

Úvod: Nechráněná ocel začne korodovat, pokud se dostane do styku se vzduchem (ovzduším), vodou nebo zemí. Z tohoto důvodu tedy bylo vyvinuto mnoho metod, jejichž úkolem je chránit ocelové části před vlivy koroze, a tím tak předem zamezit dlouhodobé škodě.

ISO (*International Organisation for Standardisation - Mezinárodní organizace pro normalizaci*) je celosvětově působící organizace se sídlem ve švýcarské Ženevě. Posláním organizace ISO je příprava materiálových norem, směrnic a postupů. Výsledky zkoušek a empirické údaje jsou zaznamenány a zpřístupněny uživatelům, např. projektantům, konstruktérům, učitelům, studentům, obchodníkům a technikům. Všechny dotčené osoby se budou odvolávat na příslušné normy a postupy, a seznámí se se základy protikorozi ochrany ocelových konstrukcí a ocelových předmětů pomocí povrchové úpravy a nátěrových systémů.

Norma pro protikorozi ochranu DIN EN ISO 12944 byla zavedena v roce 1998 jako evropská a mezinárodní norma pro protikorozi ochranu ocelových povrchů, a tato uvedená norma se stala východiskem pro velký počet směrnic a specifikací.

Ocel představuje široce používaný a značně universální materiál. Je cenově výhodná, celosvětově dostupná a poskytuje velké množství konstrukčních možností. Nicméně i ocel má určité omezení: pokud se ocel dostane do kontaktu s kyslíkem a vlhkostí, vznikne oxid železitý-anebo běžněji řečeno „rez“. Kromě nepěkného vzhledu nechráněných ocelových konstrukcí uvedená oxidace konstrukce ohrožuje, protože ocelové konstrukční části se rozruší až o 200 µm za rok. Z tohoto důvodu je tedy nutné již od fáze projektování svařování a spojování různých konstrukčních částí věnovat zvláštní pozornost tomu, aby tyto různé konstrukční části byly optimálně navrženy a umístěny. Rozsáhlá předběžná příprava ocelových konstrukčních částí a vhodné nátěrové systémy zabrání koroznímu poškození, a jako přidanou hodnotu zajistí dlouhou životnost a dlouhé udržení původní hodnoty po dobu mnoha let.

Abyste mohli zvolit ten nejvhodnější nátěrový systém, bude třeba vyjasnit následující důležité body:

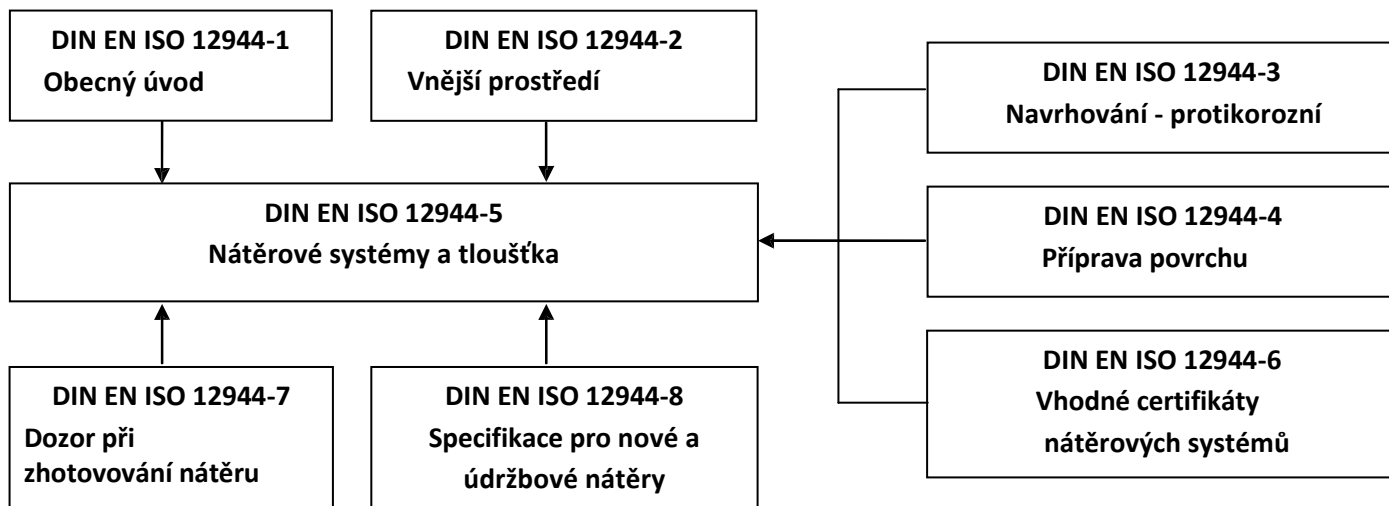
- **Kde se fyzicky konstrukce nachází?** Ve venkovské oblasti, ve městě, v průmyslovém prostředí, na pobřeží; je konstrukce zcela nebo částečně pod vodou anebo je v kontaktu se zemí?
- **Jaké je obvyklé/dodatečné namáhání na/u konstrukce?** Průmyslové plyny, vysoká vlhkost, déšť, sůl, mechanické namáhání, dlouhodobá přítomnost kondenzátu atd.
- **Jaká je plánovaná životnost konstrukce?** 5, 10, 15 anebo 25 let?
- **Jaký bude navrhovaný vzhled budovy?** Bude vizuální dojem jen druhotný, anebo budou navrženy i nějaké zvláštní barevné efekty?
- **Bude projekt zahrnovat i pravidelné čištění a údržbu?** Bude po skončení zimního období odstraněna posypová sůl z mostů a zábradlí?

Rozsah použití:

Typ konstrukce:	Konstrukce vyrobené z legované nebo nízkolegované oceli, tloušťka stěny 3 mm a více, navržené v souladu s bezpečnostním certifikátem.
Typ povrchů, určených k nátěru, a povrchová úprava:	Nechráněné ocelové konstrukce, žárové stříkání zinku, žárové zinkování ponorem a galvanické zinkování, další nátěry povrchů.

Vnější prostředí:	Šest stupňů koroze (C1 – C5 I/M) pro klimatické podmínky. Tři kategorie pro konstrukce ve vodě nebo zemi.
Druh nátěrového systému:	Nátěrové materiály, které schnou/vytvrzují se/ztvrdnou ve vnějším prostředí. Jaká je požadovaná tloušťka nátěru a jaké materiály?
Druh opatření:	Nová ochrana anebo oprava
Životnost nátěru:	Třikrát pro očekávanou odolnost.

DIN EN ISO 12944 sestává z osmi částí, které obsahují následující části:



Předpokládané trvání odolnosti ochrany nátěrových systémů v souladu s DIN EN ISO 12944-1 a -5

Trvání ochrany		Uvedené trvání ochrany až do první opravy závisí na korozním namáhání anebo na vnějším prostředí, a případně na zvoleném druhu nátěru. První částečná oprava z důvodu koroze je třeba tehdy, když nátěrový systém vykazuje stupeň prorezavění Ri 3 dle ISO 4628-3, pokud však smluvní ustanovení neuvádí konkrétní časová období. Trvání ochrany neznamená garanční dobu. Jedná se o technické doporučení, které pomáhá zákazníkovi při plánování pravidelné kontroly a údržby.
Časový rámeček	Roky	
Krátkodobý L (Low)	2 - 5	
Střednědobý M	5 - 15	
Dlouhodobý H	déle než 15	

Klasifikace vnějšího prostředí dle DIN EN ISO 12944-2

Kategorie podnebí	Oblast použití		Doporučení celková tloušťka nátěru
	venkovní	vnitřní	
C1 zanedbatelná		Vytápěné místnosti, např. kanceláře, obchody, školy, hotely	80µm
C2 nízká	Malé znečištění, obvykle venkovské oblasti	Nevytápěné budovy, kde se může vyskytnout kondenzace, např. sklady, sportovní centra	120-160µm
C3 střední	Městské a průmyslové oblasti, mírné znečištění, pobřežní oblasti s nízkou koncentrací soli	Prostory s vysokou vlhkostí s určitým znečištěným vzduchem, např. pivovary, mlékárny, zařízení na výrobu potravin	160-200µm
C4 vysoká	Průmyslové oblasti, pobřežní oblasti s mírnou koncentrací soli	Chemické závody, plavecké bazény, přístřešky na čluny nad mořskou hladinou	200-240µm
C5 – I extrémní (průmyslová)	Průmyslové oblasti s vysokou vlhkostí a agresivním ovzduším	Budovy a oblasti s vždy přítomnou kondenzací a vysokým znečištěním	240-320µm
C5 - M extrémní (mořská)	Přímořské a pobřežní oblasti s vysokou koncentrací soli	Budovy a oblasti s vždy přítomnou kondenzací a vysokým znečištěním	240-320µm

Tato informace neuvažuje kategorie namáhání ve vodě a půdě.

Im1 = sladká voda – Im2 = slaná voda nebo brakická voda – Im3 = půda
(rozklad oceli – nechráněné 250-1 000 µm/rok)

Předběžná úprava povrchu:

Správná předběžná úprava povrchu je předpokladem trvanlivého nátěrového systému. I ten nejlepší nátěrový systém selže, pokud bude nanesen na špatně vyčištěné a nedostatečně upravené povrchy.

Pro ocelové povrchy doporučujeme trýskání pomocí vhodného prostředku trýskání (minimum SA 2,5) na drsnost 25 – 50 µm. Základní nátěr by měl měřit 80 – 160 µm. U vyšších stupňů drsnosti by měl být základní nátěr navýšen trojnásobně. Další informace viz technické informace, poskytnuté spolu s výrobkem, anebo nás kontaktujte přímo na naší servisní lince.

Ocelové povrchy vždy vykazují „železnaté“ nánosy, jako je rez, srolovaná povrchová vrstva a okuje, a „neželeznaté“ nánosy, jako jsou oleje, mastnota, soli, prach, kondenzace atd., přičemž kterýkoliv z těchto nánosů snižuje požadované stmelení nátěrového systému a podporuje korozi.

Je nutné tyto nánosy a nečistoty úplně odstranit (viz tabulka níže).

Ocelové konstrukce žárově zinkované ponorem nevykazují srolovanou vrchní vrstvu a okuje, nicméně bude nutné odstranit produkty koroze zinku, zinkové soli a zbytky tavidla. Uživatelé si vždy musí být vědomi toho, že na čerstvě pozinkovaných površích se vyskytuje olejovitá vrstva.

Znečištění povrchů a metody jeho odstranění/čištění v souladu s DIN EN ISO 12944-4:

Znečištění	Postup čištění	Poznámky
Voděrozpustné znečištění, soli, minerální látky	Očištění vodou anebo proudem páry	Čistá voda obsahující/neobsahující čisticí prostředky, poté oplach čistou vodou
Oleje, mastnoty	Čištění pomocí alkalických roztoků Čištění pomocí rozpouštědel	Možné agresivní působení na kovové nátěry, proto oplach čistou vodou. Čištění a tření do sucha, použití několika kusů tkanin.
Srolovaná povrchová vrstva a okuje	Moření alkalickým roztokem Suché trýskání Mokrě trýskání Trýskání plamenem	Vždy následuje omytí čistou vodou. Použití vhodného prostředku trýskání, odstranění případného prachu. Vždy následuje omytí čistou vodou. Odstranění případných zbytků.
Rez	Zpracování jako u srolované povrchové vrstvy a okují Mechanické nástroje Výběrové/místní trýskání Vysokotlaký proud vody	Mechanické kartáčování nebo broušení Místní odstranění rzi Odstranění uvolněné rzi
Existující nátěry	Moření Trýskání za sucha Vysokotlaký proud vody Mechanické nástroje Jemné trýskání	Alkalické produkty nebo produkty obsahující rozpouštědla, poté omytí neomezeným množstvím čisté vody Použití vhodného prostředku trýskání, odstranění případného prachu. Tlak 100 . 250 bar, v závislosti na nátěru. Broušení – zdrsnění stmelěného nátěru anebo odstranění nátěru. Zdrsnění nátěru, odstranění případného prachu.
Korozní produkty zinku	Jemné trýskání Alkalické čištění	(Hladké trýskání) pro korund se zinkem, silikát nesmí zničit zinkový nátěr. Použití alkalických čisticích prostředků, omytí čistou vodou.

Koroze pronikající nátěrovými systémy:

Nátěrové materiály se nanášejí na ocelový povrch/pozinkovaný ocelový povrch v tekuté formě, a vytvářejí na něm homogenní, soudržný lakový nátěr. Jedná se o proces vytvoření filmu, který je rozhodující pro celkovou kvalitu ochranného nátěru.

Vytvoření filmu může být výsledkem jak fyzického sušení, tak chemického sušení /tvrzení/vytvrzování. Závisí na druhu pojiva/pryskyřice. K chemickému tvrzení/vytvrzování dochází pomocí druhého komponentu, a ve většině případů je toto médium přidáno v přesném poměru k základnímu materiálu. Nátěr se vysušuje v okolní atmosféře, při 20°C anebo se suší v peci v uzavřených boxech při teplotách do 80°C anebo pomocí infračerveného záření.

Práškové laky nebo vypalovací emaily se obvykle vypalují v rozmezí teplot 80°C až 250°C. Ne každá lakovna anebo lakovací služba má zařízení potřebné pro práškové laky a nutné procesy.

Klasická struktura laku:

1. Epoxidový základní nátěr s obsahem zinkového prachu se většinou používá jako adhezní nebo základová vrstva, sloužící jako neporušený „základ“ na otrýskaných ocelových površích. Dalšími protikorozními ochrannými pigmenty jsou zinečnatý fosfát a oxid zinečnatý.
2. Mezivrstva nátěru zlepšuje protikorozi vlastnosti, vyhlazuje případné nerovnosti, podporuje homogenní nanášení a zvyšuje lesk krycího nátěru. Pokud je požadováno, pak tato mezivrstva – obvykle z epoxidového základního nátěru (EP) – může být základem pro vytvoření hladšího povrchu.
3. Krycí nátěr v podstatě vytváří optické efekty, jako jsou barevný odstín a struktura povrchu, tzn. vysoký lesk, matovaný, strukturovaný, efektní laky atd.. Ze stejného důvodu bude odolný vůči abrazi, bude splňovat UV odolnost a bude zabraňovat vlivu agresivních médií z ovzduší.

„Duplex Systems“: žárové zinkování ponorem + nanášení nátěru:

Nátěrový systém je nanášen na ocelový povrch žárově zinkovaný ponorem. Tím je zajištěna výrazně delší ochrana (faktor prodloužení 1,5 až 2,5 x) než je součet trvání časů ochrany zinkového pokovování a nátěrového systému.

Laboratorní zkušební metody pro vyhodnocení nátěrových systémů:

DIN EN ISO 12944-6 popisuje laboratorní zkušební metody používané k vyhodnocování. Přístroj na zkoušku solnou mlhou urychlí stárnutí objektu v důsledku zvýšeného korozního namáhání. Tyto zkoušky slouží jako referenční údaje pro bezpečný odhad vlastností protikorozi ochrany povrchu s daným nátěrovým systémem.

Provádění a sledování nátěrových prací (DIN EN ISO 12944-7):

Před tím, než bude zajištěna dlouhodobá protikorozní ochrana ocelového předmětu, bude nutné splnit následující podmínky:

- příprava povrchu v souladu s odsouhlasenými standardy,
- příprava a nanášení budou provedeny odborníky,
- certifikované nátěrové hmoty vhodné pro specifické požadavky, správné skladování a použití nátěrových hmot,
- nanášení nátěrových hmot na požadovanou minimální tloušťku suchého nátěru.

Smluvní strana může nejlépe zajistit splnění těchto podmínek tak, že předem vypracuje plán řízení jakosti, schválený dle DIN EN ISO 9000, který bude definovat a sledovat různé fáze zpracování a nanášení.

Smluvní strana bude realizovat veškeré podrobnosti práce a zajistí stálé vlastní sledování zajištění jakosti. Pokud bude vznesen požadavek, pak by měl být kontaktován výrobce nátěrových hmot za účelem poskytnutí odborné konzultace v případě zvláštních zakázek.

Příprava specifikací pro nové systémy ochrany a pravidelnou údržbu:

Poslední část normy **DIN EN ISO 12944-8** uvádí: Postupy pro přípravu specifikací pro první ochranu a údržbu, podrobnosti specifikací nátěrových systémů, vzory formulářů závěrečných zpráv a zkušebních zpráv.

Co se týče první ochrany konstrukce, uživatelé by měli zvolit takový nátěrový systém, který zajistí dlouhodobé trvání ochrany.

Plánování údržby a příslušné opravy bude usnadněno, pokud se uživatelé budou moci spolehnout na profesionálně připravenou dokumentaci, případně na záznamy o předchozí údržbě nebo opravě.

Před vypracováním specifikace by měl uživatel vyhodnotit situaci a stav s ohledem na potřebu kompletní renovace anebo místní opravy, anebo izolovaných opatření na nátěrovém systému.

Přesný popis očekávané výkonnosti požadovaného nátěrového systému na ocelových konstrukcích by měl být základem pro případnou smluvní dohodu mezi Objednatel a Zhotovitelem. Specifikace bude popisovat přesné detaily předmětu a bude definovat rozsah prací a použitých nátěrových hmot. Smluvní dohoda by měla také obsahovat záležitosti sledování a kontroly, zajištění jakosti a plánované doby záruky.

(Zdroj: Bundesverband Korrosionsschutz e.V. und Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e.V.) [Federální asociace pro protikorozní ochranu a asociace německého nátěrového, lakovacího a tiskového průmyslu]

Odpovědnost za obsah:

Přípravě našich informačních letáků jsme věnovali velkou pozornost. Přesto však nemůžeme přijmout žádnou odpovědnost, co se týče přesnosti, kompletnosti a aktuálnosti. Na základě upozornění na chyby nebo na případné porušení právních záležitostí změníme obsah příslušným způsobem. Obecně platí, že práce se stroji, nástroji a chemikáliemi může být velmi nebezpečná. Proto jsou naše příklady a informace určeny výhradně profesionálním zákazníkům (zkušením a odborně proškoleným řemeslníkům). I přesto však nemůžeme poskytnout garanci na úspěch, a nepřevzeme žádnou odpovědnost za případné následné škody, jelikož každý případ je ovlivněn zručností uživatele, osobními ochrannými pomůckami, použitými materiály a podmínkami zpracování.