4: Návod pro odhad pravděpodobnosti kondenzace vlhkosti před nanášením nátěrů
ČSN ISO 8502-6 (03 8222)	- Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu – Část 6: Extrakce rozpustných nečistot pro analýzu – Breslova metoda

ČSN ISO 8502-9 (03 8222)	- Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu – Část 9: Provozní metoda pro konduktometrické stanovení solí rozpustných ve vodě
ČSN EN ISO 8503-1 (03 8223)	- 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 (03 8223)	- 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 8503-3 (03 8223)	- Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových podkladů – Část 3:Postup kalibrace ISO komparátorů profilu povrchu a stanovení drsnosti profilu povrchu mikroskopem
ČSN EN ISO 8503-4 (03 8223)	- Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových podkladů – Část 4: Postup kalibrace ISO komparátorů profilu povrchu a stanovení drsnosti profilu povrchu profilometrem
ČSN EN ISO 8504-1 (03 8224)	- Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Metody přípravy povrchu – Část 1: Obecné zásady
ČSN EN ISO 8504-2 (03 8224)	- Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Metody přípravy povrchu – Část 2: Otryskávání
ČSN ISO 8504-3 (03 8224)	- Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Metody přípravy povrchu – Část3: Ruční a mechanizované čištění
ČSN EN ISO 12944-1 (03 8241)	- Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 1:Obecné zásady
ČSN EN ISO 12944-2 (03 8241)	- Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí

ČSN EN ISO 12944-3 (03 8241)	- Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 3:Navrhování
ČSN EN ISO 12944-4 (03 8241)	- Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 4: Typy povrchů podkladů a jejich příprava
ČSN EN ISO 12944-5 (03 8241)	- Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 5:Ochranné nátěrové systémy
ČSN EN ISO 12944-6 (03 8241)	- Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 6: Laboratorní zkušební metody
ČSN EN ISO 12944-7 (03 8241)	- Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 7: Provádění a dozor při zhotovování nátěrů
ČSN EN ISO 12944-8 (03 8241)	- Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 8: Zpracování specifikací pro nové a údržbové nátěry
ČSN EN ISO 14713-1 (03 8261)	- 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 (03 8261)	- Zinkové povlaky – Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi – Část 2: Žárové zinkování ponorem
ČSN EN ISO 14713-3 (03 8261)	- Zinkové povlaky – Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi – Část 3: Sherardování
ČSN EN ISO 2063 (03 8734)	- Žárové stříkání - Kovové a jiné anorganické povlaky – Zinek, hliník a jejich slitiny
ČSN EN ISO 1461 (03 8560)	- Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky – Specifikace a zkušební metody
ČSN EN ISO 14922-1 (03 8711)	- Žárové stříkání – Požadavky na jakost při žárovém stříkání konstrukcí – Část 1: Směrnice pro jejich volbu a použití
ČSN EN ISO 14922-2 (03 8711)	- Žárové stříkání – Požadavky na jakost při žárovém stříkání konstrukcí – Část 2: Komplexní požadavky na jakost

ČSN EN ISO 14922-3 (03 8711)	- Žárové stříkání – Požadavky na jakost při žárovém stříkání konstrukcí – Část 3: Standardní požadavky na jakost
ČSN EN ISO 14922-4 (03 8711)	- Žárové stříkání – Požadavky na jakost při žárovém stříkání konstrukcí – Část 4: Základní požadavky na jakost
ČSN 13 0072	- Potrubí. Označování potrubí podle provozní tekutiny
ČSN EN ISO 2808 (67 3061)	- Nátěrové hmoty – Stanovení tloušťky nátěru
ČSN EN ISO 4624 (67 3077)	- Nátěrové hmoty – Odtrhová zkouška přilnavosti
ČSN ISO 2409 (67 3085)	- Nátěrové hmoty. Mřížková zkouška

Vnitropodnikové normy

S 317	- Zásady protikorozní ochrany strojního a technologického zařízení
N 13 700	- Značení potrubí podle protékajících látek