

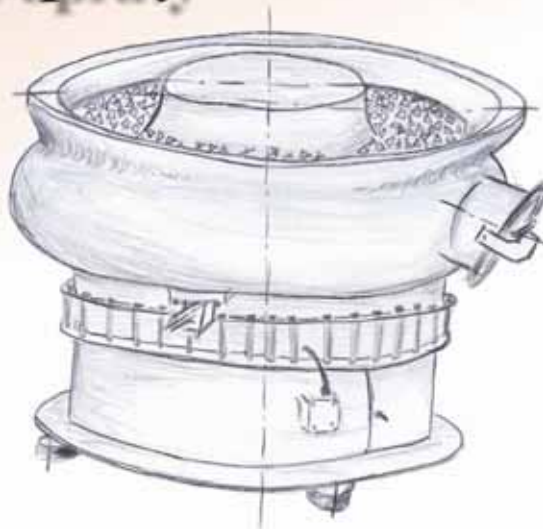
# Povrchové úpravy

## Koroze

## Kvalita

## Legislativa

## Ekologie



### Slovo úvodem

#### Vážení přátelé povrcháři,

Na stránkách „Povrcháře“ se i v tomto čísle snažíme přinášet informace především technologického s technického charakteru v duchu naplňování jednoho ze základních cílů Centra pro povrchové úpravy – vědět „JAK“.

Během prvních dvou let fungování Centra požádalo o pravidelné zasílání „Povrcháře“ a informací téměř 1200 adresátů, kteří tak svým zájmem vyjadřují podporu cílům Centra. Toto volné a neformální společenství je otevřeno všem, kteří mají zájem o informace z tohoto oboru, potřebují navázat nové kontakty a svou podporou Centra chtějí napomáhat rozvoji celého oboru.

Možnosti Centra jsou samozřejmě zatím jen malé. Ve větší spolupráci i s více informacemi se dá však jít rychleji a to i v nelehké situaci, kterou musíme všichni v dohledné době zvládnout.

V této souvislosti, resp. Souvislostech nás všechny více než to „JAK?“ bude zajímat více „CO?“. Co dělat, co vyrábět, co jak nahradit. Bude proto vhodné hledat odpověď na tyto otázky i s pomocí Centra. Spolupracovat i při vyhledávání nových zakázek, trhů, prostě potřebných informací i poněkud jiného druhu než tomu bylo dopsud.

Chceme proto i v tomto směru využít blížící se každoroční setkání povrchářů na Myslivně v Brně na odborném mezinárodním semináři. Mimo připravený program, který je součástí tohoto občasníku, bude prostor i k diskuzi těchto otázek, ale i ke zvážení možného využití „Povrcháře“ k informovanosti v této problematice. Jistě zde najdeme prostor k rozšíření spolupráce Vašich firem s Centrem a názory na jeho činnost.

Těšíme se na setkání s Vámi na 5. Mezinárodním odborném semináři „Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav“ ve dnech 26. – 27.11. 2008 v Brně na Myslivně.

#### Svět se zbláznil – držte se!!!

Za Centrum pro povrchové úpravy.

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček

### Problematika čištění povrchů

Ing. Jan Kudláček, doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Čistota povrchu výrobku (jak základního materiálu tak mezivrstvy) je nutnou podmínkou získání optimálního celistvého povlaku s požadovanými vlastnostmi, popř. jeho vytvoření vůbec. Ovlivňuje rheologické vlastnosti, přilnavost k podkladu, tažnost, odolnost proti deformaci (hloubením a rázem), pórovitost a pevné vměstky v povlaku, celkový vzhled a někdy i tvar povlaku a korozní odolnost při všech druzích namáhání povlaku (výrazně při namáhání chemickém a kombinovaném).

Důsledek znečištění povrchu je pro jednotlivé povrchové úpravy odlišný. Vysoké nároky na základní povrch jsou vyžadovány u všech elektrochemických a chemických procesů vytváření povlaků z vodných roztoků, u žárového nanášení kovů z tavenin. Povlaky, jejichž parametry jakosti jsou méně závislé i na vyšším znečištění základního materiálu tvoří např. rozpouštědlové nátěrové systémy.

Čistota povrchu je určována jako nepřítomnost nežádoucích tuhých látek. V úvahu přicházejí produkty předchozích tepelných, chemických či technologických operací s výrobkem (mastnota, okuje, oxidy, zbytky po žíhání, zbytky licích materiálů, ulpělé zbytky lázní a tavidel, svařovací produkty, tryskací prostředky, pasivní vrstvy) dále korozní zplodiny (rez, sirné sloučeniny, hydroxidy a alkalické uhličitany kovů), popř. znečištění povrchu cizími materiály (brusné pasty, stavební a pomocné hmoty).

Plošné rozložení nečistot přechází od malých izolovaných plošek (neodstraněné okraje rez a lokální zamaštění) až po rovnoměrné pokrytí povrchu (rovnoměrné zamaštění, zbytky solí z lázní). Dříve převažovalo pouze kvalitativní hodnocení čistoty povrchu (označení typu a plošného rozložení nečistot) s případným určením procentuelního znečištění povrchu na ploše. Při rovnoměrném plošném rozložení nečistoty bylo možné provádět i kvantitativní hodnocení (např. tloušťka kompaktní vrstvy zamaštění nebo plošná koncentrace zbytků lázně předchozí úpravy). V současné době je snaha spojit, jak kvalitativní, tak kvantitativní hodnocení do jedné operace a tím mít komplexní popis čistoty povrchu před aplikací následné povrchové úpravy.

Povrch základního materiálu, musí být před aplikací povrchové úpravy zbaven všech nečistot a zplodin, které zhoršují jakost celkového nově vzniklého povrchu. Nedůslednost při předúpravách se nemusí projevit bezprostředně po dokončení povrchové úpravy, ale až po čase, který potřebují nečistoty k porušení celistvosti a přilnavosti povrchu.

Důležitým faktorem při hodnocení kvality povrchu z hlediska vhodnosti pro povrchovou úpravu je kromě čistoty i jeho tvar a stupeň drsnosti. Praxe ukazuje, že např. pro nátěrové systémy nejsou vhodné vysoce hlazené a leštěné povrchy pro kotvení nátěru. Naopak mírným zdrsňením se povrch zvětší a stává se tak vhodnějším pro kotvení nátěru a přilnavost povrchu. Příliš výrazný reliéf povrchu však vyžaduje neúměrné zvyšování nátěrové vrstvy, potřebné k vyrovnání výškových rozdílů a k dostatečnému pokrytí. Tato místa jsou vždy vystavena zvýšenému mechanickému namáhání, vedoucím až k poškození nátěrového systému. Naproti tomu např. ozdobné galvanické pokovení vyžaduje hladký až vyleštěný povrch.

Povaha znečištění povrchu mezi základním materiálem a nečistotou je buď charakteru bez chemického spojení, nebo s chemickým spojením. Nečistoty lze rozdělit na cizí (většinou bez chemického spojení s materiálem) a vlastní (s chemickým spojením – vazbou). Bez chemického spojení to jsou především mastnoty, grafit, prach, zbytky brusných a leštících prostředků, zbytky kovů po předchozích mechanických úpravách, slévárenský písek, vápno, malta, anorganické soli. Jsou na povrchu nebo v dutinách udržovány převážně fyzikálními silami a tvoří vrstvy různé tloušťky, často i s obsahem vlhkosti. Někdy jsou hmatem nebo zrakem těžko rozpoznatelné, avšak vždy je nutné je důsledně odstranit.

Druhou skupinu znehodnocení kovového povrchu tvoří tzv. nečistoty vlastní, tedy zplodiny chemických přeměn vlastního materiálu po tepelném opracování - okuje, směs bezvodých oxidů železa a rez, směs oxidů železa s obsahem volné i vázané vody, houbovitě struktury se schopností absorbovat z okolí další vlhkost i s rozpuštěnými chemickými látkami.

Specifický objem korozních zplodin je větší než specifický objem příslušného kovu, a proto mají pod povrchovou úpravou (především pod nátěrovým systémem) schopnost narůstat a porušovat povlak mechanicky. I nepatrné stopy rzi jsou nepříznivým faktorem pro trvanlivost povrchové úpravy, jelikož jsou základem budoucího korozního procesu.

Konkrétně při nanášení nátěrových hmot je dalším závažným činitelem vlhkost nebo vlhkost v pórech a mikroskopických trhlinkách. V oblasti průmyslových exhalací obsahuje dešťová voda i kondenzovaná vlhkost vždy větší či menší procento rozpuštěných plynů agresivní povahy, hlavně oxidy síry a dusíku. I některé druhy mastnot se mění v látky s kyselou reakcí.

## Optimalizace procesu čištění povrchů

Předúpravy povrchu jsou nejvýznamnější složkou z celého procesu povrchových úprav a je třeba je volit tak, aby napomáhaly k dosažení optimálního provedení výrobku dle požadavků na něj kladených. Optimalizaci procesu čištění tvoří především technologická, kontrolní a organizační opatření, která zabezpečují, aby náklady na celý proces byly co nejnižší a bylo při tom dosaženo požadovaného výsledného stavu povrchu.

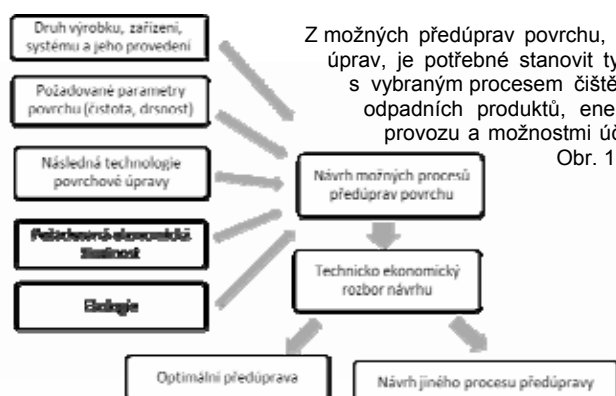
Čistota povrchu před aplikací povrchových úprav se výrazně podílí na výsledné jakosti strojírenských výrobků. Ovlivňuje životnost a provozní spolehlivost následných povrchových úprav a tím i celkovou užitnou hodnotu výrobku. Nedostatečná nebo nevhodná předúprava povrchu může znehodnotit materiál i vloženou práci. Výrobek, jeli jeho následná povrchová úprava nekvalitní nelze umístit na trh.

Se stále rostoucími technickými požadavky vzniká rozpor mezi vysokými nároky na nové výrobky, dostupnými zdroji materiálu, spotřebou energie i pracovní síly a dopady na životní prostředí. Materiálové, energetické, ekologické a pracovní úspory, mají dopad na ekonomický rozvoj společnosti i růst životní úrovně.

Pro stanovení zásad optimalizace procesu čištění povrchů strojních součástí je nutná znalost druhu znečištění a mechanismu jeho vzniku. Následně je nutné stanovit vhodnou technologii odstranění dané nečistoty z povrchu výrobků a znát vhodné nástroje pro zpětnou kontrolu procesu čištění. Snaha zabránit následnému selhání při vytváření povrchové úpravy vede ke stanovení hlavních zásad optimalizace procesu čištění povrchů. Optimalizace procesu čištění vychází ze znalosti všech možných typů nečistot vyskytujících se na povrchu výrobku a mechanismu jejich interakce s povrchem. Cílem čištění je účelně zabezpečit požadovanou čistotu povrchu před následnou aplikací povrchových úprav, případně finálního povrchu.

### Návrh předúpravy povrchu je závislý na řadě kritérií:

- Velikosti a typu výrobku
- Požadované funkci výrobku
- Typu, charakteru a velikosti znečištění
- Následné technologii povrchové úpravy
- Požadované životnosti
- Zpětné kontrole čistoty
- Ekonomických a ekologických podmínkách



Obr. 1. Rámcový postup při návrhu optimálního procesu předúpravy povrchu

Základním úkolem řízení jakosti je zabezpečit kvalitu výsledného produktu a to především na základě zajištění jakosti dílčích procesů. Nedodržení výrobní a technologické kázně v průběhu procesu, nedostatečná vstupní, mezioperační i konečná kontrola jsou příčinami selhání systému jakosti. V případě vady následné povrchové úpravy, vzniklé důsledkem nevhodně aplikované předúpravy, je odstraňování těchto vad velice neproduktivní, pracovně, materiálově a energeticky ztrátovou činností. Proto se do procesu optimalizace čištění zavádí kontrola čistoty a jejího vyhodnocování. Řízení jakosti ochranných opatření tak, aby jejich účinek byl v souladu s ekonomickými potřebami, je v celém výrobním a uživatelském cyklu nutností.

Soubor měřících metod, zkušebních postupů a přístrojové techniky

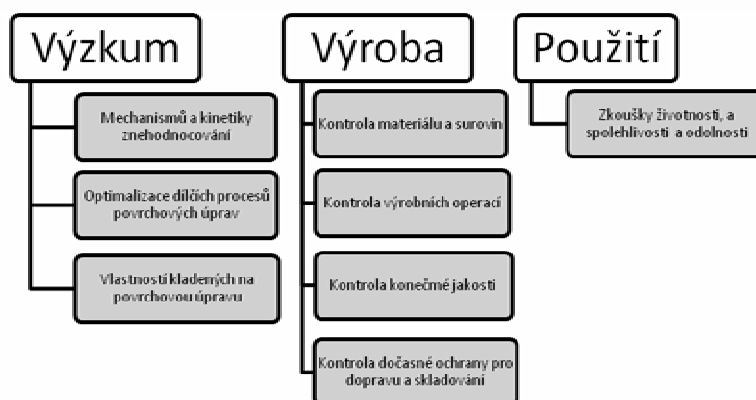


Obr. 2. Uplatnění měřicí, zkušební a řídicí techniky při zabezpečování optimální jakosti předúpravy povrchu

Při řízení jakosti se zásadně uplatňuje měřicí, řídicí a zkušební technika (Obr.2). Umožňuje aktivní řízení jakosti při návrhu, aplikaci a kontrole účinnosti čištění (odmašťování). Zavedení systému řízení jakosti v procesu předúprav povrchů je podmíněno úrovní rozvoje a dostupností specializované měřicí a zkušební a řídicí techniky. Není možné bez vhodných metodických prostředků (kritéria jakosti pro jednotlivé technologie čištění, měřicí, zkušební metody) a technických prostředků (přístrojová technika zahrnující měřicí přístroje, zkušební zařízení a řídicí systémy).

Obr. 3. Postup činnosti a vazeb při optimalizaci procesu povrchových úprav - od základního výzkumu, až po použití strojírenského výrobku.

Základní činnosti a organizační vazby při optimalizaci procesu povrchových úprav strojírenských výrobků musí být ve sledu výzkum – vývoj – užití viz Obr.3. Totéž platí pro dílčí proces předúprav povrchů. Základním měřítkem jakosti předúprav povrchů je schopnost zajistit pro celý proces povrchových úprav životnost strojírenského výrobku. Řízení jakosti musí být uplatňováno již při návrhu, samotném čištění a následné kontrole před aplikací povrchových úprav. Vzájemná vazba způsobů zabezpečení jakosti je znázorněna na Obr.1. a 2. Na základě nároků na předúpravu, dle požadavků na následnou povrchovou úpravu, je navržen optimální proces čištění se zpětnou kontrolou jakosti.



V technologickém sledu všech způsobů vytváření povrchových úprav a povlakových systémů je vždy zařazena předběžná úprava povrchu (dále jen předúprava povrchu). Základním měřítkem jakosti povrchové úpravy jako celku a tudíž i samotného procesu předúpravy povrchu je schopnost zajistit požadovanou životnost strojírenského výrobku, která je na něj kladena z různých hledisek jeho použití (funkční, vzhledové a ochranné).

Operace předúprav povrchu zajišťují požadovanou čistotu a drsnost povrchu základního materiálu (zamaštěný, zkorodovaný, zaokujený povrch) před vytvářením povlaku (odmaštění, odstranění korozních produktů, okují), popř. následné vytvořené mezivrstvy pro zlepšení přilnavosti i odolnosti povlaků (fosfátování, pasivace, oxidace). Z hlediska optimalizace procesu předúprav povrchu jsou v Tab. 1 uvedeny doporučené provozně významné podmínky (veličiny, které ovlivňují průběh dílčích operací technologického procesu – velikost materiálu, suroviny, lázně, atd.) sledování jakosti v průběhu procesu a parametry jakosti (veličiny, které popisují požadovanou vlastnost vytvořeného povlaku – vzhledového, funkčního, ochranného charakteru) výsledné kontroly funkce dané operace.

Tab. 1. Doporučený výběr provozně významných podmínek a parametrů jakosti operací předúprav povrchu.

Varianty dílčích operací	Provozně významné podmínky		Parametry jakosti	Sledované a řízené veličiny
	Materiál u	Procesu		
Mechanické ruční čištění			2	Provozně významné podmínky materiálu: 1 velikost a tvar částic 2 složení atmosféry
Čištění tlakovou vodou, parou Broušení a kartáčování		2; 3; 4 4	2 2; 3	
Tryskání, vyhlazování proudem brusiva, omílání	1	3; 4	2; 3	Provozně významné podmínky procesu: 1 složení pracovní lázně 2 teplota 3 tlak 4 doba funkční operace 5 napětí, proud 6 proudová hustota 7 kontakt zboží, anoda
Odmašťování v organickém rozpuštědle		1; 2; 4	1; 2; 3	
Odmašťování ve vodných roztocích, oplach		1; 2; 5; 6; 7	1; 2; 3	
Moření, dekapování, oplach		1; 2; 4	2; 3	
Fosfátování, chromátování, oplach		1; 2; 4		Parametry jakosti: 1 stupeň odmaštění 2 čistota povrchu 3 drsnost povrchu
Aktivace, pasivace, neutralizace, oplach		1; 2; 4		
Oxidace	2	2		

U strojírenských výrobků a jejich povrchů, na které jsou kladeny především funkční nároky a nejen na ně, patří mezi rozhodující parametry jakosti mechanické vlastnosti, popř. fyzikálně chemické vlastnosti povlaku. Povlak musí být v těchto případech navrhován tak, aby zabezpečoval splnění, jak funkčních požadavků (např. zvýšení odolnosti proti otěru, snížení tření, možnost obnovení opotřebovaných dílů apod.), tak i ochranných vlastností a mnohdy je vyžadováno i současně zajištění definovaného vzhledu povrchové úpravy. Při kontrole jsou proto hodnoceny především kritické vlastnosti povrchu před samotným vytvořením povlaku (čistota, stupeň odmaštění) a výsledné funkční vlastnosti vytvořené povrchové úpravy (přílnavost, oteřuvzdornost)

## Závěr

Zvyšování technické úrovně, užité hodnoty, jakosti a spolehlivosti strojních výrobků a zařízení patří mezi hlavní úkoly technického rozvoje.

Celkovou jakost výrobků a zařízení podmiňuje úroveň, jak samotné technické řešení, tak především povrchové úpravy, ať už z funkčního hlediska nebo protikorozní odolnosti. Jakost povrchové úpravy je často rozhodující pro dosažitelnou užitečnou hodnotu výrobků. V oblasti strojírenského průmyslu patří zabezpečení odolnosti výrobků proti nežádoucím korozním vlivům a nežádoucí mechanické degradaci k hlavnímu problému.

Účelným řízením jakosti je možné dosáhnout požadovaného provedení opatření v předúpravách povrchu a výslednou povrchovou úpravu strojírenských výrobků, jak z hlediska ochranné spolehlivosti, tak i funkční a vzhledové životnosti.

Měření, zkušebnictví a řízení technologických procesů představuje významnou složku při řízení jakosti povrchových úprav. Umožňuje volbu optimálního způsobu povrchové úpravy, řízení jakosti při výrobě, konečnou výstupní kontrolu i následné ověřování spolehlivosti a životnosti povrchových úprav a opatření vedoucím k optimalizovanému systému. Účinné uplatnění zásad řízení jakosti a optimalizace výrobních procesů je však závislé především na znalostech dílčích procesů.

Toto teoretické shrnutí faktů z problematiky čištění povrchů má za cíl pouze shrnout podstatu tohoto procesu a upozornit na důležitost znalosti skutečných metod měření a kontroly jakosti v praxi. Pokud jste dočetli až sem, děkujeme. A pokud se domníváte, že tato problematika je zvládnána na dostatečné úrovni – zkuste si odpovědět na následující základní otázky.

- JAK se dá měřit a měří v podmínkách praxe objektivně stupeň čistoty neboli zamaštění povrchu?
- JAK se dá měřit a měří optimální parametry tryskání?

Pokud se moc neměří, budeme se snažit pokračovat v tomto tématu konkrétně o těchto otázkách. A máte-li nějaké další otázky neváhejte se zeptat – pokusíme se najít odpověď nebo řešení. Pište na [info@povrchari.cz](mailto:info@povrchari.cz).

## Korozní chování elektrolytických slitinových povlaků Zn/Ni

ing. Kateřina Kreislová, SVÚOM s.r.o.

### ÚVOD

Elektrolytické zinkování patří mezi jednu z nejrozšířenějších povrchových úprav a je běžně aplikováno na řadě polotovarů (plechy), součástí, spojovacích dílů (šrouby, spojky, matice, závěsy, apod.), které jsou předmětem subdodávek pro konečnou montáž výrobků včetně automobilů. Pro zvýšení korozní odolnosti těchto povlaků byla aplikována dodatečná úprava chromátováním. Směrnice EU 2000/53/EC End of Life Vehicles výrazně omezila používání šestimocného chromu pro součástky automobilového průmyslu. V posledních cca 5 letech byla vyvinuta celá řada náhradních povrchových úprav, které nahrazují zinkové povlaky s pasivací šestimocným chromátem.

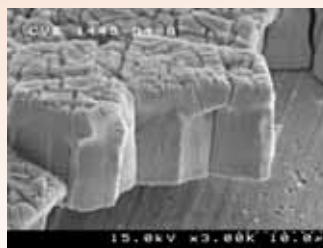
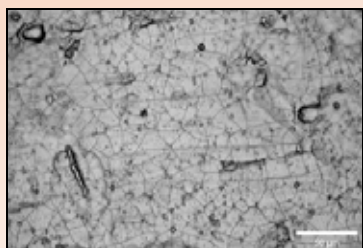
Namáhání jako je teplota, vlhkost, vibrace, šoky a další vlivy ovlivňují funkčnost, životnost a celkovou kvalitu materiálů, součástí a výrobků od výroby přes skladování až po provoz. Důsledkem je fyzikální i chemické ovlivnění výrobků: koroze kovů, zrychlení chemické reakce, selhání organických i anorganických povlaků, změny koeficientu tření, degradace hygroskopických materiálů a maziv, elektrické zkraty, změny charakteristik přenosu tepla, atd. Cílem environmentálního inženýrství a zkušebnictví je kvalifikace technických výrobků po dobu jejich životního cyklu ve vztahu k jejich spolehlivosti a provozuschopnosti. V environmentálním zkušebnictví se používají vhodná zkušební zařízení a programy ke sledování vlivů environmentálního namáhání na procesy stárnutí a selhání a k ověření spolehlivé konstrukce výrobků. Oblastí využití je automobilový průmysl, letecká technika, stavebnictví, elektronický a elektrotechnický průmysl, přepravní a obalová technika, atd., kde simulace environmentálního namáhání umožňuje modelování procesů stárnutí a opotřebení, ke kterému dochází při dlouhodobém provozu a užívání výrobků. V automobilovém průmyslu jsou používané systémy povrchových úprav ověřovány řadou takových zkoušek. Mezi významné vlastnosti pro hodnocení jakosti protikorozních ochranných povlaků patří sledování korozní odolnosti a ochranných vlastností povlaků povrchových úprav urychlenými korozními zkouškami. Pro provádění korozních zkoušek existuje celá řada technických norem, od mezinárodních až po oborové/podnikové, které jsou v automobilovém průmyslu velmi často upřednostňovány.

### 1 Slitinové zinkové povlaky

Slitinové povlaky, které se rozšířily jako náhrada za zinkové povlaky s chromátováním, jsou legovány železem, kobaltem, niklem a cínem. Nejvyšší odolnost v atmosférických korozních zkouškách prokázaly povlaky ZnNi, které se také nejvíce rozšiřují pro různé aplikace [1, 2]. Povlaky ZnNi jsou pololesklé, s dobrou přílnavostí, tvrdostí a odolností k oděru. Nejvyšší korozní odolnost mají povlaky s obsahem niklu 5 – 18%. Ve srovnání s ostatními typy povlaků vykazují povlaky s 12 – 15 % Ni nejvyšší korozní odolnost v podmínkách zkoušky neutrální solné mlhy dle ČSN EN ISO 9227. V případě korozního napadení Zn/Ni povlaků vznikají méně objemné vrstvy korozních produktů. Při korozi slitinových povlaků Zn/Ni, zejména při nižších hodnotách pH, dochází k selektivnímu odstraňování zinku z této slitiny, což vede ke zvýšení obsahu niklu v povrchových vrstvách a povlak se stává ušlechtlejším (při obsahu niklu 25 až 30 %). Přes tyto příznivé vlastnosti jsou v literatuře uváděny i některé negativní korozní vlastnosti jako např. vznik tzn. závoje a/nebo lokálního důlkového korozního napadení, jejichž mechanismus není dostatečně vysvětlen.

Korozní odolnost slitinového povlaku Zn/Ni lze ještě zvýšit použitím různých typů pasivace, popř. různých typů utěsnění. Cr<sup>III</sup> pasivní vrstvy na Zn/Ni povlacích jsou tenké, o tloušťce 70 – 400 nm a s plošnou hmotností 40 mg.m<sup>-3</sup> [3]. Nové typy trojmocných chromátových povlaků vytvářejí modrošedé, duhové povlaky a v poslední době i černé povlaky na slitinových Zn/Ni povlacích. Utěšňovací laky jsou obvykle na bázi silanů a mají tloušťky nižší než 2 μm. Předpokládá se, že utěšňující laky vyplní trhlinky v Cr<sup>III</sup> pasivní vrstvě.

Obrázek 1 – Struktura slitinového povlaku Zn/Ni



## 2 Korozní zkoušky Zn/Ni povlaků

K urychleným korozním i atmosférickým zkouškám jsou používány převážně vzorky součástek a dílů pro automobilových průmysl s povrchovou úpravou provedenou dle specifikací odběratelů ve standardních podmínkách galvanických nebo jiných výrobních linek, např. Fe/ZnNi(12)8/A (Cr<sup>III</sup>) a Fe/ZnNi (12)A (Cr<sup>III</sup>)/T2.

Korozní odolnost povlaků se ověřuje urychlenými korozními zkouškami v podmínkách neutrální solné mlhy, různými cyklickými zkouškami zahrnujícími zkoušku v prostředí neutrální solné mlhy nebo elektrochemickými zkouškami, ale nejsou dosud publikovány žádné údaje o korozním chování těchto povlaků v reálných atmosférických podmínkách.

Pro zkoušení těchto typů povlaků jsou specifikovány různými výrobci automobilů různé režimy urychlené korozní zkoušky. V technických normách pro sledované typy povlaků je doporučena pouze urychlená korozní zkouška neutrální solnou mlhou. Režimy urychlených korozních zkoušek byly:

- zkouška v neutrální solné mlze NSS podle ČSN EN ISO 9227 při 35°C, 100% RH, 5 % NaCl, doba zkoušky 72 až 3176 h,
- tepelné namáhání (2 h při 150°C nebo 24 h při 120°C) + zkouška v neutrální solné mlze, doba zkoušky 2016 h,
- cyklická vlhkostní zkouška (8 h při 35°C, 100% RH, trvalá kondenzace vody + 12 h v laboratorních podmínkách), doba zkoušky 50 cyklů,
- cyklická zkouška PV 1210 (1 cyklus: 24 h v neutrální solné mlze + 8 h při 40°C, 100% RH, trvalá kondenzace vody + 8 h při 23°C, 100% RH + 48 h v laboratorních podmínkách), doba zkoušky 60 cyklů,
- cyklická zkouška VDA (1 cyklus: 4 h v neutrální solné mlze + 16 h při 40°C, 100% RH, trvalá kondenzace vody, po 5 cyklech 48 h v laboratorních podmínkách), doba zkoušky 10 cyklů.

Vzorky s povrchovou úpravou Zn/Ni byly umístěny na atmosférické stanici v Kopistech u Mostu v 04/2006. Korozní agresivita této stanice byla hodnocena v roce 2006 expozicí standardních vzorků uhlíkové oceli a zinku dle ČSN ISO 9223 a ČSN ISO 9224 jako stupeň C 2. Roční korozní úbytky standardních vzorky byly v roce 2006 23,3 μm/r pro uhlíkovou ocel a 1,85 μm/r pro zinek.

Ve většině těchto urychlených zkoušek (mezinárodní, národní, oborové normy a předpisy) se využívá pouze vizuální hodnocení exponovaných povrchových úprav s dvěma základními kritérii:

- doba do prvního vzniku koroze povlaku,
- doba do prvního vzniku koroze základního materiálu.

Výsledky provedených zkoušek byly porovnány s požadavky technických norem a specifikacemi automobilových výrobců. Korozní odolnost povrchových úprav zjištěná v urychlených korozních zkouškách je posouzena ve vztahu ke korozní odolnosti těchto povrchových úprav v reálných podmínkách. Dále byly detailně hodnoceny struktura a složení vrstev povlaků a vzniklých korozních produktů. Literatura uvádí, že u slitinových Zn/Ni povlaků dochází k rychlejší korozi a úbytku zinku z povlaku a v povlacích se zvyšuje zastoupení niklu, což je příčinou vzniku lokálního bodového korozního napadení. Lokální bodová/důlková koroze je intenzivní napadení na malé ploše exponovaného povrchu, které proniká do hloubky materiálu/povlaku vyšší rychlostí než je rovnoměrná koroze povrchu. Exponovaný povrch mimo rostoucí důlek je katodicky chráněn redukcí kyslíku na hydroxylový iont. V této katodicky chráněné oblasti mimo korozní důlek nedochází k rozpouštění kovu na povrchu. Katodický povrch je obvykle v porovnání k anodě (důlku) velmi velký a tato skutečnost ještě zvyšuje korozní rychlost. Důlková koroze má řadu mechanismů. Kovy, které jsou citlivé k důlkové korozi, jsou obvykle dobře pasivovatelné kovy, které jsou odolné k rovnoměrnému koroznímu napadení.

## 3 Specifické korozní chování slitinových Zn/Ni povlaků

Zn/Ni povlaky v běžně prováděných zkouškách solnou mlhou vykazují vyšší korozní odolnost a pro dosažení požadované odolnosti je lze aplikovat v nižších tloušťkách než zinkové povlaky. V případě slitinových zinkových povlaků se korozní napadení tohoto povlaku v první fázi neprojevovalo charakteristickými bílými korozními produkty jako čistě zinkové povlaky. V prvních stádiích korozního napadení slitinových Zn/Ni povlaků v podmínkách všech korozních zkoušek vzniká efekt „bílšedého závoje“ (také označovaného jako vyblednutí), které není korozním poškozením ve smyslu dané zkoušky, a jehož vzhled je odlišný od koroze zinku nebo ocelového podkladu (Obrázek 2). Tyto korozní produkty nejsou na rozdíl od typických bílých korozních produktů vznikajících na čistě zinkových povlacích objemné, nejsou patrné na mokřích površích a je možné je mechanicky setřít z povrchu.

Obrázek 2 – Bílošedý závoj vytvořený v různých korozních podmínkách



144 h NSS



30 cyklů vlhkostní zkoušky



1 rok atmosférické zkoušky

Dalším specifickým korozním projevem Zn/Ni povlaků je lokální korozní napadení podkladové oceli bez významného korozního napadení Zn/Ni povlaku (Obrázek 3). Toto korozní napadení je podobné důlkovému koroznímu napadení korozně odolných a pasivovatelných kovů - hliník, korozivzdorná ocel. Lokální korozní napadení ZnNi povlaků bylo zjištěno ve všech korozních zkouškách. Doba do vzniku lokálního korozního napadení byla v rozsahu 24 h až 1000 h v podmínkách zkoušky neutrální solnou mlhou podle ČSN EN ISO 9227. V cyklické vlhkostní zkoušce byly první důlky koroze podkladové oceli zjištěny po 20 cyklech (480 h) a v atmosférické zkoušce již po 3 měsících expozice. Průměr korozních důlků ve slitinovém ZnNi povlaku se v urychlených korozních zkouškách i v atmosférické korozní zkoušce pohyboval od 0,1 do cca 5 mm.

**Obrázek 3** - Lokální důlkové korozní napadení vzniklé v různých korozních podmínkách



1000 h ve zkoušce neutrální solnou mlhou



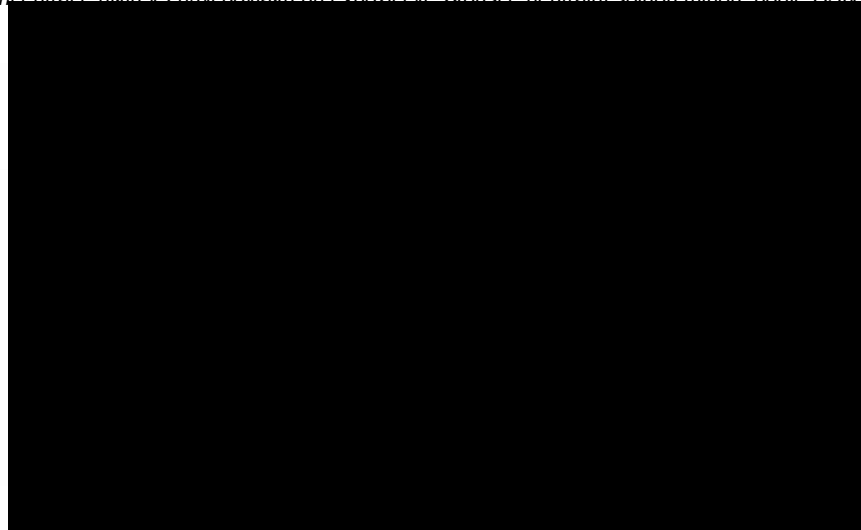
30 cyklů ve vlhkostní zkoušce



1 rok v atmosférické zkoušce

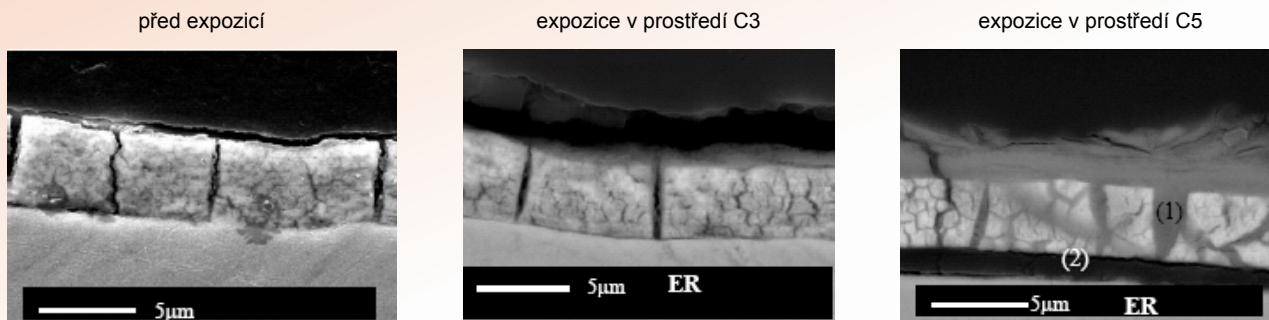
Při korozním procesu dochází především k rozpouštění zinku ze slitinového Zn/Ni povlaku. Na základě publikovaných výsledků [4] lze předpokládat i částečný úbytek (rozpouštění) niklu v množství cca  $0,12 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{r}^{-1}$ . U vzorků bylo provedeno detailní hodnocení složení korozních produktů po různě dlouhé době expozice – 128, 840 a 2016 h expozice v podmínkách zkoušky dle ČSN EN ISO 9227 a dále po 50 cyklech cyklické vlhkostní zkoušky. Z analýzy vrstev korozních produktů vzorků s povlakem Zn/Ni po expozici v různých zkušebních podmínkách bylo zřejmé, že se zvyšujícím se korozním napadením zvyšuje obsah Zn v korozních produktech. Výsledky ukázaly, že při expozici v podmínkách zkoušek došlo k úbytku tloušťky povlaku cca o 1/3 a ke zvýšení obsahu niklu ve zbytkovém povlaku v odpovídacím poměru. Při korozním procesu dochází přednostně ke korozi zinku a v povlaku se zvyšuje koncentrace niklu z původní hodnoty cca 12% až na 24 – 36 % (faktor obohacení 2 až 3 podle doby a způsobu expozice) (Obrázek 4). Při porovnání koncentrace Ni v povrchové vrstvě korozních produktů a ve celkové zbytkové vrstvě Zn/Ni povlaku se potvrzuje, že v korozních produktech se nikl téměř nevyskytuje.

**Obrázek 4** – Koncentrace niklu v Zn/Ni povlaku při expozici ve zkoušce neutrální solnou mlhou, podle ČSN EN ISO 9227



V literatuře je uveden vznik jemné trhlínkové struktury na povrchu Zn/Ni povlaků již na neexponovaných povlacích. Po expozici v korozním prostředí jsou tyto trhliny patrné pod vrstvou korozních produktů (Obrázek 5) [4 - 8], a tato skutečnost byla zjištěna i v provedených zkouškách (Obrázek 6). Tyto trhliny vedou až k podkladové oceli a jejich vzdálenost je cca 5 – 10  $\mu\text{m}$ . Trhlinky v povlaku vedou ke vzniku větších anodických oblastí (otevřené oblasti ZnNi povlaku) a k anodickému rozpouštění zinku. Vznik trhlínkové struktury povlaku může být významným faktorem způsobujícím snížení korozní odolnosti povlaku a iniciovat vznik důlkového korozního napadení. V korozně agresivním prostředí korozní produkty zinku vyplňují vzniklé trhlinky a zabraňují snížení korozní odolnosti povlaku.

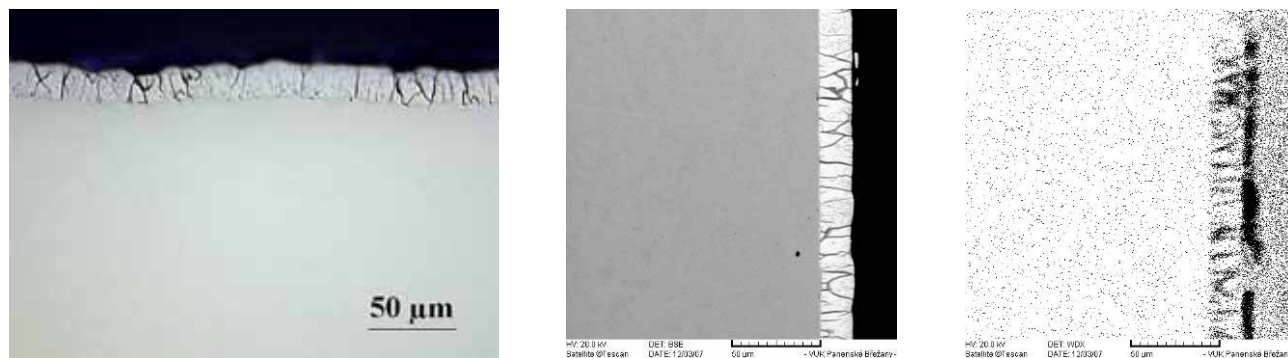
**Obrázek 5** – Struktura ZnNi povlaku po expozici 12 měsíců na atmosférických stanicích



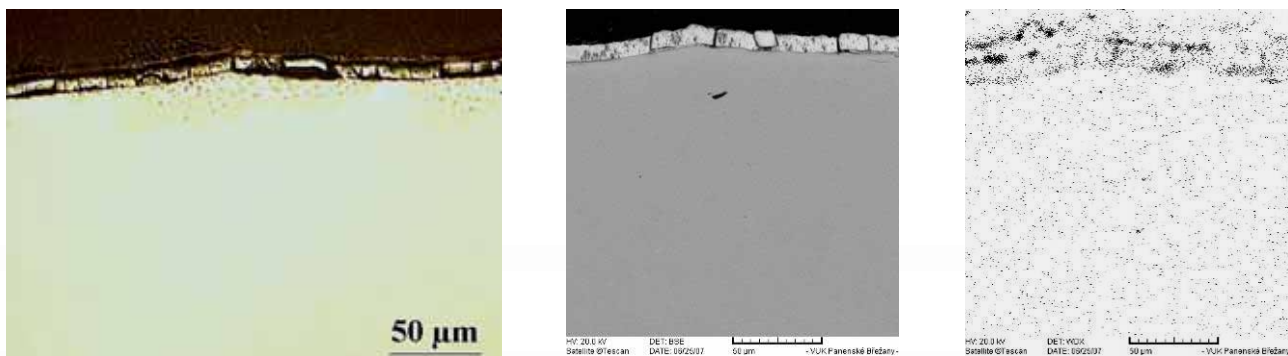
V korozně agresivním prostředí korozní produkty zinku vyplňují vzniklé trhlinky a zabraňují snížení korozní odolnosti povlaku. Tím by bylo možné vysvětlit, že slitinové povlaky ZnNi vykazují tendenci k lokální důlkové korozi a lokální důlkové korozní napadení těchto povlaků vzniká po relativně krátké expozici v málo znečištěných atmosférických podmínkách a např. v podmínkách zkoušky v kondenzační komoře. Naopak v podmínkách vysoce korozního prostředí obsahujícího chloridové ionty, resp. salinitu, kdy rychle vzniknou objemné korozní produkty zinku, které uzavrou tyto trhlinky, dojde k lokálnímu důlkovému koroznímu napadení až po dlouhé době expozice (Obrázek 7 – trhliny v povlaku a rtg. zobrazení vrstvy s vyznačením obsahu Cl). Málo objemné molekuly vody a/nebo plynného  $\text{SO}_2$  mohou trhlínkami rychleji proniknout k povrchu podkladové oceli a vyvolat její korozi. Toto „podkorodování“ ZnNi povlaku bylo pozorováno i po roční expozici na atmosférické stanici Kopisty, kde je atmosféra relativně více znečištěna  $\text{SO}_2$  (Obrázek 7 – trhliny v povlaku a rtg. zobrazení vrstvy s vyznačením obsahu S). Na toto korozní chování ZnNi povlaků nemá výrazný vliv dodatečné chromátování. Trhlínková struktura i lokální důlkové napadení bylo zjištěno na ZnNi povlacích, které byly bez i s dodatečnou úpravou chromátování [4].

**Obrázek 6** – Trhlínková struktura Zn/Ni povlaku po expozici v různých podmínkách

po 3176 h expozice v NSS zkoušce



po 1 roce expozice v atmosférických podmínkách



Lokální důlkové napadení ZnNi povlaku se projevilo ve všech provedených zkouškách ve velmi širokém rozsahu z hlediska doby expozice. Toto napadení je výrazně ovlivněno tvarem dané součástky. Příčiny lokálního důlkového napadení ZnNi povlaku jsou pravděpodobně odlišné podle podmínek expozice (Obrázek 8):

- v podmínkách urychlené korozní zkoušky neutrální solnou mlhou, resp. cyklických zkoušek včetně tepelného namáhání zahrnujících tuto expozici, kde dochází k rychlému koroznímu úbytku zinku a současnému obohacování zbytkového povlaku o niklu, je pravděpodobně příčinou lokálního důlkového korozního napadení povlaku vznik povlaku s vyšším elektrochemickým potenciálem.
- v podmínkách méně intenzivního korozního namáhání je pravděpodobně příčinou lokálního důlkového korozního napadení ZnNi povlaků průnik prostředí těmito trhlínkami k podkladové oceli. K tomuto typu korozního napadení nedochází u ZnNi povlaků s černým chromátováním a utěsněním.

## ZÁVĚR

Environmentální zkušebnictví sleduje několik směrů:

- teorie degračních procesů technických materiálů a výrobků,
- klimatotechnologické inženýrství,
- zkušební a měřicí metody,
- predikce životnosti a spolehlivosti technických výrobků a zařízení v různých provozních prostředích,
- omezování negativních vlivů provozního prostředí na technické výrobky, jejich konstrukční materiály a/nebo povrchové úpravy.

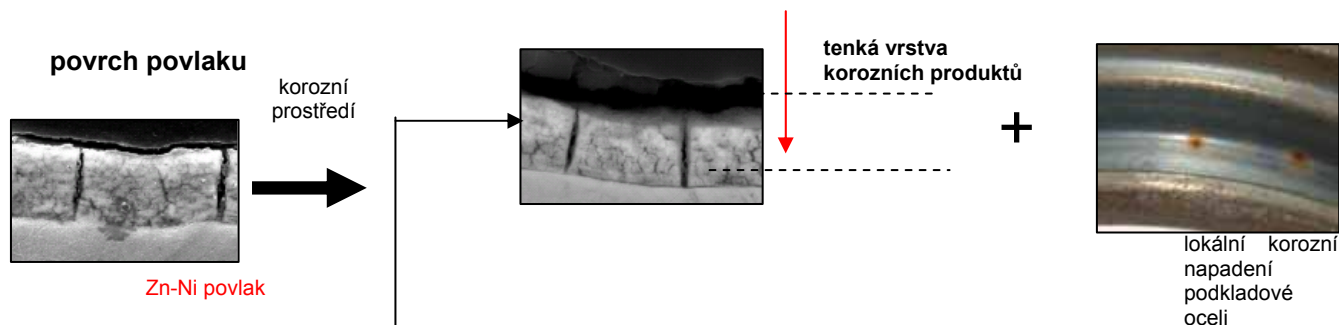
Pro řadu povrchových úprav jsou požadavky urychlených korozních zkoušek obecně specifikovány jak výrobci, tak v technických normách a vyjadřují kvalitu povlaku, tj. povlak je bez defektů, které by měly za následek korozní napadení povlaku v kratší než požadované době. Za současného splnění požadované tloušťky povlaku lze předpokládat, že daná povrchová úprava bude účinná po požadovanou dobu životnosti dílu/součástky. Naproti tomu elektrolytické slitinové Zn/Ni povlaky vykazují řadu specifických projevů korozního chování, které se liší od výše uvedených povlaků, a používané urychlené korozní zkoušky a sledované parametry poškození povlaků nejsou v souladu s reálným chováním těchto povlaků. Hodnocení těchto povlaků není vhodné provádět pouze na základě urychlených korozních zkoušek v neutrální solné mlze. Pro porovnání korozní odolnosti testovaných povlaků (elektrolytický Zn povlak s chromátováním Cr<sup>VI</sup>, elektrolytický Zn/Ni slitinový povlak, elektrolytický Zn/Ni slitinový povlak, mikrolamelové zinkové povlaky) v urychlených laboratorních zkouškách a v reálných podmínkách byla zvolena kritéria doba do vzniku koroze povlaku a doba do vzniku koroze podkladového kovu (Tabulka 1).

**Tabulka 1 – Korozní odolnost zkoušených povlaků ve zkoušce NSS**

Povlakový systém	Tloušťka povlaku (μm)	Koroze zinkového/alternativního povlaku (h expozice)	Koroze podkladového kovu (h expozice)
Zn + Cr <sup>III</sup>	8	8	120
Zn + Cr <sup>VI</sup>	8	24 - 48	700 - 840
Zn/Ni + Cr <sup>III</sup> /A	8	128	1000 - 3000
Zn mikrolamely	20	24	400 - 800

**Obrázek 8 – Schéma mechanismu korozního chování ZnNi povlaků**

**TYP 1 - průnik prostředí a stimulatorů koroze trhlinkami – vlhkost, voda, plynné znečištění**



**TYP 2 - agresivní korozní prostředí – chloridy**



Při běžném provozu automobilu bude docházet k oběma předpokládaným mechanismům bodového korozního napadení ZnNi povlaků v závislosti na místě použití dané součástky, především z hlediska možného působení posypových solí. Pro posouzení vhodnosti dané povrchové úpravy součástky by tedy mělo být uvažováno s tímto specifickým korozním chováním ZnNi povlaků a provádět urychlené korozní zkoušky různými režimy. Cyklické zkoušky zařazující expozici s neutrální solnou mlhou poskytují pro slitinové ZnNi povlaky obdobné výsledky jako trvalá expozice v neutrální solné mlze a doba zkoušky je neúměrně prodloužena. S tím se zvyšují i náklady na provádění zkoušek. Proto lze pro díly/součástky, které budou vystaveny působení posypových solí, uvažovat s obvyklou zkouškou podle ČSN EN ISO 9227. Pro součástky, které nebudou vystaveny tomto působení je vhodnější kondenzační zkouška.



Do hodnocení korozního napadení Zn/Ni povlaků je nutné zařadit další parametry:

- doba do vzniku šedobílého „závoje“
- doba do vzniku bodového korozního napadení.

Dále by měly automobilový výrobci definovat přípustný rozsah lokálního důlkového napadení - přípustný počet důlků a jejich průměr po době expozice v urychlené korozní zkoušce. Četnost důlků byla výrazně podmíněna tvarem a členitostí povrchu dílu/součástky. Hodnocení povrchové úpravy by mělo být rozlišeno pro rovnou plochu a pro např. hrany dílu/součástky. V současné době se připravuje norma ISO *Electrodeposited coatings and related finishes - Electroplated zinc alloys with nickel, cobalt or iron* pro elektrolytické slitinové zinkové povlaky, která přepokládá zkoušení korozní odolnosti těchto povlaků s různými dodatečnými úpravami (utěsnění, chromátování) zkouškou v neutrální solné mize. Výsledky zkoušek mohou být podkladem pro návrh normy.

## Příspěvek byl zpracován v rámci projektu EUREKA $\Sigma$ ! 3517 BESTPRODUCT.

### Literatura

1. Claverie S., Chaix J.P., Compatibility between cadmium and zinc-nickel deposits, European Coatings, No. 6, Vol. 83, 2007, pp. 33-40
2. Lin C.S., Lee H.B., Hsieh S.H., Microstructure and Formability of ZnNi Alloy Electrodeposited Sheet Steel, Metallurgical and Materials Transactions, Vol. 31A, February 2000, pp. 475
3. Aslund J., Release rates and environmental impact of zinc-nickel coatings in the automotive industry, Master of Science Thesis, KTH, Stockholm, 2006
4. Ivaskovic E., Selskis A., Sudavicius A., Ramanauskas R., Dealloying of electrodeposited zinc-nickel alloy coating, Chemija, T. 12, No 3, pp. 204 – 209, 2001
5. Aslund J., Release rates and environmental impact of zinc-nickel coatings in the automotive industry, Master of Science Thesis, KTH, Stockholm, 2006
6. Marques M.J.F., Simoes A.M., Almeida E., Anticorrosive behaviour of electrodeposited zinc coatings: prephosphated zinc and zinc-nickel alloy, proceeding from EFC conference Corrosion and Material Protection 2007, Prague, 1.-4.10.2007
7. Fabri Miranda F.J., Margarit I.C.P., Mattos O.R., Marcia O.E., Wiat R., Corrosion behaviour of zinc-nickel alloy electrodeposited coatings, Corrosion, Vol. 55, No. 8, 1999, pp. 732-742
8. Lambert M.R., Hart R.G., Townsend H.E., Corrosion mechanism of Zn-Ni alloy electrodeposited coatings, SAE report 831817, proceedings of the 2nd automotive corrosion prevention conference, 1983, USA, pp. 81-87

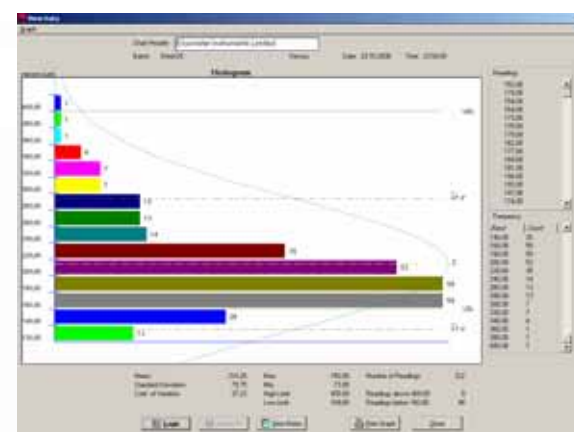
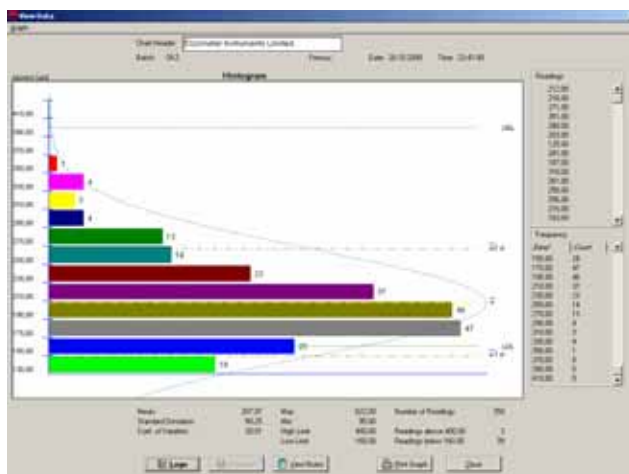
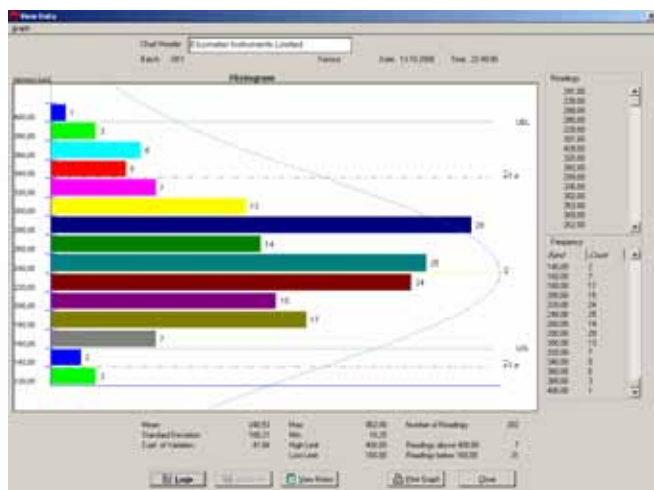
## SI PAINTS - SAMOINDIKAČNÍ, SAMOINSPEKČNÍ NÁTĚRY

RNDr. Petr Nevěčný

Obvyklým problémem při aplikaci moderních, vysokovrstvých epoxidových nátěrových hmot, které umožňují dosažení vysoké tloušťky nátěrového filmu jedním nástřikem, je velký rozptyl místních tloušťek, zvláště na členitějších konstrukcích.

Typickým příkladem může být následující výsledek kontrol tloušťky vysokovrstvého základního nátěru.

Předepsána byla nominální tloušťka suchého nátěrového filmu (NDFT) 200 $\mu$ m, místní přípustná minimální tloušťka (min.DFT, v histogramu označená jako LDL) 160 $\mu$ m a místní přípustná maximální tloušťka (max.DFT, v histogramu označená jako UDL) 400 $\mu$ m.



Shrnutí výsledků měření na třech částech konstrukce uvádí následující tabulka.

Průměrná DFT	Směrodatná odchylka	Naměřené minimum	Naměřené maximum	Procento místních DFT	
				Pod 160 $\mu$ m	Nad 400 $\mu$ m
240,53 $\mu$ m	100,21 $\mu$ m	18,2 $\mu$ m	862,0 $\mu$ m	15,34	3,46
207,97 $\mu$ m	58,25 $\mu$ m	95,0 $\mu$ m	622,0 $\mu$ m	15,60	1,20
214,20 $\mu$ m	79,75 $\mu$ m	73,0 $\mu$ m	742,0 $\mu$ m	14,91	2,25

Na všech třech částech ocelové konstrukce, podrobených inspekci, bylo tedy dosaženo nevyhovujících výsledků, přestože aplikaci prováděl bezvzduchovým stříkáním zkušený natěrač, zvyklý na ověřování mokré tloušťky nátěrového filmu (WFT) hřebenovou měrkou.

U méně zkušeného aplikátora by výsledky kontroly byly, dle našich zkušeností, výrazně horší.

Určitý rozptyl místních tlouštěk nátěru je přirozený. Jak však co nejsnadněji předejít nadměrnému výskytu nevyhovujících DFT, ať již nepřijatelně nízkých, nebo naopak vysokých (a zejména překračujících kritickou tloušťku)?

Jednou z možností, která se jeví velmi elegantní, je formulace a výroba tzv. SI (Samolindikačních, Samolinspekčních) nátěrových hmot. Průkopníkem na tomto poli je japonský výrobce Nippon Paint Marine Coatings. Vyvinul a úspěšně uvedl na trh nátěrových systémů lodí řadu produktů, které umožňují natěračům vizuální kontrolu dosažené tloušťky nátěrového filmu již během aplikace. Základní shrnutí vlastností samolindikačních nátěrových hmot, dodávaných pod názvem NOA..., uvádí následující tabulka.

Produkt	Objem sušiny	Doporučené		Typické užití
		DFT( $\mu$ m)	WFT( $\mu$ m)	
NOA 10 M, typ 175	61%	175	287	Základní nátěr při obnově nátěrových systémů (nejen) lodí, pod i nad čarou ponoru
NOA 10 M, typ 225	61%	225	369	
NOA 10 F, typ 125	63%	125	198	Primer v nátěrových systémech (nejen) lodí, pod i nad čarou ponoru
NOA 10 F, typ 175	63%	175	278	
NOA A/C II, typ 50	63%	50	79	Podkladový nátěr v nátěrových systémech (nejen) lodí, pod i nad čarou ponoru
NOA A/C II, typ 125	63%	125	198	
NOA 60 HS	79%	250	316	Samozákladující nátěr balastních nádrží, nádrží na ropu, atd.
NOA FWT SF	100%	300	300	Samozákladující nátěr nádrží s pitnou vodou

Samolindikační nátěr zůstává transparentní nebo semitransparentní, dokud nebylo dosaženo požadované tloušťky nátěrového filmu, a to jak v mokřím, tak v suchém (vytvrzeném) stavu.

Natěrač tak může snadno již během aplikace vizuálně posoudit, zda je nástřik proveden korektně, či nikoliv.

Inspektor může výrazně snížit počet místních měření při kontrole DFT a zaměřit se na místa, která již na první pohled indikují možné nedostatky.

Výhody a úspory, které SI nátěry a jejich využití přinášejí, jsou nasnadě:

- Zvýšení produktivity natěračských prací.
- Snížení či eliminace výskytu ploch s nedostatečnou místní tloušťkou nátěru.
- Snížení nebo úplné odstranění lokálních překročení kritické tloušťky nátěru.
- Zvýšení rovnoměrnosti tloušťky nátěrového filmu.
- Snížení reálné spotřeby nátěrových hmot při zachování požadovaných parametrů jakosti nátěrového systému.
- Úspora času při kontrole DFT jednotlivých vrstev nátěrového systému, zvýšení produktivity a snížení nákladů při inspekci jakosti.
- Zvýšení skutečné životnosti nátěrových systémů.
- Redukce korozních ztrát.



**Obrázek:** Aplikace základního nátěru NOA 10 F, typ 175. Nátěrový film s místní mokrou tloušťkou pod cca 280 $\mu$ m je zřetelně rozeznatelný díky své transparentnosti či semitransparentnosti.



**Obrázek:** Obnova nátěrového systému trupu lodi. Zřetelně je možno rozlišit plochy, na kterých bylo dosaženo korektní WFT / DFT základního nátěru NOA 10 M, typ 225.



**Obrázek:** Při kontrole suché tloušťky (DFT) samozákladujícího nátěrového systému NOA 60 HS je snadné vizuálně rozlišit plochy, na nichž nebylo dosaženo požadované DFT 250 $\mu$ m.

SI nátěry, byť vyvinuté v Japonsku, jsou dostupné i v Evropě. Na základě spolupráce s Nippon Paint Marine Coatings je vyrábí společnost WILCKENS, největší nezávislý německý producent lodních nátěrů. Pro český a slovenský trh je dodává firma NEKOR, spol. s r.o..

## Víceúčelové tryskáčské zařízení IBIX

Ing. Josef Zíma - ABRASIV, a.s.

Víceúčelové tryskáčské zařízení IBIX je určeno pro tryskání oceli, hliníku, nerez oceli, kompozitních materiálů a vybraných stavebních materiálů (dřevo, mramor, sklo, kámen, zdivo, beton aj.)

Tryskáčské zařízení IBIX se vyrábí v několika rozměrových řadách a provedeních.

Základní rozměrová řada má kapacitu zásobníku na tryskáčský materiál 9 litrů, největší představitel pak 25 litrů.

Pokud se týká provedení, rozlišuje se standardní, které využívá klasické uspořádání s tlakovým kotlem a dále tzv. provedení H<sub>2</sub>O, jež má na tryskáčské pistolí speciální nástavec umožňující vytvoření vodní clony nebo paprsku. Tento vodní nástavec lze využívat buď společně s tryskáčským zařízením a nebo samostatně, tzn. že není současně zapnut tryskač a vodní nástavec.

K napájení vodního nástavce se používá voda z vodovodního řádu, a to bez dalších úprav.

Tryskáčské zařízení IBIX se vyznačují tím, že lze velmi jemně a v širokém rozsahu nastavovat pracovní tlak zařízení, což umožňuje tryskávání i velmi choulostivých součástek či povrchů.

a předurčuje používání zařízení i pro náročné konzervátorské a restaurátorské práce.

Ke své činnosti využívají zařízení IBIX následující typy tryskáčských materiálů:

- 1) GARNET (směs jemně mletých a plavením čistěných minerálů)
- 2) Soda bikarbonát (hydrouhlíčan sodný-hydrogenuhličitán sodný)
- 3) Kalcium karbonát (uhlíčan vápenatý)
- 4) Standardní tryskáčské materiály

S ohledem na používané tryskáčské materiály vyžaduje zařízení k napájení stlačený vzduch s minimálním obsahem vlhkosti, oleje a mechanických příměsí. Je-li k napájení využíván vzduch z běžné rozvodné sítě stlačeného vzduchu, je nezbytné předřadit odpovídající filtrační jednotku.

### Základní technická data : (IBIX 9)

Konstrukce :	zhotovena ze slitin hliníku
Pracovní tlak:	0,2 – 8-9 Bar
Rozsah velikosti částic:	38 $\mu$ m až 1,2 mm
Minimální množství vzduchu pro napájení:	400 l / min
Standardní rozměr trysky:	$\varnothing$ 3 mm
Kapacita zásobníku tryskáčského materiálu:	9 litrů
Hmotnost:	cca 12 kg
Délka hadic:	6m (možno až 10 m)

## Charakteristika některých používaných tryskacích materiálů:

### GARNET

Jedná se o australský přírodní minerál, jehož hlavní součástí tvoří nerost almandit. Tento usnadňuje opětovné používání materiálu, neboť není tříštivý a nedochází tudíž k jeho drčení a tvorbě prachu. (Prach se ale tvoří např. při tryskání betonu, s ohledem na jeho strukturu, a též u jiných podobných materiálů )

Při výrobě je tryskací materiál podroben několikanásobnému promývání, čímž dojde k odstranění prachových částic. Materiál navíc neobsahuje volné silikáty nebo ferity (způsobují vytvoření koroze okamžitě po tryskání / tzv. blesková koroze/). Pokud se týká jeho likvidace, nepředstavuje to zásadní problém, neboť svými vlastnostmi odpovídá požadavkům normy ISO 11 626.

Tento minerální abrazivní materiál se dodává v následujících zrnitostech:

Jemný	350 (počet ok síta na stanovenou jednotku plochy)
	200
Střední	120
	80
Hrubý	30 / 60
	20 / 40

Zrnitost se volí v souladu s nároky na kvalitu tryskaných povrchů.

### MARMORSOFT

Jedná se sférický uhličitán vápenatý (Kalcium karbonát).. Z hlediska chemického složení je hlavní složkou  $\text{CaCO}_3$  – 98, 40%,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{MgO}$ .

Sypná hmotnost - 2,730  $\text{kg/m}^3$ , tvrdost 3 dle stupnice Mohse, velikost částic 0,1 – 0,3 mm, struktura tvořena částicemi až do velikosti prachu.

### Příklady některých aplikací:

#### Železo / Ocel:

Na odstranění rzi nebo nátěrů se využívá přírodní abrazivo GARNET o zrnitosti 20 / 40; či

30 / 60 případně 80 pro dosažení čistého povrchu a ideální drsnosti požadované pro aplikaci nátěrových systémů.

#### Nerez , hliník

K čištění se používá integrované rozprašování vody a tryskacího materiálu, kterým je soda bikarbonáta.

Tato technologie může být použita i k čištění interiérů, neboť soda bikarbonáta je přírodním detergentem s hygienickými vlastnostmi.

Vhodné i pro odstraňování graffiti na skleněném podkladu, eloxovaném povrchu hliníku, světlém nepórezním mramoru.

#### Dřevo

Používá se GARNET o zrnitosti 80 – 120. Zrnitost 200 se používá pro restaurátorské práce a čištění choulostivých ploch.

#### Kámen

Doporučená zrnitost GARNETu činí 120 – 200.

#### Mramor

##### Leštěny:

Na leštěný mramor se používá sférický kalcium karbonát (MARMORSOFT) nebo soda bikarbonáta.

##### Matný:

GARNET o zrnitostech 350 /200 / 120 se používá na přirozeně matný povrch, nebo pokud je nutné odstranit graffiti.

#### Sklo

Na odstranění graffiti se používá vodou rozpustná soda bikarbonáta, GARNET lze použít tam, kde nevádí zmatování povrchu. Zrnitost se volí dle kvality požadovaného dokončení.

#### Model IBIX H<sub>2</sub>O

Pro model IBIX H<sub>2</sub>O jsou vhodné následující tryskací materiály:

- + Kalcium karbonát (uhličitán vápenatý)
- + Magnesium karbonát (uhličitán hořečnatý)
- + Soda bikarbonáty (hydrouhličitán sodný - hydrogenuhličitán sodný)

Voda s tryskacím materiálem je míšena přímo v tryskací pistoli, což značně snižuje spotřebu vody a jemné rozprašení/atomizace vody snižuje množství vytvořených zbytků.

Způsob práce za mokra je zvláště vhodný pro konzervátorské a restaurátorské práce při obnově architektonických památek /sochy, fasády aj./

Celé zařízení lze koncipovat jako mobilní jednotku, pokud je kompletováno s přenosným kompresorem poháněným spalovacím motorem nebo elektromotorem. Vzhledem k nízké hmotnosti s ním lze snadno manipulovat.

## Spiegel: Světovému hospodářství hrozí hluboká, chronická recese

**KD** | Když jsou banky zachráněny, světové hospodářství ohrožuje nejsilnější recese od počátku 80. let – tedy přinejmenším od té doby. Pokles nyní zasahuje obchod a průmysl a žádná země se před ním nemůže ubránit.

Šest týdnů po zhroutil americké investiční banky Lehman Brothers se zdá být dno finanční krize na dohled. Snižování úrokových měr centrálních bank pomalu začíná působit, peníze se pozvolna vrací na mezibankovní trh. Burzy západních průmyslových zemí se stabilizují. Spektakulární krachy bank se stávají nepravděpodobnými kvůli miliardovým záchranným balíčků. Bohužel, to vše není důvodem vyhlásit konec poplachu pro světové hospodářství.

Je stále zřejmější, že finanční turbulence zasadily světové konjunktře těžkou ránu. Poptávka v průmyslových zemích se nachází ve stavu volného pádu. Protože se banky snaží omezit rizika, v mnoha zemích chybí úvěry na investice nebo obchod. Americký spotřebitel je nejskeptičtější za posledních padesát let. USA byly dlouho hybnou silou světové ekonomiky, ale už jí nejsou.

Nikdo však není připraven se slabé americké ekonomice vyrovnat. Světové hospodářství tedy stojí před gigantickou výzvou. Nejde o regionální krizi, jaké jsme zažili v minulých desetiletích. Zasáhla celou globální ekonomiku.

### Německo a Evropa ve spirále poklesu

Německé banky sice i nadále poskytují půjčky, ale finanční krize nepřímo zasahuje Spolkovou republiku s plnou silou: Prakticky všechny důležité exportní trhy stojí na pokraji krize, nebo se blíží recesi. Důsledky jsou jasně viditelné: Němečtí podnikatelé podle výzkumu mnichovského Ifo-Institutu vidí budoucnost tak pesimisticky, jak ji neviděli od znovusjednocení.

Pokles se z USA rapidně rozšířil do celého světa. A protože německá domácí spotřeba už léta neroste, ekonomika je obzvláště zranitelná – investice a pracovní místa závisejí na dění ve vnějším světě. Německo je chráněno před přímým zásahem krize jakoby „deformační zónou“ v podobě cizích trhů, které ji částečně chrání.

Zbytek eurozóny je ale vírem finanční krize plně zasažen. Oblasti dřívějšího růstu jako Španělsko nebo Irsko prožívají krizi na trhu s realitami velmi podobnou té americké a od splasknutí realitní bubliny směřují do recese. V dalších zemích růst cen ropy v minulém roce, tehdejší zvýšení úrokových měr Evropské centrální banky a zhodnocení Eura v prvním pololetí zaškrtily růst z let 2006-2007.

### Čína, Východní Evropa a ropné státy padají

Čína také bojuje s následky krize. Revalvace měny spolu s poklesem kupní síly amerického spotřebitele vedly k prudkému zbrzdění exportu. Současně s tím v mnoha čínských městech klesají ceny nemovitostí. Vláda sice zkouší vše, co může povzbudit růst, ale zatím vše nasvědčuje výraznému zpomalení růstu. Impuls pro nový růst světové ekonomiky z Číny nevezde.

Východní Evropa, hvězda růstu z minulých let a pro Německo důležitý exportní trh, je finanční krizí zasažena přímo. Země jako Maďarsko nebo Ukrajina bojují s odlivem kapitálu a devalvací. Centrální banky v regionu se snaží působit proti tomu vysokými úrokovými mírami – což ale dále podvazuje růst a zejména poptávku po nejdůležitějším německém exportním zboží, totiž strojích, automobilech a průmyslových chemikáliích.

Vývozci ropy, kteří v nedávných letech nakupovali po celém světě, nyní čelí poklesu cen ropy. Mnozí potřebují k pokrytí svých nákladů cenu na úrovni 80 dolarů za barel nebo vyšší. Při současných cenách si musejí utahovat opasek – a to opět podvazuje růst ve zbytku světa.

### Dramatické důsledky

Optimismus se ukazuje jako bezpředmětný: Ani Čína, ani Východní Evropa, ale ani ropné státy nebo Německo nejsou schopny převzít po USA funkci „lokomotivy“ světového hospodářství. V předchozích krizích vždy k něčemu takovému došlo: Během krize „nové ekonomiky“ po roce 200 rostly země jako Španělsko nebo Irsko, Čína, ale také východoevropské státy. Za asijské krize na konci 90. let vykazovaly USA robustní růst. Během americké recese 90. let prožívalo Německo boom po sjednocení a mohlo hrát roli lokomotivy.

Poprvé po zhruba čtvrtstoletí prakticky všechny důležité ekonomiky na světě procházejí recesí. Existuje vážná obava, že spirály poklesu v jednotlivých zemích se budou navzájem posilovat, když slábnoucí import jedné země znamená klesající export jiné.

Momentálně lze sotva říci, jak se svět z této situace může dostat ven, mimo jiné i proto, že státy jako Německo zatím přinejlepším tak napul vážně přemýšlejí o stabilizaci konjunktury zvýšením státních výdajů nebo snížením daní.

I když jsou banky zachráněny, světová ekonomika hrozí nejhorší recese přinejmenším od počátku 80. let.

31.10. 2008, Spiegel Online, Dullien, S.: Weltwirtschaft droht tiefe, langwierige Rezession

1.11. 2008, Britské listy Online - dostupné na <http://www.blisty.cz/2008/10/31/art43604.html>

## SEMINÁŘ „TOWARDS GREENER AIRCRAFT“ FIRMY AKZO NOBEL

Ing. Petr Holeček – AERO Vodochody a.s.

V polovině října (14. – 15.10.2008) holandská firma AKZO NOBEL, AEROSPACE COATINGS BV (dále jen ANAC) ze Sassenheimu uspořádala odborný seminář zabývající se problematikou lakování v leteckém průmyslu, ANAC patří mezi přední významné výrobce barev a potřeb pro lakovny se zaměřením pro letecký průmysl. Organizace byla pod záštitou zástupce firmy pro oblast Čech a Slovenska – pana Ing. Jaromíra Herrmanna z firmy AEROCOPTER LTD. Místo konání semináře bylo zasazené do krásného prostředí vojenské zotavovny Měřín u Slapské přehrady.

Hlavním tématem semináře, jak již motto stanovuje „směr k zelenějším letadlům“, byl dopad nové legislativy REACH na všechny oblasti podnikání v chemickém průmyslu a na jejich přímé i nepřímé dodavatele včetně konečného uživatele či firmy zabývající se likvidací nebezpečného odpadu. Přímé zaměření prezentací poté vycházelo především z oblasti letectví s praktickými ukázkami aplikací ekologických typů barev, o jejich struktuře, vzhledu ale i nároky na jejich aplikaci či nutnosti dobrého vyškolení pracovníků.

Organizátor pro účastníky připravil na odpoledne prvního dne Outdoor activities – setkání při plavbě po Slapské přehradě a následné „barbecue“ na břehu. Krása místního okolí byla podpořena vydařeným žlutohnědým podzimním zbarvením a slunečným počasím, které všechny účastníky hned v úvodu naladilo na příjemnou notu. A tak nebránilo nic na druhý den připravit sérii prezentací v režii firmy ANAC. Jen málo firem se může pasovat na leadery v oboru, avšak ANAC je nekorunovaným králem v oboru leteckých barev a tak prezentace historie, současnosti a především výhled budoucnosti s novinkami na trhu znamenal, že účastníci semináře budou seznámeni s tím „nej“ co v daném oboru dnes hraje prim. K nově zavedené legislativě REACH byla věnována jedna z přednášek. REACH (Registration Evaluation Authorisation and Restriction of CHemical substance) znatelně ovlivnil všechny oblasti chemického průmyslu avšak lze říci, že celé spektrum prezentací bylo větší měrou touto legislativou ovlivněna a tak i každý představovaný produkt firmy byl odrazem hledání optimálních cest jak splňovat přísný legislativní požadavek. Každý z účastníků si v širokém spektru prezentací našel svoji oblast zájmu, ať již to byla legislativa REACH, vývoj nových produktů, lakování kompositů, training zaměstnanců nebo velmi zajímavou prezentaci na téma stříkání kamufláží na vojenské letadla.



Díky portfoliu firmy ANAC a skladbě jejich zákazníků byl tento seminář nejmenovaným setkáním lidí z českého a slovenského leteckého průmyslu (AERO Vodochody, VZLÚ, LOM, Letecké opravy Trenčín). Je předpoklad, že další ročník úspěšného semináře bude opětovnou příležitostí setkání pracovníků tohoto slibně rozvíjejícího se oboru a tito lidé tak budou moci zhodnotit uplynulý rok, podělit se o strasti a radosti a vzájemně k sobě nalézt cestu na nezávislé půdě než v pomyslné hranici konkurenčního boje.

### Seznam prezentací:

- Opening – Jan Gerrits; Technical & Commercial Marketing Manager; ANAC
  - přivítání a formální seznámení s portfoliem firmy ANAC.
- Introduction Akzo Nobel / Akzo Nobel Aerspace Coatings – Jan Gerrits; ANAC
  - stručná historie vývoje lakařského oboru obecně.
- Impact REACH Legislation – Hans van Belle; Manager Technical Support; ANAC
  - dopad legislativy REACH a problematika s tím související na firmu ANAC a především na její dodavatele.
- New Developments for Structural Coatings – Hans van Belle; Manager Technical Support; ANAC
  - nové vývojové směry v oblasti barev pro nástřiky letounů uvnitř draku. Funkční povlaku a ekologie.

## Centrum pro povrchové úpravy CTIV – Celoživotní vzdělávání

### Centrum pro povrchové úpravy v rámci vzdělávání v oboru povrchových úprav připravuje

Na základě požadavků firem a jednotlivců na zvýšení kvalifikace pracovníků a především zvýšení kvality povrchových úprav je možné se přihlásit na:

- Základní kurz pro pracovníky práškových lakoven „Povlaky z práškových plastů“ – zahájení 3. prosince 2008
- Základní kurz pro pracovníky lakoven „Povlaky z nátěrových hmot“ – zahájení únor 2009
- Základní kurz pro pracovníky galvanoven „Galvanické pokovení“ – zahájení březen 2009
- Odborný kurz zaměřený na protikorozi ochrany a povrchové úpravy ocelových konstrukcí „Povrchové úpravy ocelových konstrukcí“ – zahájení duben 2009
- Základní kurz pro obsluhu a práci v galvanovnách „Obsluha galvanovny“ – zahájení září 2009

Rozsah jednotlivých kurzů:

30 hodin (5 dnů)

Podrobnější informace rádi zašleme.

Email: [info@povrchari.cz](mailto:info@povrchari.cz)

# Centrum pro povrchové úpravy

## Povlaky z práškových plastů

Odborný kurz pro pracovníky práškových lakoven

### Obsah kurzu:

- Předúprava a čištění povrchů, odmašťování, konverzní vrstvy.
- Práškové plasty, rozdělení, technologie nanášení, aplikace.
- Zařízení pro nanášení práškových plastů.
- Práškové lakovny, zařízení, příslušenství, provoz.
- Bezpečnost provozu a práce v práškových lakovnách.
- Kontrola kvality povlaků z práškových plastů.
- Příčiny chyb v technologiích a povlacích z práškových plastů.
- Exkurze

**Rozsah hodin:** 30 hodin (5 dnů)

**Zahájení:** 3. Prosince 2008

**Uzávěrka přihlášek:** Do kurzu je možné se ještě přihlásit

**Místo konání:** Fakulta strojní ČVUT v Praze

**Garant kurzu:** doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

**Bližší informace:** Centrum pro povrchové úpravy



Ing. Jan Kudláček  
Na Studánkách 782  
551 01 Jaroměř  
Tel.: +420 605 868 932  
Email: [info@povrchari.cz](mailto:info@povrchari.cz)  
[www.povrchari.cz](http://www.povrchari.cz)



# Centrum pro povrchové úpravy

## Povrchové úpravy ocelových konstrukcí

Odborný kurz zaměřený na protikorozní ochranu a povrchové úpravy ocelových konstrukcí

### Obsah kurzu:

- Koroze a degrační korozní mechanismy.
- Odolnost a volba materiálů dle specifika prostředí
- Předúpravy a čištění povrchu ocelových konstrukcí
- Povrchové úpravy ocelových konstrukcí.
- Kontrola kvality, zkušebnictví a inspekce

**Rozsah hodin:** 30 hodin (5 dnů)

**Termín konání:** duben 2009

**Partneři:**

**Uzávěrka přihlášek:** 15. března 2009

**Garant kurzu:** doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

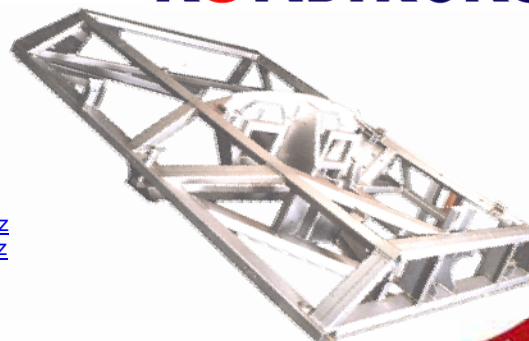
**Bližší informace:** Centrum pro povrchové úpravy



Ing. Jan Kudláček  
Na Studánkách 782  
551 01 Jaroměř  
Tel.: +420 605 868 932  
Email: [info@povrchari.cz](mailto:info@povrchari.cz)  
[www.povrchari.cz](http://www.povrchari.cz)

BVV  
Veletrhy  
Brno

**KONSTRUKCE**



CTIV - CENTRUM TECHNOLOGICKÝCH INFORMACÍ A VZDĚLÁVÁNÍ

Kurzy

Školení

Propagační činnost

Odborná činnost



http://ctiv.fsid.cvut.cz

CTIV a Fakulta strojní ČVUT v Praze ve spolupráci s Centrem pro povrchové úpravy, nabízí technické veřejnosti, pro školní rok 2008 – 2009, v rámci programu Celoživotního vzdělávání studijní program

## POVRCHOVÉ ÚPRAVY VE STROJÍRENSTVÍ

**Od února 2009 bude zahájen další běh studia, do kterého je možno se již přihlásit.**

V rámci programu Celoživotního vzdělávání na ČVUT v Praze na Fakultě strojní se připravuje pro velký zájem dvousemestrové studium „Povrchové úpravy ve strojírenství“. Cílem tohoto studia je přehlednou formou doplnit potřebné poznatky o tomto oboru pro všechny zájemce, kteří chtějí pracovat efektivně na základě nejnovějších poznatků a potřebují získat i na základě tohoto studia potřebnou certifikaci v oblasti protikorozních ochrany a povrchových úprav.

Způsobilost v tomto oboru je možno prokázat akreditovanou kvalifikací a certifikací podle standardu APC Std-401/E/01 „Kvalifikace a certifikace pracovníků v oboru koroze a protikorozní ochrany“, který vyhovuje požadavkům normy ENV 12387.

Ve svých pedagogických záměrech je toto studium koncipováno tak, aby získané vědomosti umožnily pracovníkům v oblasti povrchových úprav řešit nejen běžné aktuální odborné problémy, ale řešit i koncepční a perspektivní otázky z povrchových úprav a z oblasti protikorozních ochrany.

Důraz je kladen na vytvoření uceleného přehledu teoretických a praktických poznatků v souladu s nejnovějšími znalostmi v oboru povrchových úprav a protikorozních ochrany.



ovlivňuje technickou vyspělost výrobků, jejich



Koncepce studia vychází z celosvětového prudkého rozvoje oboru povrchových úprav jako důležitého průřezového oboru, který svojí úrovní ovlivňuje technickou vyspělost výrobků, jejich životnost a kvalitu.

Cílem studia je zamezit technologickému zaostávání oboru a to především spoluprací s řadou tuzemských i zahraničních firem a jejich zástupců a vytvořením špičkového týmu vyučujících.



Studium je uspořádáno tak, aby nejdříve byly doplněny znalosti základních teoretických disciplín a v návaznosti na tento teoretický základ je pak koncipována výuka odborných předmětů a specializovaných technologií, týkajících se protikorozních ochrany a povrchových úprav ve strojírenství.

V prvním semestru je výuka zaměřena na rozšíření odborných znalostí v oblasti strojírenských materiálů, základů teorie koroze, korozních odolností a charakteristik kovů, volby materiálů a korozního zkušebnictví.



Ve druhém semestru je výuka zaměřena na technologie anorganických povrchových úprav – kovových a nekovových povlaků a technologie organických povrchových úprav, tzn. povlaků z nátěrových hmot a plastů. Velká pozornost je věnována předúpravám povrchů kovů a jejich čištění, technologiím galvanického pokovení, pokovení žárovým stříkáním i v roztavených kovech, smaltování a konverzním povlakům. Výuka je orientována i na problematiku přístrojové techniky a měření v oboru povrchových úprav i obecně ve strojírenství.

Zařazeny jsou přednášky o progresivních technologiích, ekologických záležitostech oboru, ale i o rekonstrukci a výstavbě zařízení pro povrchové úpravy. Pozornost je věnována normám, legislativě a bezpečnosti práce.

Posluchačům budou po ukončení studia předány doklady o absolvování, resp. mohou po složení potřebných zkoušek (dle požadavků a potřeb posluchačů) ukončit studium kvalifikačním a certifikačním stupněm **Korozní inženýr.**

Podrobné informace včetně učebních plánů a přihlášky ke všem formám studiu je možno získat na adrese:

Fakulta strojní ČVUT v Praze  
**Centrum technologických informací a vzdělávání**  
 Ing. Jan Kudláček  
 Technická 4  
 166 07 Praha  
 Tel: 224 352 622  
 605 868 932



E-mail: [Jan.Kudlacek@fs.cvut.cz](mailto:Jan.Kudlacek@fs.cvut.cz); [info@povrchari.cz](mailto:info@povrchari.cz)  
 Info: [www.povrchari.cz](http://www.povrchari.cz)



Odborné akce

## Centrum pro povrchové úpravy

pořádá

26.11. - 27.11. 2008

5. mezinárodní odborný seminář  
**PROGRESIVNÍ A NETRADIČNÍ TECHNOLOGIE POVRCHOVÝCH ÚPRAV**

**Hotel  
 MYSLUNA  
 Brno**



ve spolupráci



Veletřhy  
 Brno

**MM** Průmyslové  
 spektrum

Technický týdeník

KONSTRUKCE

Info: [www.povrchari.cz](http://www.povrchari.cz)

Česká společnost pro ocelové konstrukce  
 Česká asociace ocelových konstrukcí  
 VUT v Brně – Fakulta stavební - CIDEAS

46. celostátní  
 konference OK  
**Hustopeče 2008**

Městské kulturní středisko Hustopeče 4. prosince 2008



# 42. CELOSTÁTNÍ AKTIV GALVANIZÉRŮ



3. - 4. února 2009 v Jihlavě

- tradiční setkání odborníků z oblasti povrchových úprav
- legislativní změny
- informace o nových technologických postupech
- seznámení s novými výrobky a přípravky
- prezentace firmy prostřednictvím přednášky, reklamy ve sborníku, apod.

**Bližší informace:** DKO s.r.o., Tolstého 2, 586 01 Jihlava  
tel.: 567 571 681, e-mail: majerova@dko.cz



## Projektování a provoz povrchových úprav

35. konference s mezinárodní účastí  
11. - 12. března 2009 v hotel Pyramida, Praha 6

Informace:  
PhDr. Zdeňka JELÍNKOVÁ, CSc. - PPK  
Korunní 73  
130 00 PRAHA 3  
Tel./Fax: 224 256 668  
e-mail: jelinkovazdenka@seznam.cz  
www.sweb.cz/jelinkovazdenka

## Centrum pro povrchové úpravy



pořádá ve dnech

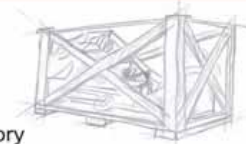
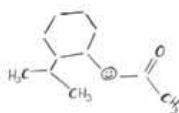
**1. - 2.4. 2009**

Odborný seminář

### KVALITA VE VÝROBĚ

Hotel Zámek Čejkovice

www.povrchari.cz



za podpory



MM Průmyslové spektrum

Technický týdeník

KONSTRUKCE

# FOR SURFACE

5. MEZINÁRODNÍ VELETRH POVRCHOVÝCH ÚPRAV  
A FINÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

**15.-17.4.2009**

PRAŽSKÝ VELETRŽNÍ AREÁL LETŇANY  
PRAGUE LETŇANY EXHIBITION CENTRE



## Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav“ 5. Mezinárodní odborný seminář hotel Myslivna Brno 26. – 27. 11. 2008

dovoluji si Vás jménem Centra pro povrchové úpravy pozvat na 5. Mezinárodní odborný seminář „Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav“, který se stal již tradičním setkáním celé obce povrchářů celé České republiky, Slovenska a dalších zemí.

Letos se tento seminář koná již po dvacáté páté, po páté s přívrstkem mezinárodní. Úspěšnost těchto setkávání co do obsahu i trvání je dána především Vaším zájmem, aktivní účastí i tím, že se tato setkání připravují podle Vašich potřeb a požadavků.

Semináře byly původně pořádány pravidelně od roku 1993 v Praze dvakrát ročně na ČVUT v Praze. Od roku 2002 jsou z důvodu rostoucího počtu účastníků a především jejich přání pořádány na Moravě.

Věříme, že tak jako minulá setkání, napomůže i tento 5. Mezinárodní seminář dalšímu rozvoji vzdělávání, a že získané informace přispějí k rozvoji a úspěchu Vašich firem i celého oboru povrchových úprav.

Přijměte prosím ještě jednou pozvání k účasti na tomto významném setkání pracovníků povrchových úprav. V současné době je přihlášeno více jak 150 účastníků.

Budeme se těšit na příjemná setkání s Vámi se všemi opět letos na Myslivně.



Centrum pro povrchové úpravy

### Elektronická přihláška

[www.povrchari.cz](http://www.povrchari.cz)

## Program semináře

26. listopadu 2008

- 9:00 Zahájení semináře  
doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc. – Centrum pro povrchové úpravy
- 9:15 Kruhová zkouška slitinových povlaků ZnNi  
Ing. Miroslav Valeš – VZLÚ a.s.
- 9:30 Samoinspekční (samoindikační) nátěry  
RNDr. Petr Nevěčný – Nekor s.r.o.
- 9:50 Kluzné laky  
Ing. Zdeněk Nacházel – Nacházel s.r.o.
- 10:10 Zkušební metody pro hodnocení organických povlaků na hliníkových podkladech  
Ing. Jaroslava Benešová - SVÚOM s.r.o.
- 10:30 Přestávka**
- 11:00 Vodouředitelné polyuretanové nátěrové hmoty Akrylmetal určené pro strojírenství  
Ing. Jan Skoupil, CSc. – Synpo a.s.
- 11:20 Kvalitní stlačený vzduch pro povrchové úpravy  
Ing. Jaroslav Jedlička – Atlas Copco s.r.o.
- 11:40 *Měření a hodnocení tloušťky zinkového povlaku s použitím magnetické metody*  
Ing. Vlastimil Kuklík - Wiegell CZ žárově zinkování s.r.o.
- 12:00 Zinkování a udržitelná výstavba  
Ing. Petr Strzyž – Asociace českých a slovenských zinkoven
- 12:20 Problematika chemické přípravy povrchu před lakováním  
Ing. Jaroslav Chocholoušek – Pragochema a.s.
- 13:00 Oběd**
- 14:00 Předúprava povrchu - základ kvality  
Ing. Holeček – Everstar s.r.o.
- 14:20 E-CLPS® - nastupující způsob předúpravy  
Ing. Michal Palko - IDEAL-Trade Service, spol. s r.o.

14:40 TecTalis – Henkel redefinuje předúpravu kovů  
Ing. Eduard Michna – Henkel ČR spol, s r.o.

15:00 Aplikační metody detergentu Simple Green  
Ing. Čeněk Hušek – Liberty–Top–Tech s.r.o.

15:20 Okružní kartáče s kovovými pracovními vlákny  
Michal Horák - Kart s.r.o.

**15:40 Přestávka**

16:00 Zkušenosti s elektroobloukovým metalizačním zařízením  
Ing. Alexandr Sedláček, Ing. Stanislav Pavlica - SAF Praha spol. s r.o.

16:20 Alternativní úpravy povrchu před lakováním  
Ing. Roman Konvalinka – Atotech CZ, a.s.

16:40 Progresivní technologie aplikace práškových nátěrových hmot  
Ing. Jaroslav Vladík - Nordson CS spol s r.o.

17:00 Nové možnosti zobrazení a měření ve světelné mikroskopii: Laserový konfokální řádkovací mikroskop LEXT nyní v kombinaci s AFM mikroskopem  
Ing. Karel Jiříkovský – Olympus s.r.o.

17:20 Inspekce povrchových úprav  
Jaroslav Vála – Lakovna.cz

**19:00 Slavnostní večer**

## Program semináře

27. listopadu 2008

8:30 Bio systémy při odmašťování  
Ing. Zdeněk Nacházel – Nacházel s.r.o.

8:50 Galvanoplastika – příčiny problémy  
Ing. Jiří Stoklásek - Kapa Zlín spol. s r.o.

9:10 Napájecí zdroje v galvanotechnice  
Ing. Vlastimil Vrátný - Dehor-elspec. Litvínov s.r.o.

9:30 Systém pro snížení vodíkové křehkosti během galvanických úprav  
Ing. Bc. Vladislava Ostrá – Solid galvanotechnik s.r.o.

9:50 Zkoušení organických povlaků na výskyt pórů – nízko- nebo vysokonapěťová metoda  
Ing. Lubomír Mindoš – SVÚOM s.r.o.

10:10 Moderní řešení pro bubnové linky povrchových úprav  
Ing. Vít Holoubek – Aquacom Hard s.r.o.

**10:30 Přestávka**

Ing. František Herrmann – Synpo a.s.

11:20 Kvalita výrobků a jejich dokumentace  
Ing. Vladimír Kudělka – TDS Brno – SMS s.r.o.

11:40 Vliv stavu a čistoty povrchu kovových materiálů na dočasnou protikorozní ochranu při zámořské přepravě  
Ing. Jakub Hájek – Zerust s.r.o.

12:00 Základní požadavky na strojní zařízení z pohledu evropské legislativy – Ukazatelé kvality v procesu povrchových úprav  
Ing. Jaroslav Skopal - ČNI

**12:30 Zakončení semináře**  
doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc. – Centrum pro povrchové úpravy

**Pokud' jste se zapomněli ještě přihlásit neváhejte a přihlašte se !!!**

[www.povrchari.cz](http://www.povrchari.cz)

**Stále je možné prezentovat Vaši firmu formou reklamní výstavy.**

## Ceník inzerce na internetových stránkách [www.povrchari.cz](http://www.povrchari.cz) a v on-line odborném časopisu POVRCHÁŘI

### Možnost inzerce

- Umístění reklamního banneru
- Umístění aktuality
- Umístění loga Vaší firmy – Partnera Centra pro povrchové úpravy
- Možnost oslovení respondentů Vaší firmou, přes naši databázi povrchářů (v současné době je v naší databázi evidováni přes 1100 respondentů)
- Inzerce v on-line Občasníku Povrcháři

### Ceník inzerce

**Reklamní banner** umístěný vždy na aktuální stránce včetně odkazu na webové stránky inzerenta

Cena:

- 1 měsíc - 650 Kč bez DPH
- 6 měsíců - 3 500 Kč bez DPH
- 12 měsíců - 6 000 Kč bez DPH

Banner je možné vytvořit také animovaný, vše na základě dohody.

Partner centra pro povrchové úpravy - logo firmy včetně odkazu na webové stránky inzerenta

Cena:

- 1 měsíc – 150 Kč bez DPH
- 6 měsíců - 650 Kč bez DPH
- 12 měsíců – 1000 Kč bez DPH

Textová inzerce v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

Cena:

- 1/4 strany - 500 Kč bez DPH
- 1/2 strany - 900 Kč bez DPH
- 1 strana – 1500 Kč bez DPH

Umístění reklamy v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

- 1/4 strany - 500 Kč bez DPH
- 1/2 strany - 900 Kč bez DPH
- 1 strana – 1500 Kč bez DPH

Rozeslání obchodního sdělení respondentům dle databáze Centra pro povrchové úpravy elektronickou poštou.

Cena bude stanovena individuálně dle charakteru a rozsahu.

### Slevy:

Otištění

- 2x 5 %
- 3-5x 10 %
- 6x a více cena dohodou

Placené REKLAMY



Poprvé v Brně



# Stainless 2009

5<sup>th</sup> International Stainless Steel Congress

Mezinárodní kongres a veletrh  
koroziivzdorných ocelí

7. – 9. dubna 2009

Brno – Výstaviště

[www.bvv.cz/stainless](http://www.bvv.cz/stainless)

Central European  
Exhibition Centre



BVV

Veletrhy  
Brno



Paint Support Technology

# UniPrep® – Předúprava povrchu pro práškové lakování



Při srovnatelných provozních podmínkách poskytuje technologie UniPrep® vynikající adhezi, která je prokázána X-testem na panelech vystavených korozním podmínkám v solné komoře.



Železnaté fosfátování

### Bioremediace:

Technologie UniPrep využívá procesu bioremediace. Bioremediace je přirozeným procesem, který se kolem nás odehrává každý den. Bioaktivní složky rozkládají organické látky, jakými jsou mimo jiné i nečistoty nebo mastnota, na oxid uhličitý a vodu

Nejnovější technologie Atotech pro předúpravu povrchu před práškovým lakováním UniPrep® je ideální náhradou za tradiční železnaté fosfátování.

### UniPrep® Vám přinese:

#### ★ Zlepšení ochrany životního prostředí

Snížení nebo úplné odstranění pevného odpadu a odstranění fosforečnanů z odpadních vod

#### ★ Odstranění problémů s usazeným fosfátem

Omezení čištění ucpaných trysek. Není potřebné drahé zařízení pro odlučování kalu

#### ★ Výrazné úspory energie

UniPrep pracuje při nízkých teplotách (40-50°C), což je o 10 - 20 °C méně než konvenční fosfátovací lázně. Naši zákazníci si pochvalují výrazné úspory energie

#### ★ Vyšší kvalita laku

UniPrep zvýší adhezi laku a korozní odolnost v porovnání s tradičním železnatým fosfátem

#### ★ Snižování množství odpadu

Díky bioremediaci se přirozeně odbourávají nečistoty a mastnota. Tímto se výrazně zvyšuje životnost lázně.





MSV 2009

51. mezinárodní  
strojírenský  
veletrh



5. mezinárodní  
veletrh dopravy  
a logistiky



# 14.–18. 9. 2009

## Brno – Výstaviště

[www.bvv.cz/msv](http://www.bvv.cz/msv)  
[www.bvv.cz/translog](http://www.bvv.cz/translog)

Central European  
Exhibition Centre



Veletrhy Brno, a.s.  
Výstaviště 1  
647 00 Brno  
tel.: +420 541 152 926  
fax: +420 541 153 044  
e-mail: [msv@bvv.cz](mailto:msv@bvv.cz)  
[www.bvv.cz/msv](http://www.bvv.cz/msv)

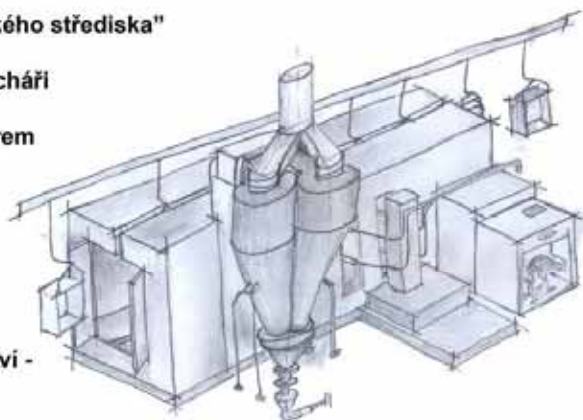
BVV  
  
Veletrhy  
Brno



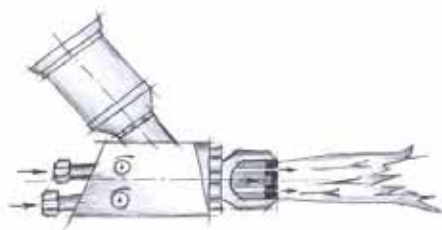
# Centrum pro povrchové úpravy

## Centrum pro povrchové úpravy nabízí a zajišťuje

- Informace na INFO Systému - "Internetového poradenského střediska"
- Informace na stránkách elektronického občasníku Povrcháři
- Kontakty na nové zakázky tuzemských i zahraničních firem
- Informace z oboru na stránkách www.povrchari.cz
- Odborné semináře (Myslivna, Čejkovice)
- Rekvalifikační kurzy (Kurz lakýrníků, Kurz galvanizérů)
- Celoživotní vzdělávání (Povrchové úpravy ve strojírenství - Korozní inženýr)



## Aktivita Centra



- Posouzení životnosti ocelových konstrukcí
- Stanovení znečištění konstrukcí a materiálů
- Dozor nad dodržáním technologické kázně
- Návrhy protikorozní ochrany a její údržby
- Stanovení korozní agresivity
- Korozní zkoušky povrchových úprav
- Laboratorní zkoušky
- Znalecké posudky
- Výběr vhodných dodavatelů a zakázek
- Technologické a ekonomické audity

[www.povrchari.cz](http://www.povrchari.cz)

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.:  
ing. Jan Kudláček:

+420 602 341 597  
+420 605 868 932

[info@povrchari.cz](mailto:info@povrchari.cz)



**Zde může být místo  
i pro Vaši  
reklamu !!!**

## Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

Občasník Povrcháři je registrován jako pokračující zdroj u Českého národního střediska ISSN.

Tento on-line zdroj byl vybrán za kvalitní zdroj, který je uchováván do budoucna jako součást českého kulturního dědictví.

**Povrcháři ISSN 1802-9833**

### Šéfredaktor

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc., tel: 602 341 597

### Redakce

Ing. Jan Kudláček, tel: 605 868 932  
Ing. Jaroslav Červený, tel: 224 352 622  
Ing. Michal Pakosta, tel: 224 352 622  
Ing. Petr Drašnar, tel: 224 352 622

### Kontaktní adresa

Ing. Jan Kudláček  
Na Studánkách 782  
551 01 Jaroměř  
e-mail: [info@povrchari.cz](mailto:info@povrchari.cz)

### Redakční rada

Ing. Roman Dvořák, šéfredaktor, MM publishing, s.r.o.  
Ing. Jiří Rousek, marketingový ředitel, Veletrhy Brno, a.s.  
Ing. Jaroslav Skopal, Český normalizační institut  
Ing. Kvido Štěpánek, ředitel Isolit-Bravo, spol. s r.o.  
Ing. Petr Strzyž, ředitel Asociace českých a slovenských zinkoven

Přihlášení k zasílání online časopisu je možno provést na [info@povrchari.cz](mailto:info@povrchari.cz)

Všechna vyšlá čísla je možné stáhnout na [www.povrchari.cz](http://www.povrchari.cz)