

# Hodnocení kvality nátěrů

Ing. Hana Geiplová  
SVÚOM s.r.o.



## **Hodnocení nátěrů pro dlouhodobou životnost**

Pro zhotovení kvalitní protikorozi ochrany musí být respektována řada pravidel, od konstrukčního uspořádání, výběru vhodného protikorozi systému až k nutnosti dodržování všech aplikačních podmínek.

Řadu vlastností nátěrů a povlaků lze zjistit pomocí normovaných zkušebních metod. Zkušební metody zahrnují postupy hodnocení všech technologických kroků protikorozi ochrany, od hodnocení vstupních materiálů až po hodnocení zhotovených povlaků. Systematicky prováděné hodnocení průběhu a kvality povrchových úprav napomáhá předcházení vad, přispívá k dosažení požadované životnosti protikorozi opatření a v neposlední řadě snížení nákladů na jejich opravy a obnovu.

## **Definice:**

### **životnost (durability)**

očekávaná (životnost) ochranného nátěrového systému do první obnovy nátěru [EN ISO 12944-1]

### **trvanlivost (s ohledem na korozi) (*durability (with respect to corrosion)*)**

schopnost korozního systému udržet provozuschopnost po stanovenou dobu, při které byly splněny stanovené požadavky na provoz a údržbu [ISO 11303 ]

### **životnost nátěru (*durability*)**

schopnost nátěru (povlaku) odolávat nepříznivým vlivům prostředí; [EN ISO 4618]

### **Záruční doba**

Je předpoklad, který je předmětem právní části smlouvy. Záruční doba je obvykle kratší než životnost.

### ***Doporučení:***

**definovat znaky jakosti protikorozní ochrany na konci záruční doby!!!**

Životnost nátěru je charakterizována jako očekávaná doba do první obnovy nátěrů.

Životnost povrchové úpravy je technický předpoklad, který umožňuje sestavit program údržby protikorozi ochrany. To znamená, že je nutné provést vyhodnocení systému ochrany a následně navrhnout vhodné kroky.

### **údržba** (*maintenance*)

soubor činností, který zajišťuje funkce ochranného systému po dobu plánované provozní životnosti

Pokud není mezi zainteresovanými stranami dohodnuto jinak, je obvykle životnost nátěrových systémů vyjádřena ve třech rozmezích:

nízká L	(2 až 5 let),
střední M	(5 až 15 let)
vysoká H	(více jak 15).

Stupeň degradace povrchové úpravy může být odhadnut na základě experimentálního hodnocení a/nebo dlouhodobých zkušeností. Z hlediska životnosti povrchové úpravy je nutné specifikovat mezní stavy použitelnosti (mezní stav 1) a mezní stavy únosnosti (mezní stav 2).



V případě mezního stavu 1 (např. prokorodování nátěrového systému Ri 1) lze prodloužit životnost protikorozní ochrany částečnými opatřeními (např. odstraněním a očištěním korozně napadených částí povrchu a aplikací vhodného nátěrového systému).

V případě, že stav protikorozní ochrany konstrukce dosáhne již mezního stavu 2 (např. je prokorodovaná značná část povrchu nebo dochází ke korozním úbytkům podkladového kovu) je nutné celková obnova protikorozní ochrany (otryskání na stupeň Sa 21/2 a aplikace celkového nátěrového systému).

Mezní stav degradace nátěrového systému pro opravy by měl být součástí údržbového plánu.



## Kritéria pro posouzení životnosti nátěrů

- nejsou dosud jednoznačně určena

### Údržba (oprava) ONS:

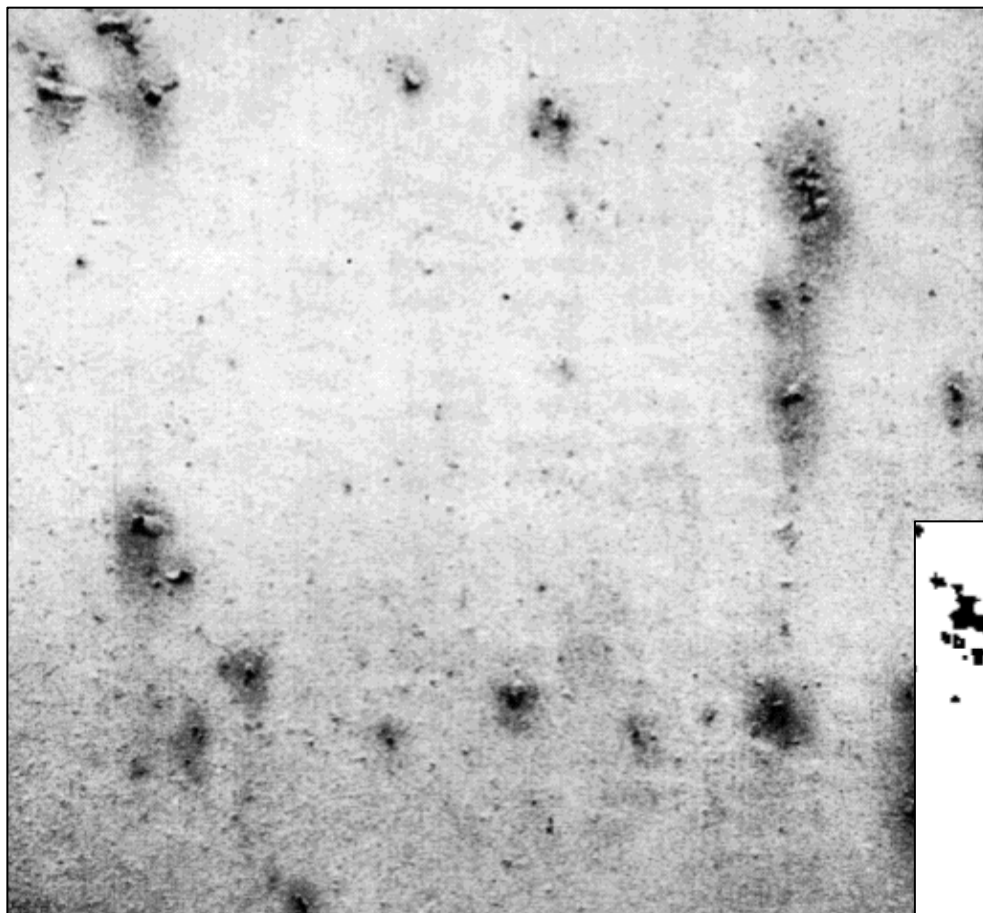
Dle ČSN EN ISO 12944-5 je obecně nutné z důvodu korozního napadení provést velkou údržbu (opravu) dosáhne-li prorezavění stupeně Ri 3 dle ČSN EN ISO 4628-3 (1% plochy).

### Obnova ONS:

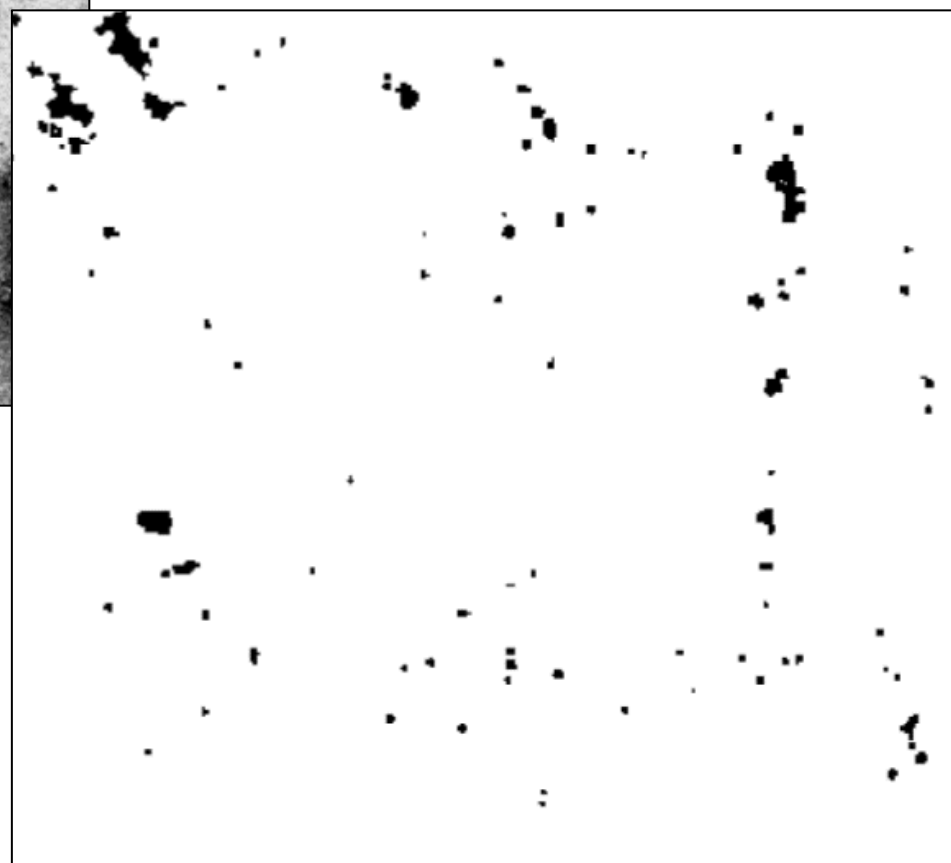
Ochranný nátěrový systém se považuje za funkčně znehodnocený, překročí-li prorezavění stupeně Ri 3-4 dle ČSN EN ISO 4628-3 (1- 8% plochy).

Například podle materiálu SIGMA:

Údržba místní:	Ri 3 = 1% plochy a menší
Celková údržba:	> Ri 3 > 1% plochy



Stupeň prorezavění Ri 3 = 1%



## Kontrola kvality povrchových úprav

- přejímku nátěrových hmot (kvalita nátěrových hmot v kapalném stavu)
- vzhledové hodnocení povlaku
- kontrolu přípravy povrchu (drsnost, čistota, ..)
- kontrolu přilnavosti povlaku (organických i kovových)
- kontrolu skladby systému povrchové úpravy
- měření tloušťky povlaku (organického i kovového)
- zkoušku celistvosti (porozity) povlaku (jen v dohodnutých případech)

**Předpoklad:** vhodné osvětlení a přístup

- 1) Vyhodnocení přípravy povrchu
  - profil povrchu po otryskání (výška, tvar, hustota)
  - vady ocelového povrchu (ostré hrany, svary, rozstřík po svařování..)
  - čistota povrchu (zamaštění, sole, stupeň přípravy povrchu, ...)
  - prach
  - odstranění všech nepřilnavých vrstev
- 2) Příprava nátěrové hmoty
  - množství na zakázku, skladovatelnost, tužení, ředění, míchání, teplota NH
- 3) Aplikace
  - rovnoměrný nános NH na všech plochách, pásové nátěry
  - jednotný vzhled, barvy, lesku
  - suchý střík, efekt pomerančové kůry, kráterky, bublinky ....
- 4) Konečná kontrola (přejímka)
  - vizuální hodnocení (jednotný vzhled, bez poteklin, kráterků....
  - tloušťka, přilnavost,

## **Provedení ochranných povlaků z nátěrových hmot významně závisí na stavu ocelového povrchu bezprostředně před nanesením nátěrů.**

Základní faktory ovlivňující funkci nátěrů:

Přítomnost rzi a okují

Přítomnost nečistot na povrchu

Profil povrchu

Tryskání patří mezi technologie čištění povrchů různých materiálů a je základní technologií přípravy povrchu před aplikací nátěrových systémů

Povrch může vykazovat velmi rozdílný stav – údržbové nátěry

(stav je dán stářím, umístěním, kvalitou původního povrchu, provedením již existujícího nátěru a rozsahem poškození)



## Vlastnosti nátěrových hmot

- vlastnosti v tekutém stavu  
výtoková doba, rozmíchatelnost, objemová i hmotnostní sušina
- vlastnosti ve fázi přeměny v nátěr  
zasychání nátěru
- fyzikálně-mechanické vlastnosti zaschlého nátěru  
tvrdost nátěru, přilnavost nátěru, tloušťka, pórovitost,  
odolnost při hloubení, úderu, ohybu, lesk, barevný odstín
- ochranné vlastnosti vytvrzeného povlaku  
korozní odolnost

## Teplotní podmínky pro nanášení nátěrových hmot

Pro atmosférické podmínky platí následující ustanovení:

- ✓ Nejnižší a nejvyšší přípustné teploty natíraného povrchu a okolního vzduchu musí odpovídat údajům technických podmínek výrobce NH
- ✓ není-li v TP 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
- ✓ měření pro určení rosného bodu je nutno provádět dle momentálních povětrnostních podmínek a při jejich změně,
  
- ✓ naměřené údaje, tj. teplota vzduchu, teplota povrchu, relativní vlhkost se uvádí v pracovním deníku
- ✓ měřicí přístroje musí být pravidelně kontrolovány a kalibrovány

## Aplikační podmínky

- kontrola teploty vzduchu, vlhkosti a odstupu teploty povrchu od teploty rosného bodu



Teplota  
vzduchu

**16,5 °C**

Teplota  
podkladu  
( $T_s$ )

**14,3 °C**

Relativní  
vlhkost

**48,7 %**

Teplota  
rosného  
bodu ( $DP$ )

**3,7 °C**

$$\Delta = T_s - DP$$

**12,8 °C**

Příklad defektů způsobených při nedodržení teplotních a vlhkostních podmínek při aplikaci vodou ředitelných nátěrových hmot:

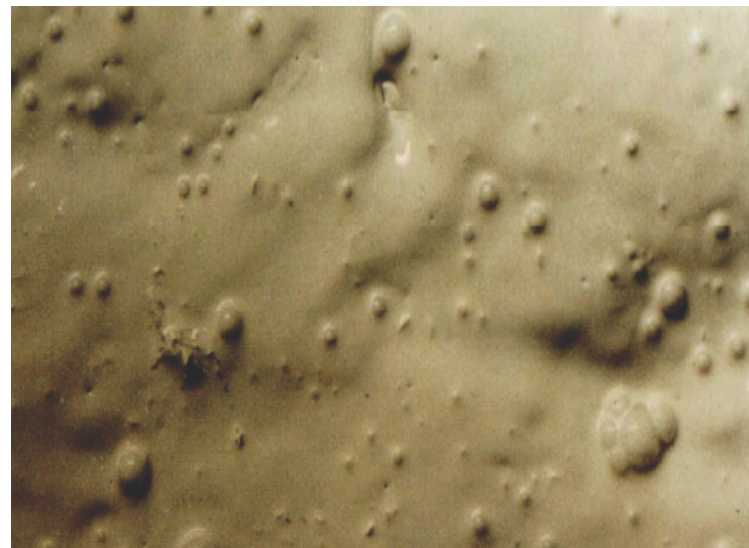








Sediment v nátěrové hmotě



Vzduch v nátěrové hmotě

Fyzikální změny mohou být obvykle odstraněny intenzivním mícháním ,  
chemické změny jsou nevratné (zgelování)

Životnost nátěrových hmoty

Skladování při vyšší teplotě dobu skladovatelnosti zkracuje



## Zasychání nátěrových hmot

je důležitým údajem pro zachování kvality nanesených vrstev např. při manipulaci s díly nebo pro dodržení doby k nanášení další vrstvy nátěru.

Výrobci nátěrových hmot tyto údaje uvádějí v technických listech.

Ke kontrole nebo ověření se postupuje podle norem:

ČSN EN ISO 1517

*Nátěrové hmoty - Zkouška povrchového zasychání - Metoda s balotinou*

ČSN EN ISO 3678

*Nátěrové hmoty - Zkouška zasychání do stavu bez otisku*

ČSN EN ISO 9117-1

*Nátěrové hmoty – Zkoušky zasychání – Část 1: Stanovení stavu proschnutí a doby proschnutí*

## Hodnocení nátěrů

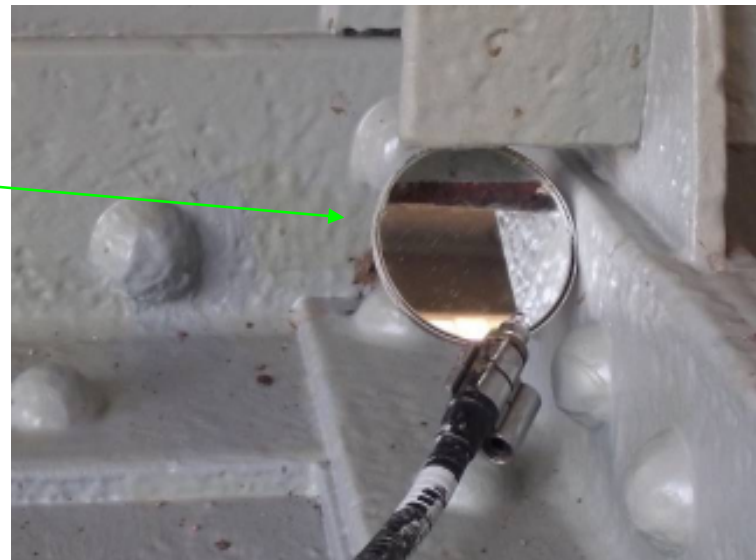
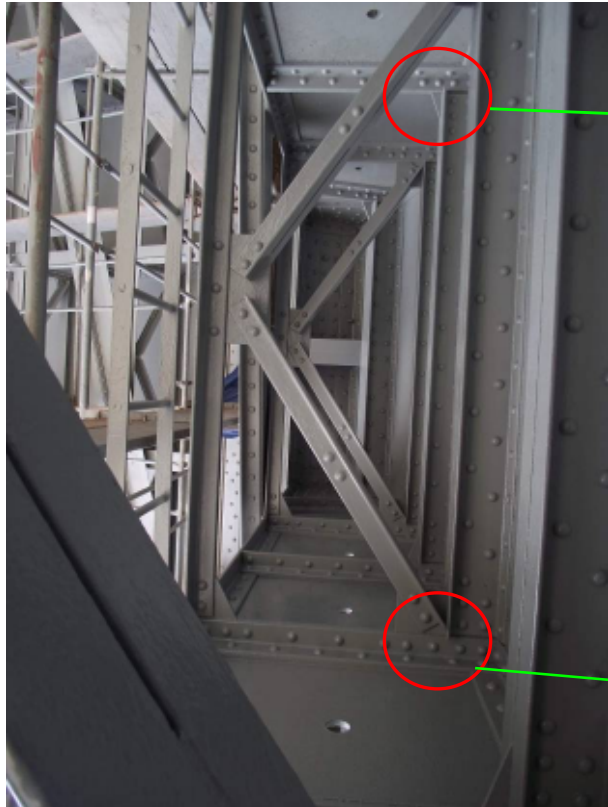
U nátěrů musí být hodnocena shoda se specifikací, např.:

- ✓ Při vizuálním hodnocení rovnoměrnost, odstín, kryvost a defekty jako jsou nenatřená místa, vrásnění, kráterky, puchýřky, odlupování, trhlinky a stékání
- ✓ Pomocí přístrojů splnění následujících charakteristik suchého filmu, jestliže je to požadováno:
  - tloušťka zaschlého filmu, obecně nedestruktivním způsobem (viz ISO 2808)
  - přilnavost: destruktivním způsobem (viz ISO 2409 nebo ISO 4624)
  - pórovitost: pomocí nízko- nebo vysokonapěťových detektorů

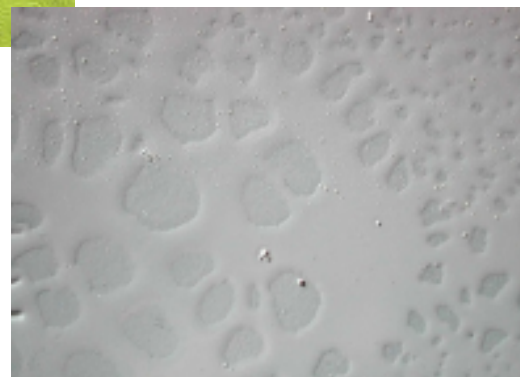
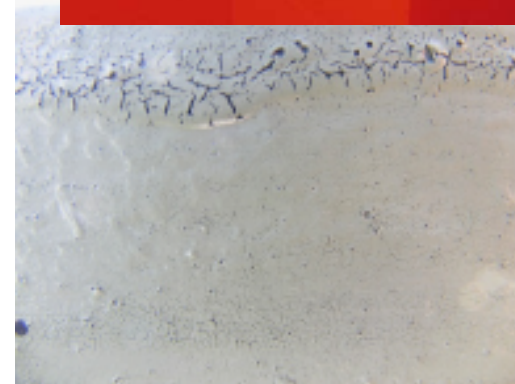
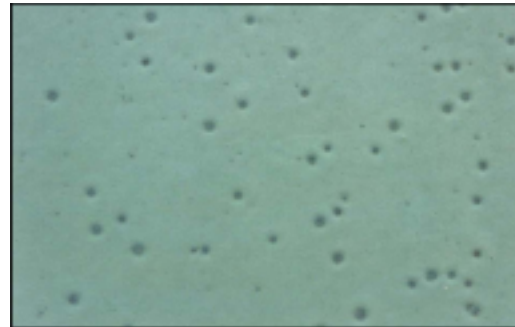
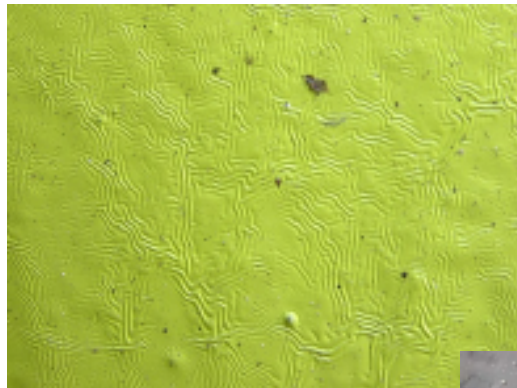
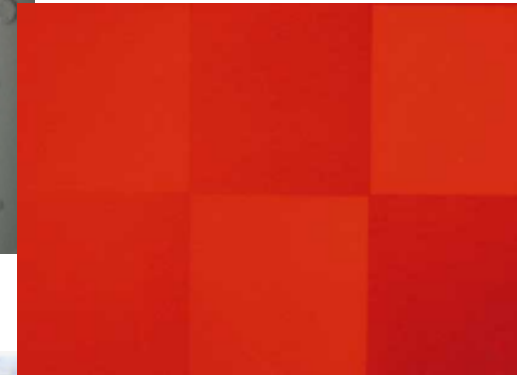
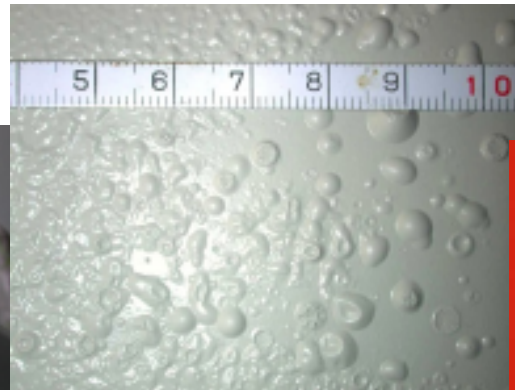
## Vizuální prohlídka nátěru

- ✓ Rovnoměrnost, odstín, kryvost
- ✓ Defekty jako jsou nenatřená místa, vrásnění, kráterky, puchýřky, odlupování, trhlinky a stékání

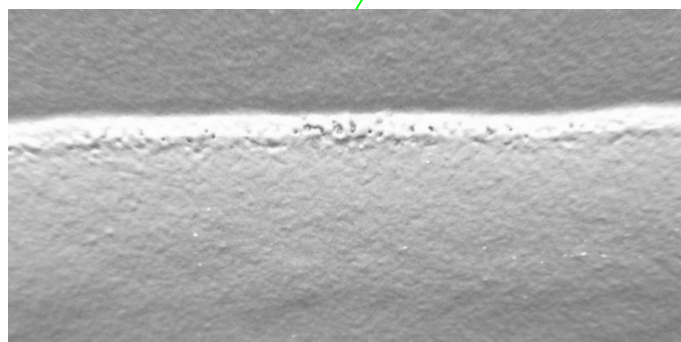
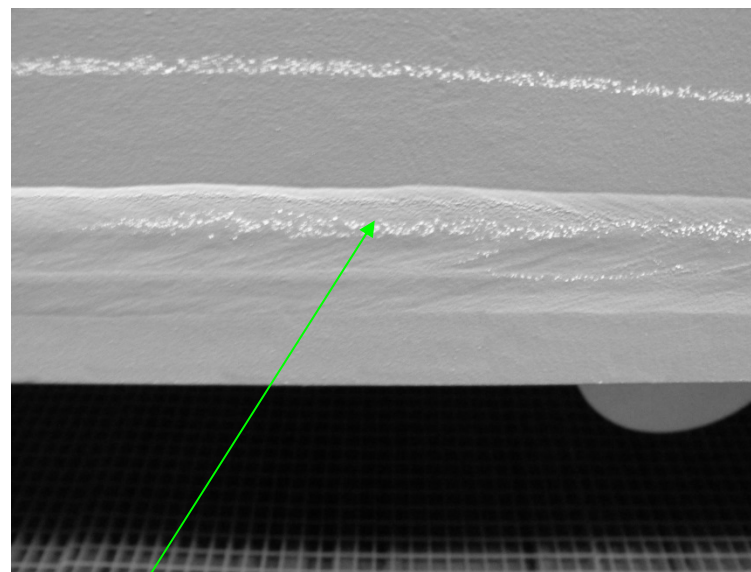




# Vady



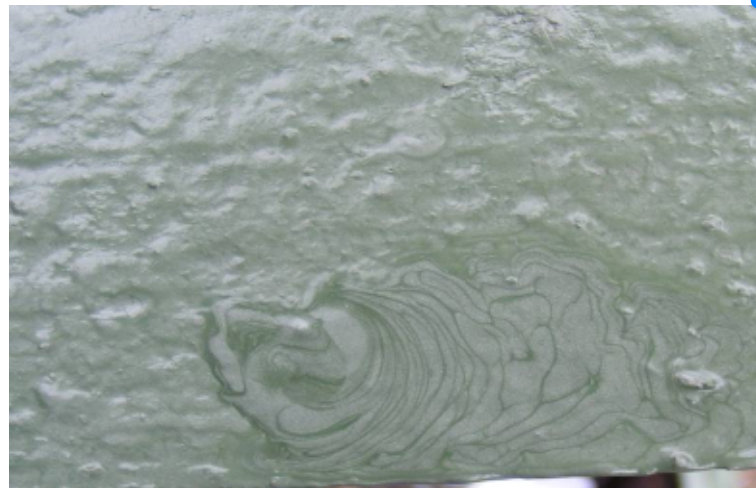






## Tahy po štěpci – eroze, křídování



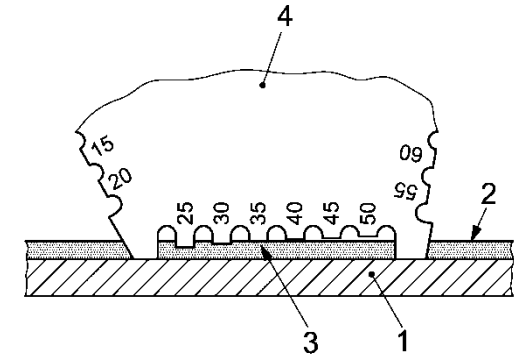


# Hodnocení nátěrů

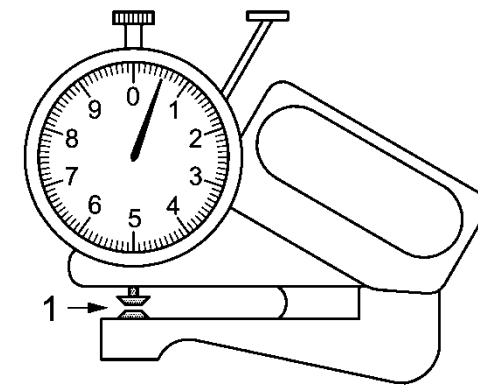
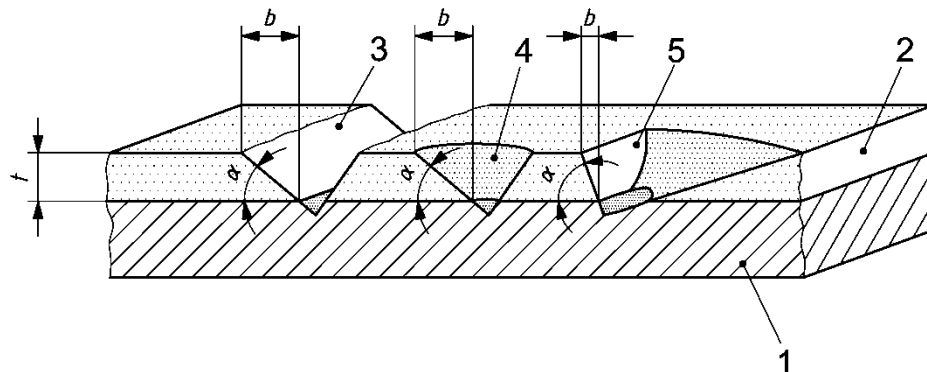
## ČSN EN ISO 2808 Nátěrové hmoty – Stanovení tloušťky nátěru

Struktura normy - čtyři hlavní kapitoly:

- 1) stanovení tloušťky mokrého filmu;
- 2) stanovení tloušťky suchého filmu;
- 3) stanovení tloušťky nevytvrzených práškových hmot;
- 4) měření tloušťky filmu na drsných površích



Symetrický řez, kónický řez a šikmý řez



Přístroj pro měření tloušťky fólií

## Měření tloušťek vícevrstevných systémů

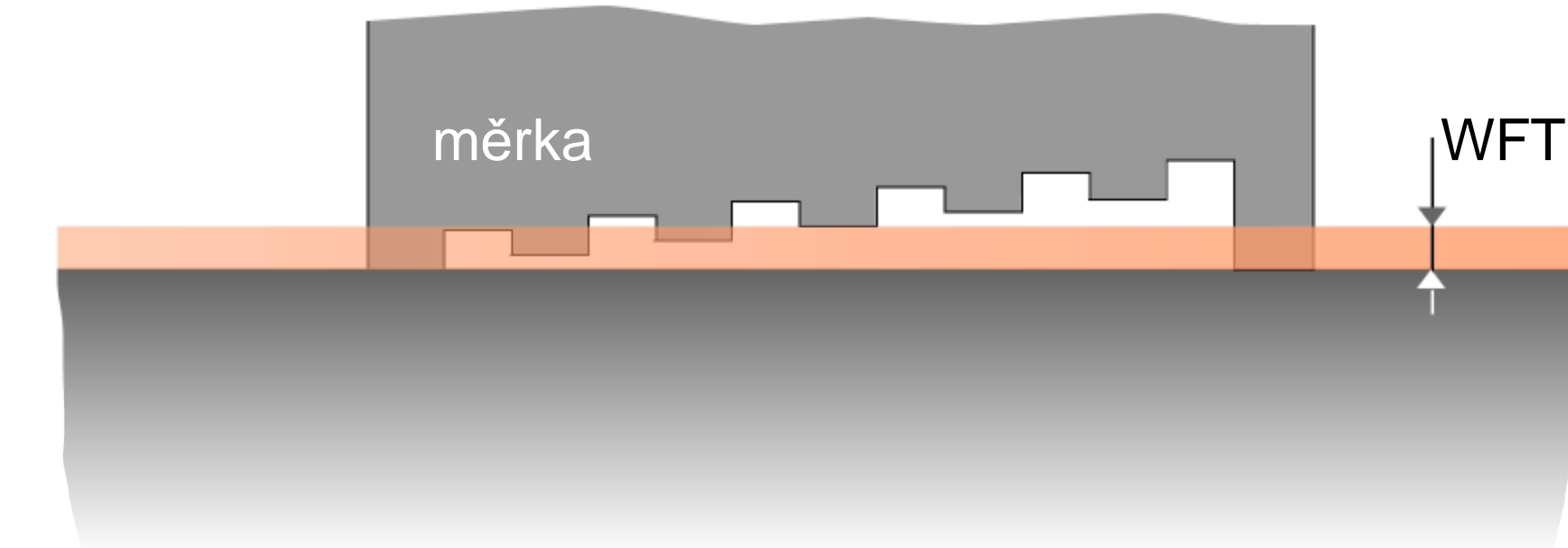
Vícevrstvé systémy mohou být tvořeny těmito povlaky:

- tzv. duplexní povlaky (povlak žárového zinku s následným vícevrstevným nátěrovým povlakem) – duální tloušťkoměry



- vícevrstvé organické povlaky – nedestruktivně pouze celková tloušťka, destruktivně na příčném řezu i jednotlivé vrstvy

# Kontrola tloušťky mokré vrstvy (WFT) podle ČSN ISO 2808



$$WFT = 100 * DFT/CS \text{ (}\mu\text{m)}$$

DFT – tloušťka suché vrstvy (μm)

CS – obsah sušiny (obj. %)

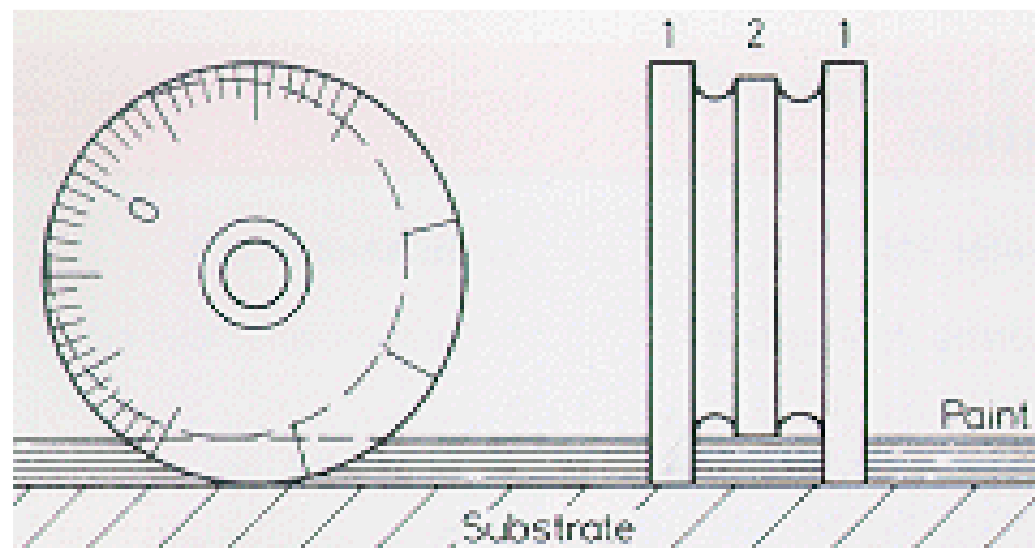
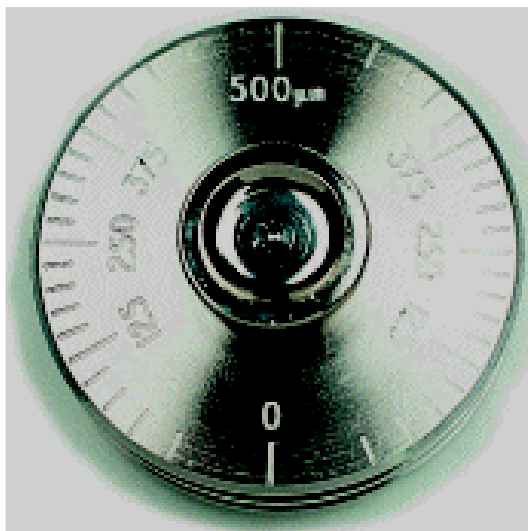


# měřicí hřeben





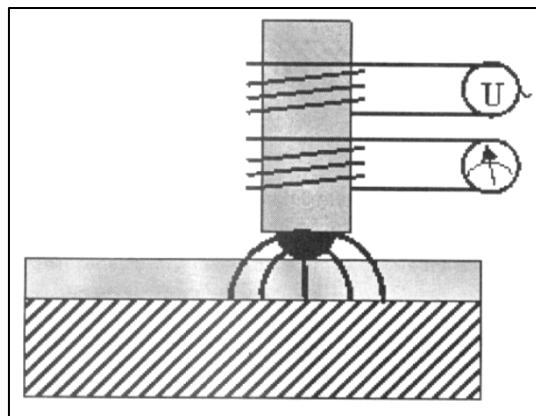
# měřicí kolečko



## Magneticko-indukční metoda

- všechny nemagnetické vrstvy (např. zinek, nátěrové systémy, chrom) na magnetickém podkladu (např. ocel)
- všechny izolační vrstvy na neželezných kovech (např. anodická oxidace na hliníku)

ČSN ISO 2178 *Nemagnetické povlaky na magnetických podkladech. Měření tloušťky povlaku. Magnetická metoda.*



## Počet měření tloušťky nátěru na konstrukcích

ČSN ISO 19840 *Nátěrové hmoty - Ochrana ocelových konstrukcí proti korozi nátěrovými systémy - Měření a kritéria přejímky tloušťky suchého filmu na drsném povrchu*

Povrch ocelové konstrukce v m <sup>2</sup>	Počet míst měření
do 1	5
1 – 3	10
3 - 10	15
10 – 30	20
30 - 100	30
nad 100	vždy 10 pro každých 100 m <sup>2</sup>

## Stanovení přilnavosti

### ČSN EN ISO 4624 Nátěrové hmoty – Odtrhová zkouška přilnavosti

### ČSN EN ISO 16276-1

### Ochrana ocelových konstrukcí proti korozi nátěrovými systémy – Vyhodnocení a kritéria přijetí, adheze/koheze (odtrhová pevnost) povlaku – Část 1: Odtrhová zkouška

- hodnocení odtrhové pevnosti nátěrového povlaku jakékoliv tloušťky na ocelovém podkladu o tloušťce vyšší než 10 mm
- zkušební vzorky mohou být slepeny (kompozitní vzorek) tloušťky 10 mm, sendvičová technika (ISO 4624) může být použita
- výsledky získané použitím různých typů trhacích zařízení jsou různé
- norma neuvádí žádné hodnoty odtrhové pevnosti ochranných NS
- povlak musí být suchý/vytvrzený podle doporučení výrobce,
- nebo vytvrzený nejméně 10 dní v podmínkách s dobrým prouděním vzduchu, při  $T_{\text{podkladu}}$  vyšší než 15 °C a RV nižší než 80 %
- síla, která se vyvíjí se musí zvyšovat rovnoměrnou rychlostí 1 MPa/s tak, aby lom nastal do 90 s

## Zkoušky konstrukcí s nátěrem v terénu

Musí být monitorovány a zaznamenány podmínky:

před zkouškou 24 h před (odhad stačí):

T vzduchu, RV, T povrchu, stav povrchu (mokrý/suchý);

v době zkoušení: T vzduchu, RV, T povrchu

- mohou být použity zkušební vzorky
- před zkouškou mohou být dva způsoby kondicionování zkušebních vzorků
  - 1) vzorek zůstane na stavbě jeden den a pak se uloží na dobu nejméně 10 dní při  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ , RV  $(50 \pm 5)\%$
  - 2) vzorek zůstane na stavbě nejméně 10 dní, povětrnostní podmínky musí být v souladu s doporučeními výrobce NH, pak nejméně 16 h kondicionují před zkouškou za standardních podmínek

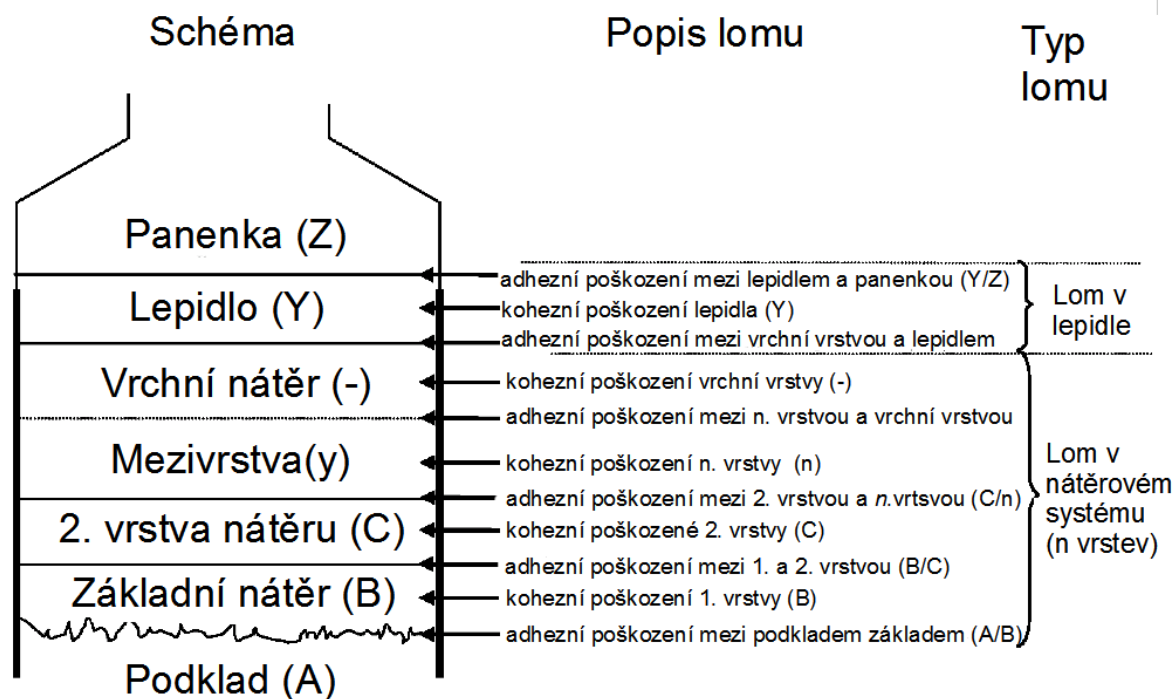




## Minimální počet odtrhů

Kontrolní plocha m <sup>2</sup>	Počet platných měření
≤1000	3 na každých 250 m <sup>2</sup> plochy nebo její části
>1000	12, plus 1 na každých dalších 1000 m <sup>2</sup> plochy nebo její části <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Doporučuje se rozdělení na menší kontrolní plochy

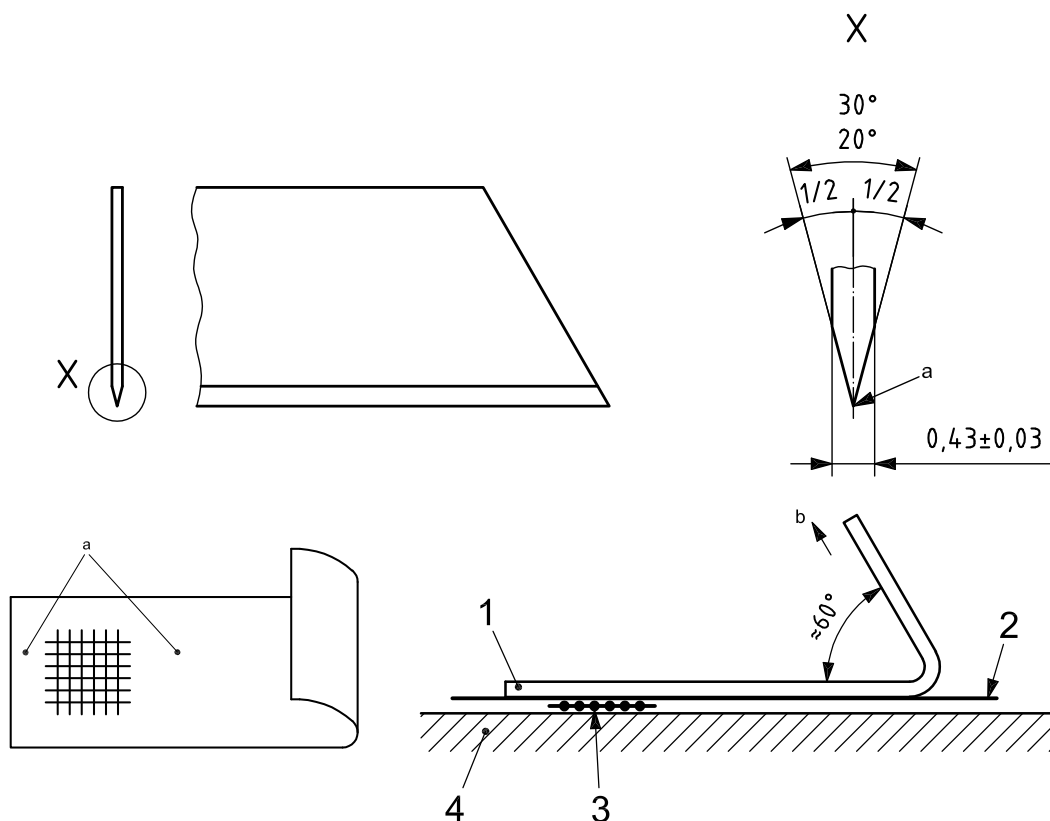





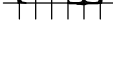

# EN ISO 2409 Nátěrové hmoty - Mřížková zkouška

Norma stanoví metodu hodnocení **odolnosti nátěrů proti oddělení** od podkladů, jestliže je nátěr proříznut pravouhloú mřížkou pronikající až k podkladu.

Vlastnost stanovená touto empirickou zkouškou závisí mimo jiné i na přilnavosti nátěru buď k předcházející vrstvě, nebo k podkladu.

Tento postup se však nemá považovat za měření přilnavosti.

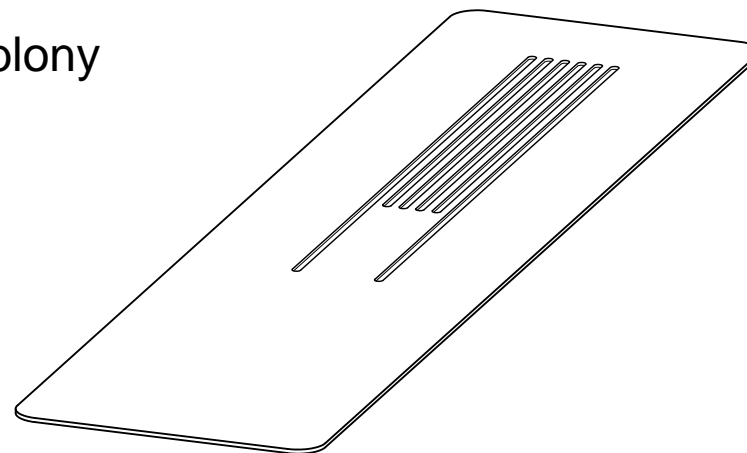


<b>Stupeň 0</b>	bez poškození	
<b>Stupeň 1</b>		
<b>Stupeň 2</b>		
<b>Stupeň 3</b>		
<b>Stupeň 4</b>		
<b>Stupeň 5</b>	Větší než st 4	

- přednostně se doporučuje řezný nástroj s jedním ostřím
- řezný nástroj s více ostřími – do 120  $\mu\text{m}$
- doporučuje použití vodicí nebo distanční šablony

### **Postupy odstranění uvolněného nátěru**

- štětcem
- samolepicí páskou
- stlačeným vzduchem nebo dusíkem



### ***Doporučení:***

- podrobnosti o použitém způsobu odstranění uvolněného nátěru se musí uvádět v protokolu o zkoušce
- postup dohodnout ještě před zahájením zkoušek

## Nové: Kódové označení

Obsahuje:           - odkaz na tuto mezinárodní normu,  
                      - použitý řezný nástroj  
                      - dosaženou klasifikaci

Příklad:             ISO 2409:2013 – 1a – 2

### Legenda k použitému řeznému nástroji a použité metodě):

#### **1           *Řezný nástroj s jedním ostřím:***

1a        Ruční řezný nástroj s jedním ostřím

1b        Řezný nástroj s jedním ostřím použitý v zařízení poháněném motorem

1c        Řezací nůž s pevnou čepelí s ostřím o profilu tvaru V (viz 3.2.2.3)

#### **2           *Řezný nástroj s více ostřími***

2a        Ruční řezný nástroj s více ostřími

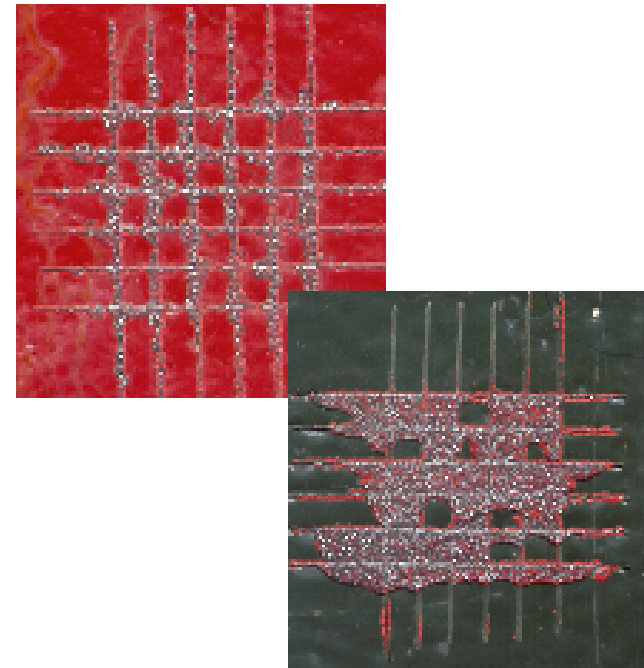
2b        Řezný nástroj s více ostřími použitý v zařízení poháněném motorem

## 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

### Mřížková zkouška

- provádí se podle ISO 2409
- vhodná pro povlaky o tloušťce do 250  $\mu\text{m}$





## Křížový řez

provedou se dva řezy pod úhlem, který tvoří X

přes řez se pevně přitlačí lepící páska (např. tlakem prstu) a pak se odtrhne pod předepsaným úhlem

zkouška X-řezem se provede podle ASTM D 3359-02, metoda A, pro vyhodnocení použije Příloha A tohoto dokumentu

každý řez musí být 40 mm dlouhý a úhel v rozmezí 30° až 45°



Minimální počet měření

Kontrolní plocha m <sup>2</sup>	Počet platných měření
≤1000	1 na každých 200 m <sup>2</sup> plochy nebo její části
>1000	5, plus 1 na každých dalších 1000 m <sup>2</sup> plochy nebo její části <sup>a</sup>
<sup>a</sup> Doporučuje se rozdělení na menší kontrolní plochy	

## **Korozní odolnost výrobků - výběr materiálů a PÚ:**

- požadovaná životnost
- korozní agresivita atmosféry
- provozní podmínky

## **Korozní zkoušky**

- vychází z požadavků na materiály, povrchové úpravy
- účelu zkoušky

Provádění korozních zkoušek - technické normy

## Urychlené korozní zkoušky

urychlení korozních a dalších degradačních mechanismů

zvýšení vybraných faktorů prostředí:

- teploty
- relativní vlhkosti
- stimulátorů koroze (korozivních složek prostředí)  
    jeden stimulátor/kombinace více stimulátorů
- UV záření (nátěrové hmoty, plasty)
  
- nové postupy – cyklické zkoušky



přirozená expozice



modelová expozice – rovnoměrné podmínky teploty



expozice při zvýšení teploty



## ČSN 03 8131 *Korozní zkouška v kondenzační komoře*

- nejjednodušší zkouška korozní a klimatické odolnosti
- vhodná pro posouzení odolnosti kovových materiálů a ochranných povlaků ve vlhkých, čistých atmosférách
- působení kondenzace vodních par za teploty +35°C

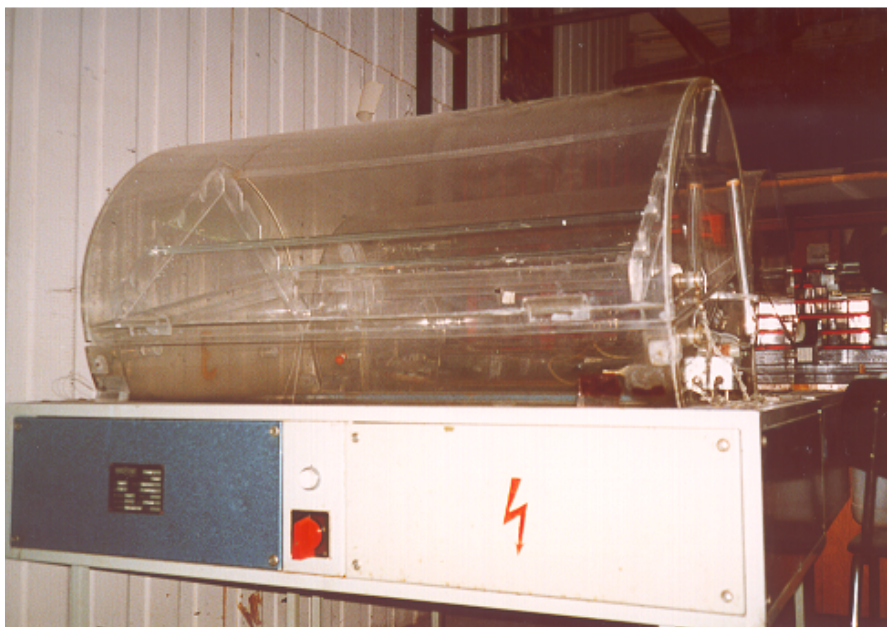




## Zkušební komora pro zkoušky v čisté kondenzaci

nově ČSN EN ISO 6270-2 *Nátěrové hmoty - Stanovení odolnosti proti vlhkosti - Část 2: Postup pro expozici zkušebních vzorků v prostředí kondenzace vody*

- teplota 40 °C
- trvalý a střídavý režim



ČSN EN ISO 6270-1 *Nátěrové hmoty - Stanovení odolnosti proti vlhkosti - Část 1: Kontinuální kondenzace*

- jiný režim zkoušky - uspořádání zkušební komory
  - umístění vzorků
  - teplota prostředí vnitřní 38<sup>0</sup>C, vnější 23<sup>0</sup>C
  - trvalá expozice



## Zkoušky se znečištěním SO<sub>2</sub>

ČSN ISO 6988 *Kovové a jiné anorganické povlaky – Zkouška oxidem siřičitým s povšechnou kondenzací vlhkosti*

ČSN EN ISO 3231 *Nátěrové hmoty – Stanovení odolnosti vlhkým atmosférám s obsahem oxidu siřičitého*



*ČSN ISO 6988 Kovové a jiné anorganické povlaky. Zkouška oxidem siřičitým  
s povšechnou kondenzací vlhkosti*

kovové povlaky

detekce pórů nebo jiných zdrojů porušení povlaků

nedostatků korozní odolnosti spojených s nevhodnou úpravou

Zkušební cyklus - 24 h

- a) nepřetržitá expozice vzorků uvnitř zkušební komory
- b) 8 h expozice uvnitř zkušební komory  
16 h expozice v okolní atmosféře

Podmínky zkušebního prostředí:

- teplota 40<sup>0</sup>C
- relativní vlhkost 100%
- trvalá kondenzace (voda na dně komory)
- daná koncentrace SO<sub>2</sub> (0,2 dm<sup>3</sup> plynný SO<sub>2</sub>, ale i nižší koncentrace)



Zkušební komory pro zkoušky v solné mlze

ČSN ISO 9227 *Korozní zkoušky v umělých atmosférách. Zkoušky solnou mlhou*





## Režim zkoušky

- 100% relativní vlhkost
- teplota  $+35 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- rozstřík různých roztoků



zkouška	roztok	pH	použití
NSS	5% NaCl	6,5 - 7,2	kovy a slitiny, kovové povlaky, konverzní povlaky, povlaky vytvořené anodickou oxidací, organické povlaky na kovových podkladech, atd.
AASS	5% NaCl + ledová kyselina octová	3,0 - 3,1	dekorativní povlaky měď-nikl-chrom, nikl-chrom, elox
CASS	5% NaCl + ledová kyselina octová + 0,26 g/l $\text{CuCl}_2$	3,1 - 3,2	dekorativní povlaky měď-nikl-chrom, nikl-chrom, elox

*ASTM B117: Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus*

*ISO 1199-1 Paint and varnishes – Determination of resistance to cyclic corrosion condition – Part 1: Wet(salt fog)/dry/humidity*

*ASTM D5894: Standard Practice for Cyclic Salt Fog/UV Exposure of Painted Metal, (Alternating Exposures in a Fog/Dry Cabinet and a UV/Condensation Cabinet)*

*ISO 14993 Corrosion of metals and alloys – Accelerated testing involving cyclic exposure to salt mist, „dry“ and „wet“ conditions*

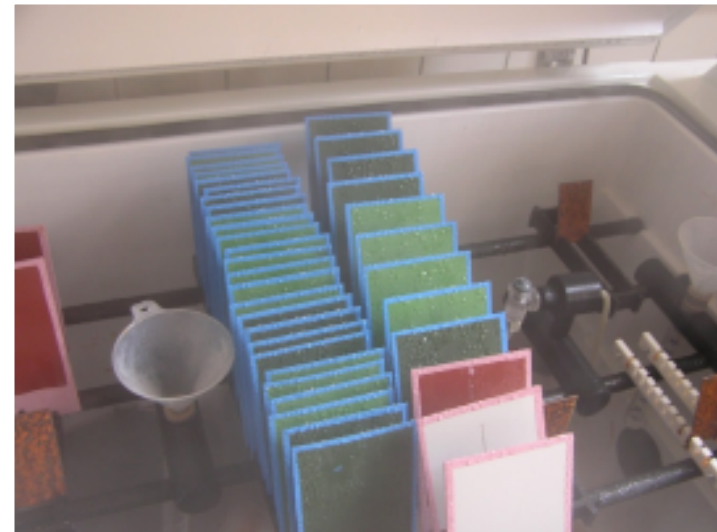
*ISO 16701 Corrosion of metals and alloys – Corrosion in artificial atmospheres – Accelerated corrosion test involving exposure under controlled conditions of humidity cycling and intermittent spraying of salt solution*

*ASTM B368: Standard Test Method for Copper-Accelerated Acetic Acid-Salt Spray (Fog) Testing (CASS Test)*

*ASTM G85: Standard Practice for Modified Salt Spray (Fog) Testing - Annex A5, dilute electrolyte cyclic fog dry test*

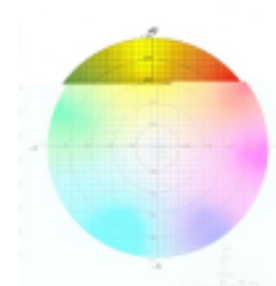
*GM 9540P: Accelerated Corrosion Test*

*SAE J2334: Cosmetic Corrosion Lab Test*



## Zkoušky odolnosti slunečnímu záření

změna lesku, barevného odstínu, křídování nátěru  
 UV záření v rozmezí vlnových délek 285-400 nm  
 filtry denního světla a okenního skla (interiér)



## ČSN EN ISO 12944-6

Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 6: Laboratorní zkušební metody

- korozní agresivita
- podle požadované životnosti – 3 kategorie  
nízká, střední, vysoká
- podkladový materiál – ocel, pozinkovaná ocel
- korozní zkoušky – ČSN EN ISO 6270  
ČSN EN ISO 9227

## Hodnocení vzorků po korozních zkouškách

- změna fyzikálně-mechanických vlastností  
(snížení přilnavosti – koheze/adheze)
- vznik puchýřů
- prokorodování
- prokorodování v okolí řezu
- odlupování nátěru



## Hodnocení barvy a barevné odchylky

K objektivnímu popisu barvy je třeba znát její tři základní vlastnosti: odstín, jas a sytost.

Odstín – je vlastnost, s jejíž pomocí běžně rozlišujeme jednu barvu od druhé, červená od modré apod.

Jas – popisuje vlastnost barvy podle měřítka tmavá – světlá. Černá a bílá spolu s odstíny šedé se označují jako neutrální barvy.

Sytost – popisuje vlastnost barvy ve smyslu přechodu od neutrální šedé k čistému odstínu při stálé hodnotě jasu.

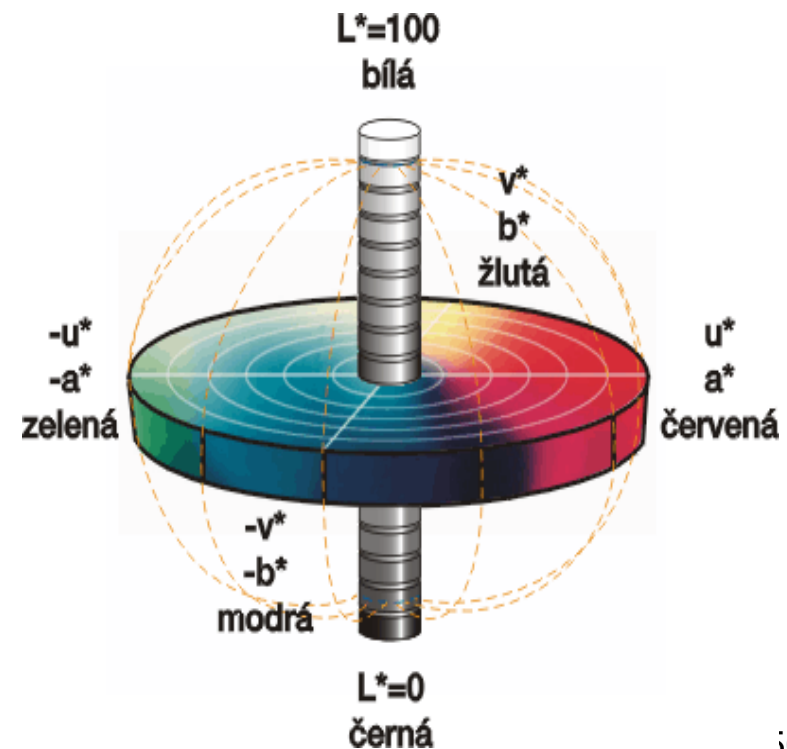
## Barevný odstín

Ke stanovení barevného odstínu se užívá trojrozměrný, pravouhlý souřadnicový barevný prostor, určený třemi osami:

osou jasů  $L^*$  (černo-bílou),

chromatickou osou  $a^*$  (zeleno-červenou)

chromatickou osou  $b^*$  (modro-žlutou).



## Hodnocení barevného odstínu

### Vizuálně

dle normy ČSN EN ISO 3668, Nátěrové hmoty – Vizuální porovnání barevného odstínu nátěrových hmot

- **Kolorimetricky**

dle normy ISO 7724-2, Nátěrové hmoty - Kolorimetrie – Část 2: Měření barev

**Barevná odchylka  $\Delta E^*$**

$$\Delta E = \sqrt{\Delta a^2 + \Delta b^2 + \Delta L^2}$$

Pokud je barevná odchylka menší než 1, tak při hodnocení barevného odstínu, je barevná shoda dobrá.

Při hodnotách  $\Delta E$  mezi 1 a 2 je většinou nutné posoudit za definovaných podmínek vzorek se standardem vizuálně.

Nad hodnotu 2 je vzorek zpravidla nepřijatelně odlišný od standardu

U většiny odstínů lze okem postřehnout rozdíl od  $\Delta E > 1$ .

## Lesk

ČSN EN ISO 2813

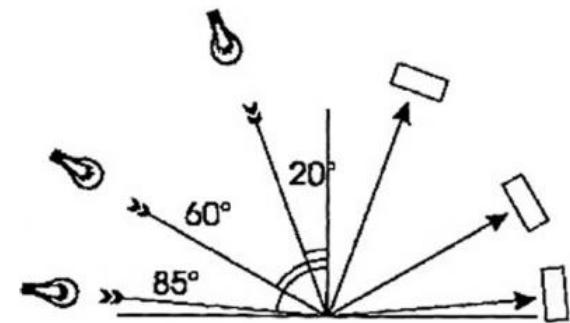
Nátěrové hmoty - Stanovení zrcadlového lesku nátěrů bez obsahu kovových pigmentů při úhlu  $20^\circ$ ,  $60^\circ$  a  $85^\circ$

### Stupeň lesku

poměr mezi intenzitou dopadajícího a odraženého světelného záření určitého spektra od sledovaného povrchu.

V praxi se setkáváme převážně s přenosnými měřicími systémy, které se kalibrují podle standardu z černého skla o specifickém indexu lomu 1,567.

Stupnice zrcadlového lesku je definována tak, že leštěné černé sklo a refrakčním indexem lomu 1,567 má hodnotu 100 při úhlech  $20^\circ$ ,  $60^\circ$  a  $85^\circ$ .



Za normálních podmínek se lesk měří pod úhlem  $60^\circ$

Tato geometrie se hodí pro běžné povrchy a naměřené hodnoty by se měly pohybovat v rozmezí 10 až 70 jednotek lesku (gloss units).

Optický dojem lesklého povrchu závisí nejen na samotném skutečném lesku materiálu, ale i na typu povrchu, jaký tento materiál má (rovný povrch, povrch s jemnou strukturou).

To je způsobeno rozdílným odrazem paprsku od povrchu materiálu

Jako doplňkové měření pro vysoce reflexní povrchy, u nichž naměřené hodnoty při použití  $60^\circ$  geometrie přesahují 70 jednotek, lze doporučit měření v úhlu  $20^\circ$ .

Matné povrchy, u nichž se naměřené hodnoty pohybují pod 10 jednotek, by se měly měřit  $85^\circ$  geometrií.



## Závěr

Informace o vydání nových ČSN jsou průběžně zveřejňovány na webových stránkách ÚNMZ ([www.unmz.cz](http://www.unmz.cz)).

Průběžně jsou informace o nově vydaných technických normách z oblasti koroze a protikorozní ochrany za každé čtvrtletí publikovány v Bulletinu AKI ([www.casopis-koroze.cz](http://www.casopis-koroze.cz)).

Podrobnější informace o jednotlivých normách z oboru koroze a ochrany proti korozi mohou případní zájemci získat v Centru technické normalizace SVÚOM, s.r.o. ([www.svuom.cz](http://www.svuom.cz)), popř. u zpracovatele příslušné normy.

**Děkuji za pozornost**



**[geiplova@svuom.cz](mailto:geiplova@svuom.cz)**