

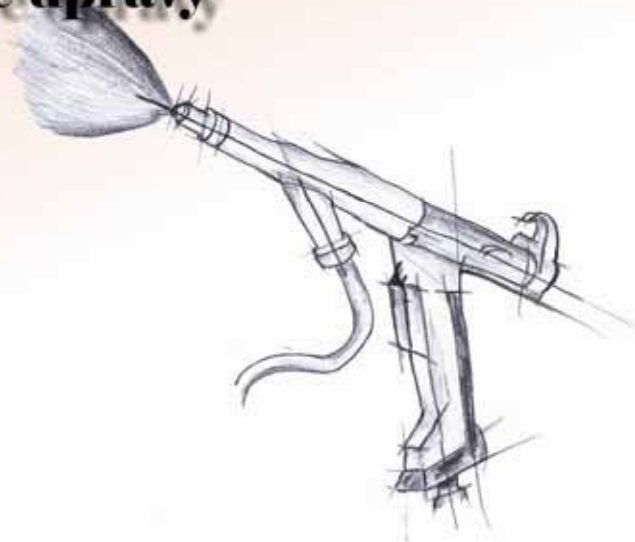
Povrchové úpravy

Koroze

Kvalita

Legislativa

Ekologie



Slovo úvodem

Vážení povrcháři,

Jedna lidová slovní hříčka v minulosti „omlouvala“ problémy růstem růstem problémů. Úsměvná myšlenka, ale i nepříjemná skutečnost, která se potvrzuje vždy při zanedbání rychlého nalezení odpovědi či řešení a to i technologických problémů.

Vzhledem k rychle se rozvíjejícím aplikacím, nových technických objevů a poznatků do celého oboru povrchových úprav je i zde dobré včas vědět „JAK“.

Jistě i vy znáte vyprávění o tom jak je cenné znát odpověď na to pověstné a zákeřné „JAK“. A když není známa odpověď na to „JAK“, je dobré a potřebné vědět „KAM“. Kam se obrátit, kam zameilovat, kam zavolat.

Centrum pro povrchové úpravy na základě Vašich požadavků a po splnění prvního cíle v podobě internetových stránek www.povrchari.cz s pravidelně vycházejícím občasníkem zahajuje zkušebně na těchto stránkách provozování internetového poradenského střediska. Odborníci a firmy zapojeni do tohoto systému poskytnou fundované odpovědi na dotazy z oboru povrchových úprav. Zadaný dotaz bude nejprve zpracován v databázi poradenského střediska a následně předán příslušnému odbornému poradci nebo firmě k odpovědi.

Předností takto vedeného INFO systému bude jeho rostoucí informační hodnota s rostoucím počtem zpracovaných odpovědí a kontaktů. Zároveň bude na stránkách centra vytvořena „Galerie předních firem zabývajících se problematikou povrchových úprav“, tak aby zájemci o povrchové úpravy si mohly sami jednoduše nalézt a vybrat firmu či dodavatele dle svých potřeb.

Pokud chcete vědět více, stát se poradcem nebo máte nápad jak se zapojit.....pište, volejte, emailujte nebo se zastavte na stánku Centra pro povrchové úpravy na letošním 50. Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně, ve dnech 15. – 19. 9. 2008. Na tomto stánku (**Pavilon E č.65**) bude prostor i pro tuto problematiku.

Přestože povrcháři se již letos na jaře v Brně sešli v rámci povrchářského bienále PROFINTECH 2008 je potřebné připomenout, že prezentace oboru povrchových úprav bude zajišťovat letošní 50. Mezinárodní strojírenský veletrh. Vzhledem k letošnímu jubilejnímu ročníku jeho konání, dovolujeme si veletrhu i organizátorům BVV poblahopřát i poděkovat za tento náš nejdůležitější veletrh s největší tradicí i významem a popřát do dalších ročníků vše dobré.

Za Centrum pro povrchové úpravy.

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček

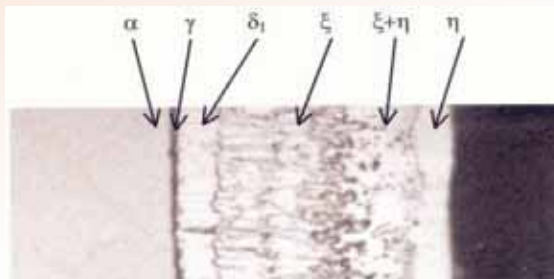
Zinkové barvy = studené pozinkování Skutečnosti a iluze

Jaroslav Sigmund - VÍTKOVICE HEAVY MACHINERY, a.s., Ostrava, Czech Republic

Žárové zinkování v tavenině vytváří na ocelových površích povlaky, které jsou zcela soběstačné a efektivní jako protikoroziní ochrana. Přesto mohou být kombinovány s různými nátěrovými hmotami do vhodných účinných a efektivních nátěrových systémů s vysokou protikoroziní odolností a dalšími užitnými vlastnostmi.

Zinkové antikoroziní barvy, přesněji barvy s obsahem částic kovového zinku jako aktivního antikoroziního pigmentu jsou v technické praxi používány v poměrně rozsáhlé míře. Významné je zvláště jejich použití jako základních nátěrů při výrobě ocelových konstrukcí a podobných výrobků. Jsou rovněž používány jako materiál pro údržbu a opravy poškozených žárově pozinkovaných výrobků, nebo jako jednovrstvé ochranné nátěry pro různá použití. Často jsou označovány jako tzv. studené pozinkování a jsou jim připisovány vysoké účinky v ochraně ocelových povrchů proti korozi.

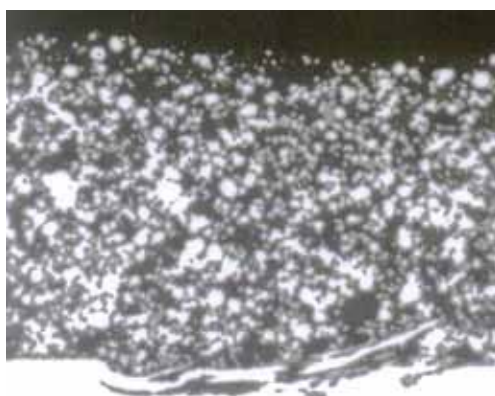
Žárové zinkování ponorem (citace z informačního materiálu AČSZ „Žárové zinkování ponorem - Základní informace pro uživatele“) je metalurgický proces, při kterém se povlak na ocelovém nebo železném dílu vytváří vzájemnou reakcí základního materiálu výrobku se zinkovou taveninou v lázni. Při reakci kovové čistého povrchu ocele s roztaveným zinkem vznikají postupně slitinové fáze železa a zinku (gama, delta, zeta), ve kterých směrem od rozhraní materiál - povlak klesá obsah železa (obr. 1). Při vytahování z lázně ulpí na slitinových fázích vrstva čistého zinku (fáze eta). Pokud v průběhu chlazení tato vnější vrstva zinku nezreaguje se železem, pak povlak zůstává kovově lesklý. Za přítomnosti legujících prvků, které nejsou rozpustné v pevné eta-fázi zinku (cín, olovo), krystalizuje povrchová vrstva zinku a vytváří různě orientované krystaly tzv. květu. Povlak s uvedenou strukturou vzniká vždy na neuklidněných a hliníkem (Al) uklidněných ocelích. Pokud je ocel uklidněná křemíkem (Si), což je většina současné produkce ocele, probíhá reakce v průběhu pokovení tímto způsobem pouze tehdy, pokud se Si a také fosfor (P) nacházejí v omezeném rozmezí koncentrací.



Obr. 1: Vzhled příčného řezu zinkového povlaku

Zinkové barvy, tedy barvy obsahující zinkový prach jsou vyráběny disperzací zinkového prachu ve vhodném pojivu. Zinkový prach tvoří částice téměř čistého kovového zinku o velikosti několika málo mikrometrů, u izometrického prachu ve tvaru koulí, u lamelárního ve tvaru šupinek. Pojivem je vhodná organická pryskyřice (běžně epoxidové, epoxiesterové nebo uretanové), nebo silikátová sloučenina (etyl silikát, alkalický silikát). Pro zajištění aplikačních vlastností se přiřezují vhodnými rozpouštědly, mohou být i přibarveny malými přísadkami vhodných barevných pigmentů (železitá červeň, chromová zeleň). Po zhotovení, vyschnutí a vytvrzení nátěru zůstávají v nátěrovém filmu v množství i funkci významnými pouze zinkový prach a vytvrzené pojivo.

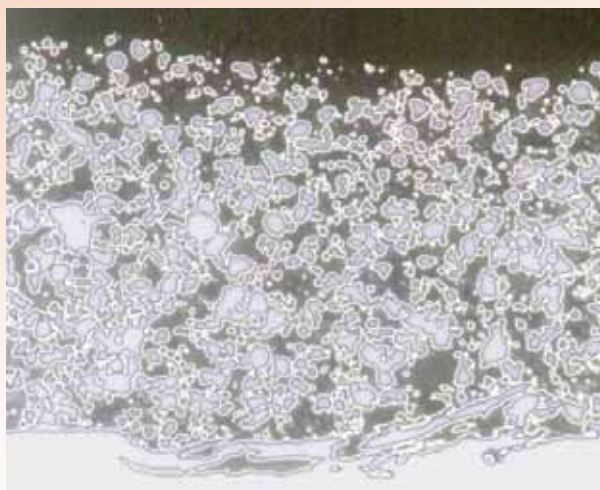
Pro vyšší názornost uvádím mikrosnímek řezu nátěrem s vysokým obsahem zinkových částic kulovitého tvaru, se zvýrazněným pojivem, obalujícím jednotlivé částice zinku (obr. 2). Temné plošky jsou dutiny a póry v nátěrovém filmu. Snímek byl pořízen v laboratořích fakulty strojní VŠB – TU Ostrava pomocí optického mikroskopu se zvětšením 500x, a byl upraven v počítači.



Obr. 2: Mikrosnímek řezu nátěrem s vysokým obsahem zinkových částic kulovitého tvaru a se zvýrazněným pojivem

Obecně je uváděno, že zinkový prach v zinkovém nátěru působí jako obětovaný pigment, který při působení korozních činitelů koroduje a spotřebovává se přednostně, a tím předchází korozi chráněného ocelového podkladu. Jako ochranný mechanismus se zde uplatňuje katodická ochrana v elektrochemickém článku, který tvoří chráněný ocelový podklad jako anoda, částice zinkového prachu jako katoda, a korozní prostředí jako elektrolyt. Jestliže budou přítomny korozní stimulatory ve formě elektrolytu, pak se v nátěru může uplatnit činnost elektrochemického korozního článku zinek – ocel, ve kterém bude elektronegativnější pól povrch zinku. Na jeho povrchu nastane koroze, zinek bude rozpouštěn a jeho kationty budou přecházet do elektrolytu. Současně budou uvolňovány elektrony, které budou putovat k elektropozitivnějším místům, jimiž bude povrch oceli. Tam budou spotřebovávány na redukci kationtů přítomných v systému, zejména rozpouštěného kyslíku a H^+ iontů. Povrch oceli bude katodou a bude chráněn na úkor rozpouštějícího se zinku. Má-li elektrochemický článek fungovat, musí být katoda a anoda v elektrickém kontaktu (tedy zinkový prach musí být v přímém a vodivém dotyku s ocelovým podkladem) a katoda i anoda musí být ponořena ve stejném elektrolytu (tedy korozní prostředí musí působit i na zinkový prach, i na ocelový podklad, a musí vykazovat elektrolytickou vodivost). Pokud kterákoliv z uvedených podmínek není splněna, elektrochemický článek, a tedy katodická ochrana nefunguje.

Pro vyšší názornost uvádím předcházející mikrosnímek, který byl v počítači upraven tak, že zviditelňuje vodivá spojení jednotlivých částic zinku v nátěru (obr. 3). Je zřetelně viditelné, že ne všechny částice zinku jsou vzájemně propojeny do elektricky vodivého obvodu, nebo že takový obvod je velmi dlouhý s vysokým počtem kontaktů, a tudíž hendikepovaný vysokými přechodovými odpory.



Obr. 3: Mikrosnímek řezu nátěrem s vysokým obsahem zinkových částic kulovitého tvaru a se zvýrazněným vodivým spojením

Je zde samozřejmě možná i činnost elektrochemického mikročlánku na samotném povrchu zinkových částic bez přímého kontaktu s ocelovým podkladem. Takový mikročlánek je pravděpodobně v horních částech nátěrového filmu bez elektrického kontaktu s ocelovým podkladem. Je schopen korodovat a spotřebovávat zinkový pigment a redukovat korozní stimulatory pronikající nátěrem, není však účinný jako katodická ochrana.

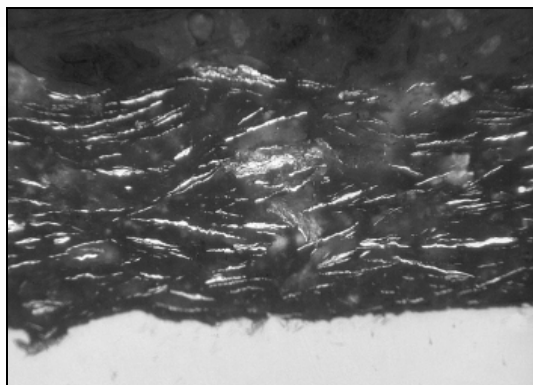
K popsanému ochrannému mechanismu. Stojíme zde před komplikovanou problematikou, kdy elektrochemická reakce probíhá na povrchu kompaktních částic, a je ovlivňována transportem v prostředí, kde nemůže nastat konvekce rychle vyrovnávající koncentrace (póry v nátěrovém filmu, pojivový obal jednotlivých zinkových částic). Tedy topochemické reakce řízené difúzí. Matematické řešení je náročné a na těchto stránkách není účelné se jím zabývat. Je však možné využít jednoduchého srovnávání, které dovolí poskytnout dostatečně názorné a srozumitelné závěry. Pokud přeneseme tyto podmínky na zinkovou barvu, pak:

- Barva musí mít takový poměr mezi obsahem zinkového pigmentu a obsahem pojiva, aby po vytvrzení nátěru vznikla pevná síť zinkových částic v těsném kontaktu vzájemně i s ocelovým podkladem, která umožní elektricky vodivé spojení a vytvoření elektrochemických článků.
- Pojivo barvy musí umožnit jednak pevné a trvalé přitažení zinkových částic k sobě vzájemně, ale i k ocelovému podkladu.
- Pojivo musí umožnit přístup korozního prostředí (elektrolytu) k částicím zinkového pigmentu tak, aby elektrochemický ochranný článek mohl být účinný.
- Barva nesmí obsahovat takové částice (izolanty), které by izolovaly zinkové částice od ocelového podkladu i od sebe vzájemně, a tím zabránily uzavření elektrochemického článku. Sem patří i požadavek na nízký ohmický odpor vodivých částic v kontaktu, a tedy optimální jakost zinkového prachu (čistota, velikost částic) a přiměřenou a nepřehnanou tloušťku samotného nátěru.

Tyto podmínky platí pro barvu, která bude pro ochranu ocelového podkladu použita. Platí však pro vytvrzený nátěr trvale, a poněvadž nátěrový systém, který je umístěn v korozním prostředí je tímto napadán, postupně degraduje a spotřebovává se, budou uvedené podmínky postupně porušeny a nátěr přestane plnit svoji aktivní ochrannou funkci. Ačkoli zinková základní barva je ve svojí podstatě velmi jednoduchá, s ohledem na plnění uvedených podmínek je až podivuhodně mnoho možností, jak účinnost takové barvy omezit, až zrušit. V dalším textu se dotknu několika takových možností, přičemž zmíním problematiku formulace i výroby barev, volby jejich použití, i samotných aplikací.

Tvar zinkových částic. Zinkové částice kulovitého tvaru (angulární). Vytvářejí ve vytvrzeném nátěru prostorovou síť, která díky tvaru a tuhosti zinkových částic je nestlačitelná. Vzájemný dotyk částic je možný pouze v bodech, skutečná kontaktní plocha je velmi malá, a tedy je nutné počítat s velkým přechodovým elektrickým odporem. Díky tomu, že je kontaktní plocha mezi částicemi zinku konvexní, je nutné očekávat při korozi zinkových částic její další snižování až přerušení kontaktu.

Tvar zinkových částic. Lístkovité (lamelární) zinkové částice. Díky tomu, že jsou tvarově nesymetrické, mohou během vysychání a vytvrzování nátěru vytvářet anizotropní, prostorově orientovanou síť, v níž jednotlivé lístkovité částice zaujímají přednostně polohu orientovanou rovnoběžně s natíraným podkladem a vzájemně se prokládají. Struktura vytvrzeného nátěru má jednoznačně kompozitní charakter, soudržnost (kohezní pevnost) nátěrového filmu je vysoká. Vzájemně se překrývající lístkovité částice tvoří velmi účinnou bariéru s vysokým difúzním odporem vůči pronikání kapalných i plynných látek. Funkční povrch lístkovitých částic je řádově vyšší, než u částic kulových, vzájemný dotyk může být nejen v bodech, ale i v liniích či ploškách, přechodový elektrický odpor může být méně ovlivňován korozi zinkových částic. Funkce nátěru může být zajištěna při významně nižším obsahu kovového zinku (jen 20 až 35 % hmot.) než v případě kulových zinkových částic. Žel, dosud jsou málo používány. Viz obrázek 4.



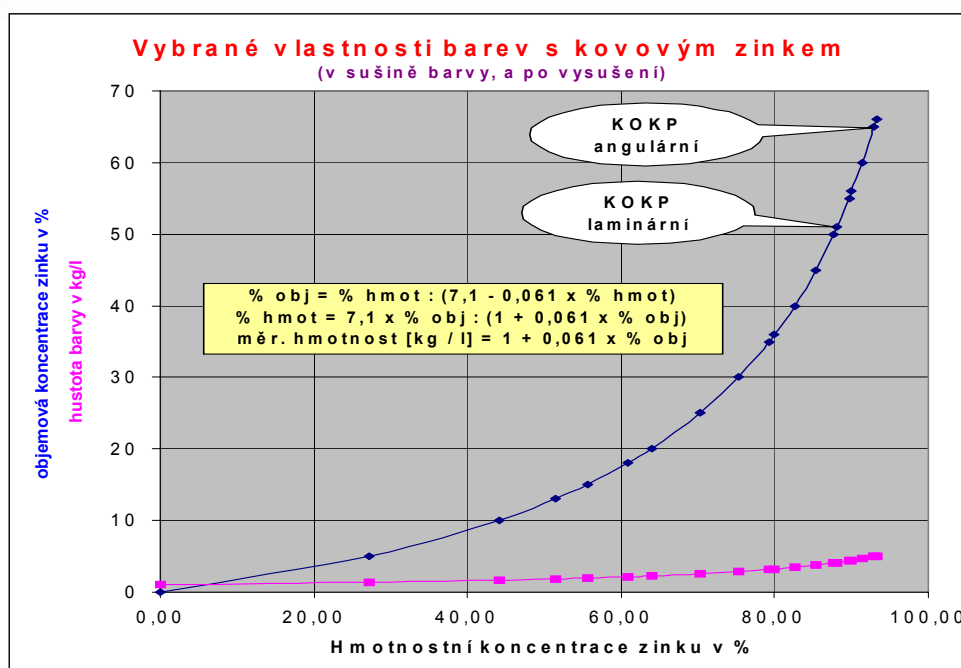
Obr. č. 4: Mikrosnímek řezu nátěru plněného lístkovitými zinkovými částicemi

Vzájemný podíl pojiva a zinkových částic. Zinkové částice kulovitěho tvaru. Veličinou, která tuto vlastnost popisuje a vyhodnocuje je tzv. objemová koncentrace pigmentu. Jestliže do původně nevytvrzeného kapalného pojiva bude dispergován zinkový prach, pak zpočátku budou jeho částice v pojivu obklopeny dostatkem pojiva a vzájemně izolovány. Při vzrůstajícím množství zinkového prachu v pojivu budou jeho částice stále těsněji uspořádávány, až se začnou vzájemně dotýkat. Mezním stavem bude takový poměr pojiva a zinkových částic, kdy dojde k úplnému těsnému dotyku zinkových částic bez možnosti jakéhokoliv dalšího prostorového stěsnání. Nastane situace, která se nazývá jako **kritická objemová koncentrace pigmentu (KOKP)**. Bude-li dále zvyšován podíl zinkového prachu (nebo opačně snižován podíl pojiva), díky nestlačitelnosti zinkových částic budou mezi nimi vznikat póry, a to tím více, čím větší bude nedostatek pojiva oproti zinkovému prachu. Vzájemné vztahy ukazuje graf č. 1. Kritická objemová koncentrace pigmentu rozděluje zinkové barvy na dva zásadní typy:

1. Podíl zinkového prachu ve vytvrzeném nátěru je nižší, než KOKP (viz obr. 5). Velmi vysoký elektrický odpor nátěru a zanedbatelná katodická ochrana, vysoký difúzní odpor nátěru a významná bariérová ochrana. Vysoká mechanická pevnost a tvrdost nátěru, výborná přilnavost k podkladu. Dlouhodobá stabilita těchto vlastností.

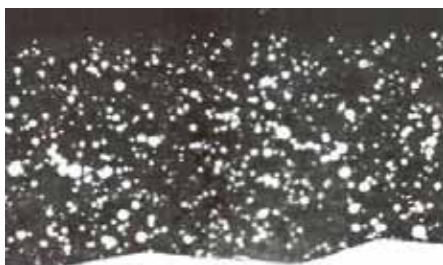
Platí i pro barvy se zinkovými částicemi listkovitého tvaru, které jsou vyráběny jako vysokosušinnové s obsahem zinku pouhých 20 až 40 % hmotnostních (viz obr. 4), vyjma elektrického odporu a katodické ochrany (viz předchozí **Tvar zinkových částic. Listkovité (lamelární) zinkové částice**).

2. Podíl zinkového prachu ve vytvrzeném nátěru je vyšší, než KOKP (viz obr. 6). Mechanická pevnost nátěrového filmu nízká a tím nižší, čím je nižší podíl pojiva, s výrazným sklonem ke koheznímu lomu v nátěru. Nátěrový film významně pórovitý, s nízkým difúzním odporem. Díky těsnému kontaktu zinkových částic s ocelovým podkladem i vzájemně nízký elektrický odpor nátěru. Při vystavení koroznímu prostředí s elektrolytickou vodivostí vytvoření korozního článku s aktivní katodickou ochranou, a postupné rozpouštění zinkového pigmentu; při tom vznikající korozní zplodiny zinku ucpávají póry v nátěru, postupně se snižuje účinnost až utlumuje katodická ochrana, snižuje (někdy však díky stmelení korozních produktů zvyšuje) mechanická pevnost nátěru, a zvyšuje se bariérová účinnost nátěru (viz obr. 2 a 3).



Graf č. 1: Vztah objemové koncentrace zinku v barvách k hmotnostní koncentraci zinku a k měrné hmotnosti barvy

Zinkové barvy je možné takto formulovat již ve výrobě. Shodné efekty však nastanou i při nesprávné přípravě barev k aplikaci, nedostatečně rozmíchaná barva bude mít v horních podílech obalu složení odpovídající nižšímu podílu zinkového prachu, než KOKP, v dolních podílech vyšší.



Obr. č. 5: Nátěr EP, nízký obsah Zn



Obr. č. 6: Nátěr EP, vysoký obsah Zn

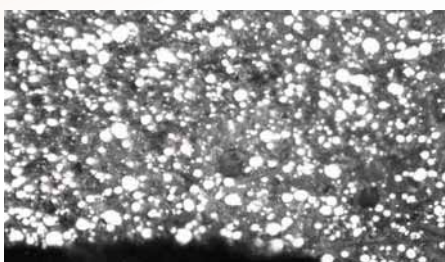
Velikost zinkových částic, kulový tvar. Jestliže podíl zinkového prachu ve vytvrzeném nátěru je nižší, než činí KOKP, vliv velikosti zinkových částic na vlastnosti nátěru není významný. Mechanické vlastnosti i bariérová účinnost se téměř nemění a zůstávají i v průběhu stárnutí nátěru na stabilní úrovni. Jiná situace nastává, jestliže podíl zinkových částic ve vytvrzeném nátěru převyšuje KOKP. Pojivo, kterého je oproti zinkovému pigmentu nedostatek, v průběhu vysychání a vytvrzování nátěru účinkem povrchového napětí částice zinku pokryje a přitáhne těsně k sobě. Vytvoří se tuhá prostorová síť vzájemně se dotýkajících zinkových částic, spojená tenkou slupkou z vytvrzeného pojiva (viz obr. 2). Prostor mezi částicemi zinku díky nedostatku pojiva zůstane prázdný, vytvoří se rozsáhlá soustava

dutin a pórů, zaplněných pouze plynnými složkami vzduchu a rozpouštědel z nátěrových hmot. Platí, že čím jsou menší zinkové částice, tím větší plochu jejich povrch zaujímá. Při konstantním a malém obsahu pojiva v takových zinkových barvách pak menší částice zinku dostávají menší pokrytí pojivem, slupka pojiva je tenší. Např. pro barvu o obsahu 8 % hmotových vytvrzené pryskyřice platí údaje, uvedené v následující tabulce (vypočítány za zjednodušujících předpokladů a platné pro izolované částice zinku):

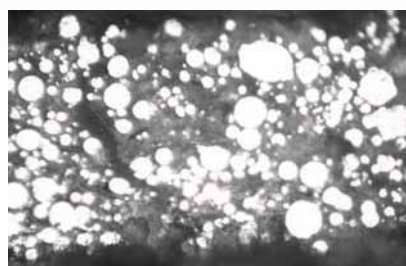
Průměrná velikost částic Zn [μm]	3	5	8
Průměrný objem částic Zn [m ³]	14,137 · 10 ⁻¹⁸	65,449 · 10 ⁻¹⁸	268,08 · 10 ⁻¹⁸
Průměrná hmotnost částic Zn [kg]	98,960 · 10 ⁻¹⁵	458,14 · 10 ⁻¹⁵	1876,5 · 10 ⁻¹⁵
Průměrný povrch částic Zn [m ²]	28,274 · 10 ⁻¹²	78,539 · 10 ⁻¹²	201,06 · 10 ⁻¹²
Počet částic Zn v 1 kg vytvrzeného nátěru	9,306 · 10 ⁻¹²	2,008 · 10 ⁻¹²	0,4903 · 10 ⁻¹²
Povrch částic Zn v 1 kg vytvrzeného nátěru [m ²]	263,12	157,71	98,574
Průměrné pokrytí částic Zn pojivem [μm]	0,304	0,507	0,812

- Tabulka ukazuje, že čím větší je velikost kulových částic zinkového prachu, tím
- nižší je počet částic zinkového prachu v jednotce hmoty,
 - nižší je celkový povrch částic zinkového prachu v jednotce hmoty,
 - tlustší je vrstva pojiva obalující jednotlivé částice zinkového prachu.

Rozdíly jsou mimořádně významné a ve svých důsledcích vedou k účinkům, které se projevují na úrovni řádů. Mikrosnímky řezů takových nátěrů ukazují obr. 7 a 8.



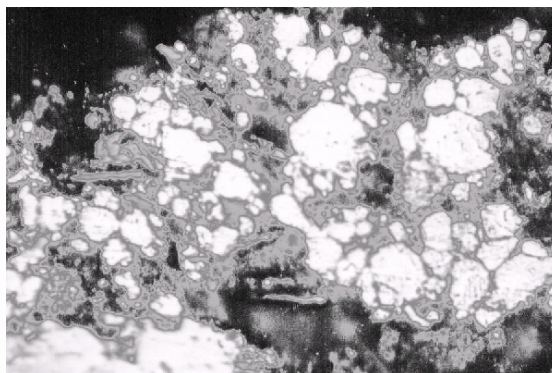
Obr. č. 7: Nátěr EP, malé částice Zn



Obr. č. 8: Nátěr EP, velké částice Zn

Pokud do takového nátěru vnikne elektrolyt (ovlhčení korozním prostředím), nastávají podmínky pro funkci korozního článku s katodickou ochranou ocelového podkladu. Z hlediska elektrochemického (termodynamického) zde není problému, elektrochemické napětí korozního článku **ocel → korozní prostředí → zinek** je dostatečně vysoké, aby efektivní ochrana byla možná (např. standardní napětí v kyselém prostředí dosahuje 0,323 V). Avšak samotná ochrana se projeví vybíjením korozního článku, což je proces kinetický, a ten závisí na vodivosti elektrického obvodu článku, tedy na velikosti a jakosti plochy elektrod, na vodivosti elektrolytu (a tudíž i na difúzním odporu pojiva, izolujícího vnitřek pórů v nátěru od zinkového pigmentu i od ocelového podkladu) a na způsobu a rychlosti odstraňování korozních zplodin. Čím rychlejší podmínky vybíjení korozního článku jsou, tím je účinnější antikorozi ochrana. Jednoznačně platí – čím větší je velikost zinkových částic, tím je menší plocha anody korozního článku, tlustší vrstva pojiva na zinkových částicích, větší difúzní i elektrický odpor korozního článku, a nižší účinnost antikorozi ochrany. Například jestliže zinková barva s kulovitými částicemi zinku o průměrné velikosti 3 μm vykáže při urychlených korozních zkouškách odolnost 800 hodin, pak shodně formulovaná barva s kulovitými částicemi zinku o průměrné velikosti 8 μm při stejných korozních zkouškách nezabrání korozi již po 40 hodinách! Při velikosti částic zinku nad 10 μm katodická ochrana zinkových barev prakticky ustává, barva zůstává pouze bariérovou ochranou. Na obr. 10 je výsledek urychlené korozní zkoušky na EP-Zn nátěru s vysokým obsahem zinku o velikosti částic zinku 6 až 10 μm po 48 hodinách.

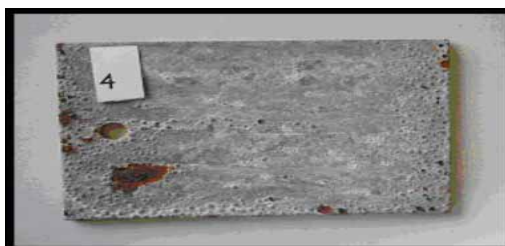
Typ pojiva. Organická pojiva (epoxiestery, epoxidy, polyuretany, případně jiné méně obvyklé organické pryskyřice) se chovají přibližně stejně. Ve vytvrzeném nátěru vytvářejí obal zinkových částic a ocelového podkladu se sítí dutin, kanálků a pórů (při obsahu zinkového prachu nad KOKP), případně souvislou hmotu nátěru s vestavěnými částicemi zinku (při obsahu zinkového prachu pod KOKP). Elektrický i difúzní odpor pojiva je vysoký a silně ovlivňuje chování nátěru. Anorganická (silikátová) pojiva vytvářejí anorganickou síť o struktuře amorfního oxidu křemičitého SiO₂ s přímou chemickou vazbou na jednotlivé atomy zinku v povrchové vrstvě zinkových částic, která se vyznačuje vysokou mechanickou i tepelnou pevností, ale vykazuje vysokou pórovitost, nízký difúzní i elektrický odpor, částečně výměnné vlastnosti ionexu a elektrolytickou vodivost. Anorganická pojiva jsou podstatně účinnější při zajišťování katodické antikorozi ochrany. Organická pojiva na bázi vysychavých olejů a podobných syntetických sloučenin (alkydová) nejsou použitelná, poněvadž jsou rozkládána korozními zplodinami zinku. Na obrázku 9 je mikrosnímek řezu etylsilikátovým zinkovým nátěrem po krátkém vystavení koroznímu prostředí. Malé částice zinku již jsou převážně zkorodovány a přeměněny na objemné produkty silikátového pojiva a korozních zplodin zinku, velké ještě zůstávají, obaleny korozními produkty, ale se snižováním jejich velikosti ubývá vzájemných kontaktů. Je vidět postupné utěšňování dutin a pórů v nátěru s jeho přechodem z aktivní katodické na pasivní bariérovou ochranu.



Obr. č. 9: Mikrosnímek řezu etylsilikátovým zinkovým nátěrem po krátkém vystavení koroznímu prostředí

Tloušťka nátěrového filmu. Podmínkou účinné katodické ochrany zinkového nátěru je vytvoření korozního článku **ocel** → **korozní prostředí** → **zinek**. Musí vzniknout elektricky vodivé spojení mezi ocelovým podkladem a částicemi zinku. V zinkovém nátěru existuje obrovské množství takových možných elektrických spojení po nejrůznějších spojnicích mezi sousedícími částicemi zinku. Poněvadž částice zinku jsou velmi malých rozměrů a jejich kontaktní plochy jsou téměř bodové, se vzrůstem počtu částic v takovém spojení díky zvyšujícímu se počtu přechodových odporů stoupá jeho celkový elektrický odpor, a tím se také spojení stává stále více nefunkčním. Ze všech možných spojení jsou funkční pouze ta, která mají co nejkratší spojnice a nejnižší elektrický odpor, a ta se vyskytují pouze v malé vzdálenosti od ocelového podkladu. U nátěrů s organickým pojivem proto aktivní katodická ochrana působí do vzdálenosti nejvýše 40 až 50 μm od ocelového podkladu, u anorganických pojiv tato vzdálenost může být poněkud vyšší. Tím jsou dány i užitečné tloušťky zinkových nátěrů, vyšší tloušťky jsou již nefunkční, zbytečné, nerozumně nákladné, a s ohledem na další vlastnosti zinkových nátěrů i rizikové. Opět odkazují na obrázek 3.

Tvorba korozních zplodin zinku, utěšňování nátěru. Pokud je zinkový nátěr vystaven koroznímu prostředí a vykazuje aktivní katodickou ochranu, doprovodným jevem je rozpouštění zinku a vytváření korozních zplodin. Pokud korozní prostředí nemá takové chemické vlastnosti, že by rozpouštěný zinek byl v kapalné formě (silně kyselé, silně alkalické, s mimořádnými komplexotvornými účinky – což je neběžné), pak korozní zplodiny budou nerozpustné (různé formy hydroxidu, uhličitany, oxidochloridu apod.) a budou se hromadit v pórech nátěrového filmu a postupně difundovat mimo něj. Poněvadž korozní zplodiny zinku jsou objemnější, než původní zinek, budou postupně dutiny a póry v nátěrovém filmu utěšňovat, a tím zvyšovat jeho difúzní odpor. Současně zkorodovaný zinek bude zmenšovat kontaktní plochu mezi zinkovými částicemi a zvyšovat i elektrický odpor nátěru. Katodická ochrana zinku bude poměrně rychle utlumována, a nátěr postupně přejde v čistě bariérovou ochranu (obvyklá doba trvání tohoto děje do 100 hodin!). Korozní zplodiny zinku mohou rovněž trhat pojivo nátěru a snižovat jeho mechanickou pevnost. Korozní zplodiny zinku jsou převážně bílé a jak budou s postupující korozí zinku vystupovat z nátěru, budou ho vybarvovat – tzv. „bílá rez“. Toto je přirozená a samozřejmá vlastnost všech zinkových nátěrů a případné stížnosti nebo reklamace na tuto skutečnost svědčí o naprosté neznalosti problematiky u stěžovatele. Příklad utěšňování zinkového nátěru obrázek 9, korozní zinkové barvy viz obrázek 10.



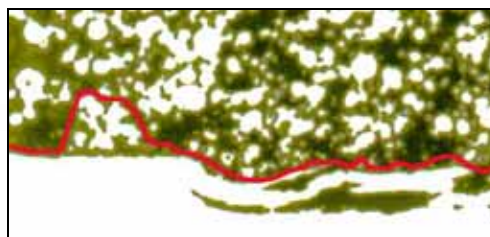
Obr. č. 10: Výsledek urychlené korozní zkoušky nesprávně formulovaného EP-Zn nátěru

Nehomogenita ve vrstvě nátěrového filmu. Efekt se projevuje u všech nátěrů, kde objemová koncentrace pigmentu překračuje hodnotu kritické objemové koncentrace a rychlost vytvrzování pojiva nedovolí rozdílů v homogenitě nátěru včas vyrovnat. Typickými jsou nátěry s velmi vysokým obsahem angulárního zinku a středně rychle vytvrzujícím organickým pojivem. Jestliže se taková správně natužená a naředěná barva nanese na správně připravený (odmaštěný a otryskaný povrch), pojivo dostatečně naředěné ředidlem plně smáčí podklad a působením povrchového napětí vznikne rovnoměrný nátěrový film, který dokonale kryje a zakotví k podkladu. Ihned po zhotovení vrstvy nastává vysoušení nátěru, odpařování rozpouštědel. Rozpouštědla se ovšem odpařují pouze z povrchu nátěru, proto ve vrstvě nátěru těsně pod povrchem nastává úbytek rozpouštědel, který je doplňován difúzí z nižších vrstev nátěru. Vznikne koncentrační spád rozpouštědel, a tím také rozdíl mezi obsahem ředidel v jednotlivých vrstvách nátěru, důsledkem je praktický zvýšený obsah pojiva ve vrchní vrstvě nátěru oproti vrstvám při podkladu. V běžných případech se rozpouštědla z nátěru odpařují velmi rychle a během prvních 20 až 30 minut uniká jejich větší část. Celkový objem naředěného pojiva se zmenšuje, barva kontrahuje, až dojde k trvalému kontaktu pigmentů a plniv (u zinkových barev zinkových částic), vytvoří se tuhá prostorová síť pigmentů a pojiv. Další úbytek objemu vysychajícího pojiva se projeví vznikem dutin a pórů uvnitř nátěru. Pokud v tomto okamžiku pojivo zůstává ještě kapalné, vlivem povrchového napětí pojiva a koncentračního spádu rozpouštědel se vytvoří nerovnoměrné pokrytí pigmentů a plniv pojivem, které nadále zesiluje do té doby, dokud vzrůst viskozity pojiva vytvrzováním tento proces nezastaví (obrazně to vypadá tak, jako by rozpouštědlo „táhlo“ pojivo k povrchu nátěru). Postupně i zbytek rozpouštědel odtéká, kontrakce nátěru se projeví již jen ztenčováním vrstvy pojiva kryjícího pigmenty a plniva. Celý proces viz obrázek 11. Konečný důsledek tohoto jevu – dokonale krytí podkladu tenkou vrstvičkou pojiva a porézní prostorová síť pigmentů a plniv obalených pojivem, kde při samotném podkladu je jeho tloušťka nejnižší a postupně stoupá až k povrchu nátěru, kde může vytvořit i tenkou slupku bez pórů.

Popsaný nátěr je výrazně nehomogenní, s nejvyšší pórovitostí a nejnižší mechanickou pevností ve vrstvě těsně nad podkladem, ke kterému je ale při tom dokonale zakotven. Bude-li vystaven mechanickému namáhání (např. odtrhu), utrhne se těsně nad podkladem, který při tom bude dokonale krytý velmi tenkou vrstvou pojiva (tloušťka pouze desetiny μm !), lom ukazuje červená linka viz obrázek 12. Půjde jednoznačně o kohezní lom v nátěru. Poněvadž ale tenoučká vrstvička pojiva na podkladu je při běžném pozorování neviditelná, většina pozorovatelů bude odtrh nátěru považovat za poruchu přilnavosti, za adhezní lom. Tomuto omylu někdy podléhají i zkušení inspektoři a je zdrojem mýtů a pohádek o nátěrech.



Obr. č. 11: Odpařování rozpouštědel z nátěru

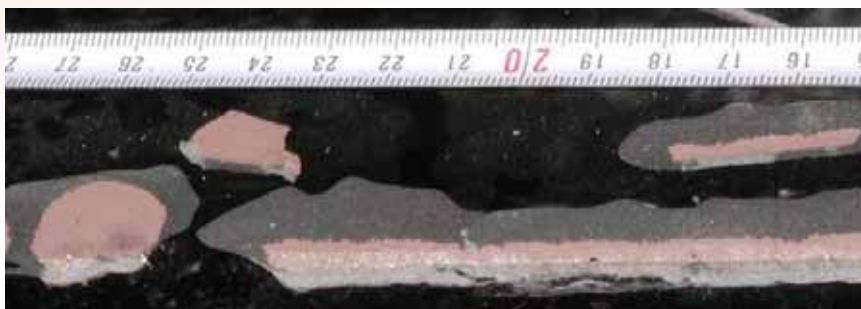


Obr. č. 12: Kohezní lom v nátěru

Již jsem uvedl, že dobře připravený podklad nátěru bude plně smáčen a krytý pojivem. Čím bude připravený povrch členitější (tzv. dokonalejší kotvící povrch), tím vyšší objem pojiva bude nutný na jeho smáčení a pokrytí. O tento podíl pojiva budou ochuzeny pigmenty a plniva ve vrstvě nátěru, jejich pokrytí bude nižší, a mechanická pevnost nátěru rovněž. Obrazně řečeno, čím je podklad členitější („drsnější“), tím více pojiva z nátěru „vytáhne“. Na vysoce členitých podkladech může tento jev způsobit až fatální zeslabení pevnosti nátěru. Pohádka o dokonalem kotvícím povrchu pod barvy s vysokým obsahem zinku nadále přežívá, přestože např. na 10. konferenci Ocelové konstrukce v letošním roce v Karlově Studánce byli účastníci seznámeni s výzkumem, provedeným pod vedením pí. Doc. Podjuklové na VŠB TU Ostrava, který prokázal, že čím je dokonalejší kotvící profil, tím je snadnější odtrh (vždy jen jako kohezní lom!) zinkové barvy od podkladu.

Čtenář si může sám spočítat, o kolik se sníží obsah pojiva ve vrstvě nátěru, jestliže se bude zvyšovat členitost podkladu (tzv. „dokonalejší otryskáváním“). K údajům podle tabulky v části **Velikost zinkových částic, kulový tvar** je nutno doplnit, že efektivní povrch 1 m^2 podkladu dosahuje něco přes 1 m^2 pro hladké podklady, 2 až 3 m^2 pro podklady otryskané ocelovými broky a 10 až 20 m^2 pro podklady otryskané ostrohranným abrazivem (křemičitý písek, korund ...). Např. pro barvu o průměrné velikosti angulárních částic zinku $3 \mu\text{m}$, obsahu zinku 92 % hmotových a vydatnosti nátěru $5 \text{ m}^2/1 \text{ kg}$ barvy v sušině (= 0,92 kg zinku) platí, že pojivo barvy se musí rozdělit na pokrytí $0,92 \times 263 + 5 \times 20 \text{ m}^2 = 342 \text{ m}^2$ pro tzv. dokonale připravený povrch, což přinese zeslabení krytí částic zinku z $0,304 \mu\text{m}$ na $0,304 \times (0,92 \times 263 : 342) = 0,215 \mu\text{m}$, stejné pokrytí bude mít i otryskaný podklad.

Lom v nátěrovém systému. Jestliže na základní nátěr s vysokým obsahem zinku je zhotoven robustní a vysoce pevný vrchní nátěr, pak zinkový základní nátěr se stane nejslabším místem celého nátěrového systému. Při jakémkoliv mechanickém namáhání takového nátěrového systému je nebezpečí, že mechanické napětí ve vrchním nátěru se bude snadno přenášet do základního nátěru, a poněvadž ten je tvořen bezpočtem střídajících se můstků ze zinkových částic spojených tenkou vrstvou pojiva a z pórů, napětí snadno přeruší spojovací můstky a bude se základním nátěrem šířit jako rozsáhlý lom do poměrně velké vzdálenosti. Ačkoli tím nepotěším řadu odborníků a napadnu požadavky a předpisy některých firem a úřadů, považují zhotovování nárazuvzdorných nátěrů na základní nátěr s vysokým obsahem zinkového prachu za naprosto nevhodné. Na obrázku 13 ukazují snímek takového lomu dvouvrstvým nátěrem (1x $50 \mu\text{m}$ 2K-EP-Zn + 1x $1000 \mu\text{m}$ 2K-EP-modif.), způsobený prostým a poměrně slabým nárazem, nevyskytuje se zde adhezní lom, a převaha kohezního lomu je v základním (růžový) nátěru. Jev má přímou souvislost s jevem předcházejícím.



Obr. č. 13: Lom ve dvouvrstvém nátěrovém systému

Vlastnosti vrchních nátěrů. To, že zinkový nátěr během procesu aktivní katodické ochrany vytváří korozní zplodiny, jimiž jsou zinečnaté sloučeniny, omezuje volbu vrchního nátěru:

- ❑ Nelze použít vrchní nátěry alkydové a olejové, poněvadž vznikajícími korozními zplodinami zinku jsou nezadržitelně rozrušovány.
- ❑ Velmi robustní vrchní nátěry (např. epoxidové ve tloušťkách od asi $250 \mu\text{m}$), které vykazují vysokou bariérovou účinnost, v podstatě nedovolí přístupu korozního prostředí k zinkovému základnímu nátěru, a tudíž nenastane aktivní katodická ochrana. To by samo o sobě nebylo na závadu, ovšem zinkové základní nátěry jsou nejdražší, a v tomto případě zbytečnou variantou základního nátěru. Dále zinkové základní nátěry, zejména s vysokým obsahem zinku, mají podstatně nižší mechanickou pevnost (kohezní, tvrdost, atd.) než je obvyklé u takových robustních vrchních nátěrů, a v podstatě takový nátěrový systém po stránce mechanické odolnosti znehodnocují (viz předchozí **Lom v nátěrovém systému**).

Bezpečnost práce a ochrana životního prostředí. Základní nátěry se zinkovým prachem byly navrženy a jsou rozsáhle používány jako bezpečnější alternativa k již převážně zakázaným barvám s obsahem olovnatých nebo \square olutantů \square ch sloučenin. Přesto ani takové řešení není bez nedostatků a existují silné tlaky k zákazu použití i zinkových barev. Důvody“

- ❑ Kovový zinek patří mezi těžké kovy a nebezpečné \square olutanty, a řada studií ukazuje na jeho závadnost v prostředí. Situace není jednoznačná, nicméně možnost blízkého zákazu použití kovového zinku pro výrobu barev je aktuální.
- ❑ Zinkové barvy, zejména ty s vysokým obsahem zinkového prachu, musí být pro aplikaci ztekuceny poměrně vysokým přídatkem ředidel. Tlak na omezení použití organických rozpouštědel je nevyhnutelný, a pokud se nepodaří uspokojivě ředit barvy naprosto bezpečnými rozpouštědly (v podstatě pouze voda, avšak ta se přes slibné pokusy příliš neujala), nebude možné zinkové barvy s vysokým obsahem zinku nadále udržet. Šanci mají barvy alkalisilikátové, vysokosušinnové s nízkým obsahem lamelárního zinku a vodorozpuštěné.

Pro vysvětlení problematiky zinkových barev jsem použil pouze jednoduchá srovnání, a nezahmul jsem celou, podstatně širší problematiku těchto nátěrů. Skutečnost je komplikovanější a ukazuje se, že uvedené skutečnosti v zinkových nátěrech mají ještě vyšší a fatálnější vliv na ochrannou účinnost nátěrů, než jsem mohl v této krátké stati předložit. Můžeme zcela oprávněně uvést, že

- ❑ Zinkové nátěry jsou mechanicky podstatně méně pevné, než povlaky zinku vytvořené v tavenině, zejména díky omezené kohezní pevnosti a nebezpečí praskání při překročení kritických tloušťek zinkových barev, přičemž zvyšující se obsah zinku je ještě zhoršuje. Mají rovněž podstatně nižší přilnavost k podkladu, a v závislosti na vzrůstajícím obsahu zinku vykazují vzrůstající tendence k praskání a lomům.
- ❑ Katodická ochrana zinkovými nátěry nastává v okamžiku vystavení nátěru koroznímu prostředí a je účinná pouze v první fázi ochranného působení, probíhajícími korozními ději dochází ke snižování kontaktu mezi částicemi zinku a k utěšňování pórů v nátěru, zvyšuje se difúzní i elektrický odpor nátěru a ochrana katodická přechází rychle v ochranu bariérovou.
- ❑ Účinnost katodické ochrany se silně snižuje se vzrůstající velikostí částic zinku, takže nátěry s velkými zinkovými částicemi katodickou ochranu téměř nevykazují a chrání převážně bariérovým mechanismem. Pokud takové barvy vykazují současně pórovitost (při obsahu zinku nad KOKP), nechrání vůbec.
- ❑ Zvyšující se podíl pojiva snižuje účinnost katodické ochrany zinkových nátěrů, má však velmi příznivý vliv na bariérovou ochrannou účinnost, na mechanickou pevnost nátěrů i na jejich přilnavost k podkladu.

Toto by měl mít na paměti každý, kdo se zinkovými nátěry jakkoliv přichází do styku.

Jak ve srovnání s tím vycházejí zinkové povlaky, zhotovované ponorem do taveniny zinku nemusím příliš zdůrazňovat. Jenom stručně:

- ❑ Mechanické vlastnosti zinku jsou zcela rozdílné a vyšší, než mechanické vlastnosti zinkových barev, netrpí žádným nedostatkem, který vykazují zinkové barvy.
- ❑ Souvislý a celistvý povlak zinku je dokonalou bariérou, která má vysokou a trvalou přilnavost k podkladu, vysokou mechanickou pevnost a odolnost proti poškození. Přestože koroze zinku snižuje jeho tloušťku, toto probíhá rovnoměrně, a po celou dobu, kdy je podklad krytý souvislou vrstvičkou zinku, bariérová ochrana je dokonalá a beze změny účinná po celou dobu jeho životnosti.
- ❑ Katodická ochrana zinkovým povlakem nastartuje v okamžiku porušení celistvosti zinkového povlaku a je účinná po celou dobu existence zinkového povlaku. Korozní produkty v tomto případě však nemají utěšňující funkci a účinnou ochrannou bariéru netvoří. Po odkorodování veškerého zinkového povlaku ochranná účinnost mizí. Neporušený celistvý zinkový povlak působí jako dokonalá bariérová ochrana až do okamžiku porušení např. poškozením, teprve potom začíná jeho aktivní katodická ochrana a přetrvává téměř po celou dobu jeho životnosti.

Zinkové barvy naproti tomu působí od samého počátku vystavení korozním účinkům jako katodická ochrana, díky rychlému vyčerpání však pouze po velmi omezenou dobu. Díky mechanismu utěsnění korozními produkty zinku pak nadále zinkové barvy působí jako bariérová ochrana, podle typu korozního prostředí s různou větší nebo menší účinností. V okamžiku mechanického poškození však takový nátěr již není schopen další aktivní katodické ochrany a korozi nezastaví.

- Zinkové barvy s vysokým obsahem zinku mají často omezenou dostupnou aplikační tloušťku, zejména „zinkové spraye“. Opakování nátěrů pro dosažení potřebné tloušťky je pracné a náročné na čas, jsou problémy s přilnavostí jednotlivých vrstev takových nátěrů k sobě, navíc nastává nebezpečí praskání nátěru při překročení kritické tloušťky.
- Barvy s lamelárním zinkem, které jsou podstatně produktivnější, účinnější a technologicky jednodušší, dosud nejsou předmětem předpisů a norem, zákazníci by je nekupovali a výrobci je tudíž nevyrábějí. Do podvědomí technické veřejnosti pronikly minimálně.

Je vidět, že rozdíly mezi zinkovým povlakem a povlakem zinkovou barvou jsou zásadní a vysoké, a možno říci, že vedou k závažným rozporům. Tyto rozpory se promítají i do platných předpisů a norem a rozšiřují oblast iluzí a pohádek.

Ve článku jsem se snažil ukázat, jaké jsou skutečné vlastnosti zinkových barev. Všechny popsané jevy byly potvrzeny nejen laboratorně, ale na skutečných obchodních případech. Z pohledu těchto praktických zkušeností vyplývá, že slogan **Zinkové barvy = studené pozinkování** je pouhou iluzí a nekorektní nepovedenou reklamou. Vyplývá z nich rovněž, že ač jsou zinkové barvy na první pohled jednoduché, ve skutečnosti jsou mimořádně komplikované, a možností jejich selhání, zejména při neznalosti a nepochopení jejich vlastností, je přemíra. Všechno ostatně nasvědčuje tomu, že doba zinkových barev se pomalu, ale jistě uzavírá, a budoucnost patří novým, produktivním a efektivním nátěrům, systémům a technologiím.

Literatura

Informační materiál AČSZ Žárové zinkování ponorem - Základní informace pro uživatele
Sborník přednášek z 10. konference Ocelové konstrukce, Karlova Studánka 2008

Obrázky

Z informačních materiálů Asociace českých a slovenských zinkoven – č. 1
Pořízené v laboratoři katedry strojírenské technologie VŠB - TU Ostrava – č. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, a 12, převážně upraveny autorem. Všechny mikrosnímky zvětšení 500x. Za zveřejnění děkuji pí. Doc. Ing. Jitce Podjuklové, CSC
Pořízené ve VÍTKOVICE HEAVY MACHINERY – č. 13

PROFESIONÁLNÍ ŘEŠENÍ OCHRANY POVRCHŮ

Jiří Zdražil, LOCTITE - Specialista pro průmyslovou údržbu

LOCTITE

Polymerní systémy značek Loctite® Nordbak® a Loctite® Hysol® se používají na obnovu, opravy a ochranu povrchů dílů průmyslových zařízení, čímž se prodlužuje životnost těchto dílů, zvyšuje se jejich energetická účinnost a minimalizuje doba prostojů.

Za více než 50 let své existence prokázaly produkty značek Loctite® Nordbak® a Loctite® Hysol® svou kvalitu a spolehlivost při hledání řešení problémů vyplývajících z vymletí a otlučení dílů, abrazivních, chemických, erozivních, korozivních a mechanických poškození.

Díky extrémně tvrdým plnivům mají polymerní systémy Loctite® Nordbak® a Loctite® Hysol® vynikající odolnost vůči opotřebenosti a vynikající přilnavost. Byly vyvinuty pro specifické provozní podmínky, ochranu a prodloužení životnosti dílů u řady průmyslových zařízení. Jejich hlavní výhodou je schopnost vytvářet obnovitelný pracovní povrch dílů a chránit tak strukturální pevnost originálních dílů.

Společnost Henkel nabízí komplexní řadu produktů Loctite® Nordbak a Loctite® Hysol®, určených pro ošetření, obnovu a ochranu průmyslového zařízení i v těch nejnáročnějších průmyslových podmínkách.

Prostřednictvím značky Loctite® firma Henkel nabízí jednu z nejlepších světových údržbářských technologií určených pro efektivní řešení specifických problémů v rozličných prostředích průmyslové údržby.

Naši zkušení technici poskytují zákazníkům v oblasti průmyslu tu nejvyšší možnou technickou podporu a asistenci. Velmi úzce spolupracují s místními dodavateli a vybranými technickými specialisty, přičemž poskytují zákazníkům plnou technickou podporu v oblasti údržby, zaměřují se na realizaci technických řešení.

ŘEŠENÍ OCHRANY POVRCHŮ

LOCTITE

- Nová generace polymerních kompozic
- Spolehlivá prevence proti všem druhům opotřebenosti
- Účinné řešení opravy již opotřebených povrchů
- Aplikace na kovové povrchy výrobního zařízení
- Aplikace na betonové povrchy a masivy



Polymerní systémy a jejich využití

Prevence před bleskovou korozí

Velká vlhkost prostředí má za následek rychlou korozí nově připravených kovových povrchů a může se projevit i během několika málo minut. Vzniká tak kontaminace povrchu, která se musí odstranit před povrchovou úpravou dílů. Aplikace tenké vrstvy keramického nátěru Loctite® Nordbak® ihned po přípravě kovového povrchu zabrání bleskové korozí.

Odolnost vůči opotřebení

Polymerní směsi Loctite® Nordbak® vykazují vynikající odolnost vůči opotřebením. Skládají se z keramického plniva a dvousložkového epoxidu. K dispozici jsou verze k nanášení špachtlí nebo štětcem (tedy nátěry nebo tmely), se speciálními plnivými určenými do těžkých podmínek. Produkty Loctite® Nordbak® odolávají všem druhům koroze, abrazi a odření. Jsou ideální pro všechny rozsáhlé opravy dílů, které musí dlouho vydržet.

- Renovace opotřebených povrchů, preventivní ochrana nových dílů pro prodloužení jejich životnosti
- Vynikající ochrana dílů před negativními účinky prostředí
- Vyloučení a zastavení cyklu koroze / eroze
- Nesmršťující se a nestékající produkty
- Vysoká pevnost v tlaku
- Dobrá chemická odolnost
- Široký výběr produktů připravených pro specifické aplikace

Příklady vhodných aplikací

- Cyklony a odlučovače
- Lapače prachu a odsávací zařízení
- Tělesa a oběžná kola čerpadel
- Tělesa a lopatky ventilátorů
- Skluzy a násypky
- Kolena potrubí a přechodové kusy
- Žlaby a žlabové dopravníky
- Vibrační dopravníky
- Míchače a lopatky
- Kormidla a jejich závěsy
- Výměníky tepla – klapkové ventily
- Kondenzátory
- Nádrže, tanky, kontejnery
- Betonové plochy a masivy



Společnost Henkel spolupracuje s řadou profesionálů v oblasti celé České Republiky, kteří za asistence technických specialistů Henkel provedou po předchozí konzultaci dohodnutou aplikaci na vybrané výrobní zařízení a to v té nejvyšší kvalitě.

KONTAKT :

Jiří Zdražil
 LOCTITE - Specialista pro průmyslovou údržbu
 Henkel ČR, spol. s r.o., 170 04 Praha 7
 tel: 739 325 809
 jiri.zdrazil@cz.henkel.com

NOVÝ SYSTÉM PRO RUČNÍ PRÁŠKOVÉ LAKOVÁNÍ ENCORE™ UMOŽŇUJE NASTAVIT POŽADOVANÝ VÝKON DÍKY OVLÁDÁNÍ A DISPLEJI UMÍSTĚNÉM NA PISTOLI (ON-GUN*)

Ing. Jaroslav Vladík - Nordson CS, spol. s r.o.

AMHERST, Ohio – 23. ledna 2008 – Divize systémů pro průmyslové lakování společnosti Nordson (Nasdaq: NDSN) představila nový revoluční systém pro ruční práškové lakování Encore. Systém Encore, který je vybaven mnoha novými funkcemi, poskytuje uživatelům dosud nedostupné možnosti ovládání a snadného použití pro dosažení nejvyšší kvality lakování a **nastavení výkonu dle požadavku**.

Systém Encore umožňuje tzv. plug-and-play což znamená snadné nastavení, které vám pomůže rychle dosáhnout výhod v podobě větší účinnosti lakování, vyšší produktivity a kvality než kdykoliv předtím.

Nová stříkací pistole Encore je výjimečně kompaktní, lehká a dobře vyvážená a obsahuje velmi praktické ovládání On-Gun* a čitelný LED displej. Plně digitální řídicí jednotka je také osazena velkými a dobře čitelnými LED displeji a kombinuje možnosti snadného nastavování pracovních parametrů s vysoce vyspělým systémem řízení průtoku vzduchu s uzavřenou regulační smyčkou, umožňující konzistentní a opakovatelnou aplikaci laku u všech lakovaných dílů.

Nové, vysoce účinné práškové čerpadlo Encore přepraví více prášku s použitím menšího množství vzduchu, což umožňuje měkčí a na prášek bohatší stříkací vzor podporující rychlé lakování a další zvýšení účinnosti přenosu prášku a zároveň snížení spotřeby vzduchu. Nová mobilní základna může adaptovat jak fluidní zásobník různé velikosti, tak i zcela nové vibrační podávací zařízení pro maximální flexibilitu provozu.

„Systém Encore vám umožní pracovat chytřeji, nikoliv způsobem vyžadujícím větší úsilí,“ řekl Bob Allsop, marketingový manažer pro systémy pro průmyslové lakování. „Jakmile jsou na ovládacím rozhraní nastaveny lakovací parametry, může lakýrník použít tlačítka umístěná přímo na pistoli pro zvolení režimu průtoku prášku nebo přednastavených možností. Poté může pomocí unikátní pomocné spouště Encore provést následná nastavení průtoku nebo změny přednastavených možností.“

„Podsvícené ikony a velký jasný LED displej pistole Encore umožňují vizuální ověření nastavení,“ dodává Allsop. „Lakýrník má vše ve své ruce a může se soustředit výhradně na svoji práci a dosáhnout tak přesnější a účinnější lakování a vyšší produktivity.“

Na pistoli Encore je také tlačítko PowerPurge, které umožňuje rychlé vyčištění prášku z tělesa pistole, což zajišťuje konzistenci stříkané vzoru a rovnoměrnost distribuce prášku.

„Flexibilita provozu se systémem Encore je opravdu působivá,“ říká Allsop. „Uživatelé mohou zvolit mezi dvěma různými režimy elektrostatického a pneumatického provozu a mezi metrickými nebo britskými měrnými jednotkami. Kromě toho mají k dispozici jednoduchost ovládání v podobě patentované funkce Nordson Select Charge® pro volbu elektrostatických charakteristik, které jsou již optimalizované pro lakování hlubokých prohlubní, aplikaci metalických prášků nebo pro přelakování. Může být vytvořeno až 20 přednastavených možností kombinujících všechny zvolené provozní parametry, které jsou přístupné pomocí ovládání na pistoli, pro dosažení optimálních a opakovatelných výsledků pro každý lakovaný díl.“

Systém Encore je k dispozici v pěti mobilních konfiguracích, které zahrnují dvě vibrační krabicová plnicí zařízení a tři fluidní zásobníky o různém objemu, aby co nejlépe vyhovovaly různým specifickým požadavkům pro práškové lakování. K dispozici jsou také stacionární konfigurace, které mohou být montovány na zábradlí pracovních plošin, stojany a nebo na stěnu.

Divize systémů pro průmyslové lakování společnosti Nordson je předním světovým výrobcem zařízení a technologií pro práškové a klasické lakování. Společnost Nordson je přední světový výrobce zařízení pro přesné dávkování materiálů. Systémy Nordson jsou určeny k nanášení lepidel, těsnících materiálů a laků na široké spektrum výrobků při výrobních operacích v různých průmyslových oborech a splňují nejvyšší požadavky na kvalitu výroby a ekologické normy. Společnost také vyrábí technologické systémy pro UV vytvrzování laků. Společnost Nordson se sídlem ve Westlake, Ohio má přímou působnost ve 30 zemích světa a zaměstnává více než 4000 zaměstnanců.

* Probíhá patentové řízení

Fotografie: Systém pro ruční práškové lakování Encore™



Zaměřeno na praxi:

KLM Engineering,
Earth, Cambridgeshire, UK

Výrobce vysoce kvalitních výrobků na zakázku spoří
20.000 liber ročně ve spotřebě práškových barev



Nordson

Zaměřeno na praxi:

Encore™ - systém pro manuální elektrostatické nanášení práškových barev



Úspory práškové barvy, rychlá návratnost investice, noví uživatelé systému Encore™ oceňují jeho užité vlastnosti

Firma KLM Engineering, která byla založena v roce 1977, je zaměřena na vysoce flexibilní zakázkovou strojní výrobu včetně povrchových úprav práškovými barvami. Díky moderní výrobní technologii a serióznímu přístupu firma postupně zvyšovala počet svých zákazníků a jejich rozsah nyní zahrnuje široké spektrum počínaje koncernem Mercedes a McAlpine a konče malými rodinnými podniky. Univerzálnost a kvalita výroby KLM Engineering se odráží v široké škále jejich výrobků. Jedná se o kompozitní kovové dveře, které jsou dodávány předním výrobcům modulárních stavebních konstrukcí, vysoce přesné profily zpracovávané laserovými technologiemi, výroba konstrukcí z ocelových profilů a zakázková výroba kovového nábytku pro obchodní řetězce jakými je kupříkladu GAP. Dodávky pro přední světové firmy ovšem vyžadují vysokou kvalitu výroby a spolehlivost při dodržování termínů a ostatních smluvních parametrů. Jedním z klíčových faktorů úspěchu firmy KLM je i vysoká flexibilita a univerzálnost vlastního provozu povrchových úprav. Možnost efektivně lakovat libovolný výrobek jakýmkoliv barevným odstínem je základní podmínkou pro získání výhodných zakázek.



Pro splnění tohoto požadavku firma KLM v nedávné době zakoupila několik nových systémů ENCORE™. Investici předcházelo důkladné testování všech obdobných zařízení, která jsou dostupná na trhu, v provozu vlastní lakovny. Systém ENCORE™ přitom přesvědčil, že požadované vlastnosti a parametry splňuje nejlépe. Od počátku instalace nového zařízení provoz lakovny vykazoval úspory práškové barvy a to především díky vysoké účinnosti nanášení. Operátoři též ocenili snadnost práce s novým zařízením a široké možnosti jeho nastavování a ovládání. „Vzhledem k tomu, že nová pistole je tak lehká, může operátor nyní pracovat déle, aniž pociťuje únavu“ říká pan David Axon z KLM a dodává „operátoři také velmi oceňují možnost snadným způsobem měnit nastavení pracovních parametrů

přímo na pistolí“. Další velkou výhodou, kterou provoz lakovny zavedením nového systému získal, je mnohem vyšší produktivita. Ovládání na pistolí umožňuje rychlou změnu lakování změnou pracovních programů a zvýšená účinnost nanášení umožňuje vyšší výkon. Také se výrazně snížil počet výrobků s neshodnou kvalitou.

Ze všeho nejdůležitější se však jeví úspora nákladů na práškové barvy. David Axon odhaduje, že díky novému systému uspoří cca 20.000 liber. Tato suma pak znamená možnost dosažení vynikající návratnosti vložených investic.

David Axon potvrzuje „vysoké úspory nákladů na práškové barvy nás přesvědčily, že naše volba systému ENCORE™ byla správná“.

Více o firmě Nordson naleznete na:
www.nordson.cz



KLUZNÝ LAK - MAZIVO JAKO „STROJNÍ (KONSTRUKČNÍ) ELEMENT“

Potažení kluznými laky jsou suché mazací vrstvy s vynikajícími vlastnostmi. Vybraná tuhá maziva v kombinaci s odladěnými pojivovými systémy jsou výchozími body každého kluzného laku. Prostřednictvím pečlivé aplikace se tyto kluzné laky stanou systémem kluzného laku s vynikajícími kluznými a protiotěrovými vlastnostmi.

Systém kluzného laku je nutné brát v úvahu vždy ve spojení s aplikační metodou (technologí). Optimálních a především konstantních vztahů lze dosáhnout odladěním na konkrétní materiál a podmínky nasazení potahované součásti.

1. Stavba systému kluzného laku



Prostřednictvím mechanické a chemické předúpravy povrchu bude dosaženo přídržného mostu mezi materiálem a kluzným lakem. Na takto držící vrstvě bude kluzný lak dlouhodobě ukotven do povrchové struktury materiálu. Oproti normálnímu barevnému (dekorativnímu) laku obsahuje kluzný lak vysoký podíl extrémě tlakově zatížitelných tuhých maziv, která ve spojení s pryskyřicí tvoří synergetické spojení odolávající extrémnímu zatížení.



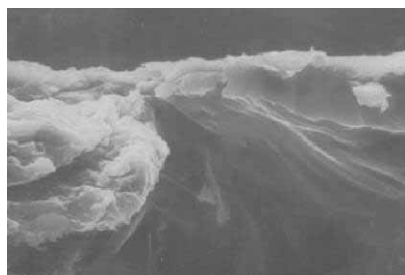
Okruhy nasazení systému kluzného laku

Systémy kluzného laku jsou z důvodu vysokého podílu tuhých maziv a z důvodu dobré vlastnosti ulpívat na povrchu součástí nejvíce vhodné pro nejvyšší zatížení v oblastech mezního a přechodového tření. Vysoké plošné tlaky a nepatrná rychlost pohybu jsou hlavními okruhy nasazení mazacích systémů kluzných laků.

2. Způsoby působení systému kluzných laků



Tuhá maziva zabudovaná (navázaná) v systému kluzného laku (sírnik molybdenitový, grafit, PTFE, kombinace těchto látek a jim podobných) při záběhových procesech převezmou od třecích párů nastupující špičkovou zátěž (náběhové špičky). Tímto je abrazivní působení špiček drsnosti povrchu jednoduše změněno na přetváření (tečení materiálu). Jedná se tak o záběhové procesy bez vzniku špón.



Prostřednictvím tohoto procesu dojde k vytvoření stejnoměrného a hladkého povrchu a specifické plošné tlaky jsou tak zřetelně redukovány.

Tato přednost je umožněna prostřednictvím tenkých, pevně lipících (při zatížení ca. 2-5 μm tenkých) vrstev kluzného laku, s obsahem vysoce tlakově zatížitelných tuhých maziv.



Výkonnostní možnosti systému kluzného laku

2. Potažení systémem kluzného laku je na jedné straně používáno jako pomocník při záběhových procesech, na druhé straně je ho za určitých podmínek možné nasazovat také jako „životnostní“, resp. „bezúdržbové“ mazání. Životnost provozně připravené vrstvy kluzného laku (tzn. dosažitelné koeficienty tření μ zůstávají konstantní) je závislá od mnoha různých a různě velkých faktorů vlivů. Cíleným výběrem systému kluzného laku pro konkrétní použití je možné dosáhnout definovaného (požadovaného) mazacího výkonu.

3. Příklady nasazení systémů kluz. laku

Aplikace kluzných laků jsou již desetiletí úspěšně nasazovány ve všech průmyslových odvětvích.

Dobývání a zpracování ropy

těsnící kroužky, posuvné desky, vřetena, pohybové šrouby, matice, šroubení, ...

4. Montáž a životnostní mazání

montáž a demontáž, čepy, hřídele, šroubení, ložiska / uložení

Převodovky

pastorky, ozubení, ozubené hřídele, spojky, vyrovnávací hřídele, převody, vedení, zubové spojky

Spojovací technika

šrouby, matice, šroubení z ušlechtilých ocelí, vysoce zatížené závity, při vysokých teplotách

U pracovních a stavebních strojů

pružné svorníky, těsnící kroužky, matice, při vysokých teplotách, vřetena, regulační systémy, převodovky,

ložiskové stojany, spojky

Automobilový průmysl

5. součásti převodovek, mezilehlá ozubená kola, vyrovnávací hřídele, klouby a tyče, čepy, šrouby do plechu

Domácí spotřebiče

převody z plastů, čepy pantů, nábytkové kování, a upevňovací elementy

Elektrotechnický průmysl

Klouby, pružiny, malé šrouby, nastavitelné mechanismy, západky, kolíky



**Zvláštní použití**

Nasazení ve vakuu, cesty do kosmu, tvářecí procesy, IHU kapalinové tváření výdutí, separační vrstvy, ochrana proti korozi
Tyto a další aplikace jsou cenově výhodné a profesionálně prováděny v našem potahovacím závodě.

Pište, volejte, faxujte, mailujte.

Pro další informace Vám budeme rádi k dispozici.

GLEIT-μ® Wessely Ges.m.b.H
Girak-Straße 1 A-2100 Korneuburg
Tel. 0043 (0)2262 75839-0
Fax 0043 (0)2262 75839-13
Mail: wessely@wessely.co.at

GLEIT-μ® - zastoupení pro ČR a SR
Nachazel, s.r.o., Přátelství 681,
104 00 Praha 10 – Uhřetěves
Tel. 00420 / 222 351 140
Fax 00420 / 222 351 149
e-mail: maziva@nachazel.cz

GLEIT-μ® potahovací závod
Girak-Straße 1
Industriepark Nord
A-2100 Korneuburg
Tel. 0043 (0)2262 75839-12
Fax 0043 (0)2262 75839-15
Mail: beschichtung@wessely.co.at

GLEIT-μ® World Wide Web

www.wessely.co.at

www.nachazel.cz

Nejdůležitější událost českého průmyslu - už popadesáté! 50. Mezinárodní strojírenský veletrh v Brně



MSV 2008

IMT 2008

Legenda jménem Mezinárodní strojírenský veletrh se zrodila na konci padesátých let, v době, kdy československé strojírenství slavilo velké exportní úspěchy. Tehdejší čtrnáctidenní přehlídka dala výstavišti novou tvář s dominantním pavilonem Z a zahájila tradici, která z Brna udělala nejvýznamnější veletržní město za železnou oponou. Mezinárodní strojírenský veletrh za padesát let ušel dlouhou cestu, s vyčleňováním jednotlivých oborů do samostatných projektů získával stále vyhraněnější a specializovanější podobu, ale nikdy nesvil ze své pozice nejvýznamnějšího technologického veletrhu ve střední Evropě. Veletrhu s velkým V a vlajkové lodi brněnského výstaviště.

Jaký bude jubilejní 50. ročník? Mezinárodní strojírenský veletrh 2008 opět přivítá návštěvníky plně obsazenými pavilony. Krytá výstavní plocha je vyprodána a desítky firem zůstaly na čekací listině, řada vystavovatelů se prezentuje na venkovních výstavních plochách. Do Brna se ve třetím zářijovém týdnu chystá přes dva tisíce vystavujících firem ze třiceti zemí celého a podíl zahraničních účastníků dosáhne 36 procent. Ve skutečnosti tento podíl bude ještě mnohem vyšší, protože řada zahraničních firem vystavuje prostřednictvím svého českého partnera. Nejvíce zahraničních firem - přibližně 300 - opět přijede z Německa a bude mezi nimi i čtyřicet "nováčků". Počtem vystavujících firem následují Slovensko, Itálie a Rakousko. Podstatně zesílí prezentace asijských zemí, především Číny a Taiwanu, ale také z Ruska, Španělska nebo Francie.

Mezi oborovými skupinami má dominantní postavení obráběcí a tvářecí technika prezentovaná na specializovaném bienálním veletrhu IMT. Letošní šestý ročník Mezinárodního veletrhu obráběcích a tvářecích strojů IMT bude největší v historii a přivítá 560 vystavovatelů z dvaceti zemí na ploše přibližně dvaceti tisíc metrů čtverečních. Zásluhu na tomto navýšení mají především vystavovatelé ze zahraničí, jejichž podíl bude poprvé nadpoloviční a dosáhne rekordních 53 procent. Rozrostou se především expozice obráběcích center a pružných výrobních systémů, tj. automatizace pro obrábění a tváření. Návštěvníci se mohou těšit na novinky z oblasti hrotových soustruhů, soustružnických automatů, obráběcích center, frézovacích strojů, lisů nebo pásových a kotoučových pil, ale také mezi laserovými měřicími přístroji, digitálními testery, CAD/CAM systémy a přesnými nástroji. Noví vystavovatelé přijedou především z Taiwanu, Španělska, Itálie a Slovenska. Zároveň přibude také vystavovatelů z Německa, Nizozemí a Švýcarska. Početná bude rovněž účast profesních svazů. Vedle tuzemského Svazu strojírenské technologie jako tradičního spolupořadatele veletrhu IMT se představí oborové asociace z Ruska, Slovenska, Španělska, Velké Británie a Taiwanu.

Portál Mezinárodního strojírenského veletrhu tvoří deset oborových celků. Nejsilnější z nich bude obor Materiály a komponenty pro strojírenství, v němž je přihlášeno 310 firem, z nichž 40 vystavuje v Brně poprvé - přijedou nejen z České republiky, ale i z Německa, Itálie, Ruska a Rakouska. Nejpochetnější zastoupení zde mají obory válcovaná ocel a hutní polotovary. Druhým nejsilnějším oborovým celkem je Elektronika, automatizace a měřicí technika. Třicet nových vystavovatelů se představí zejména v oborech senzorová technika, měřicí přístroje a robotika pro automatizaci. Zvýšený zájem letos projevují firmy z Asie, takže se očekává řada premiérových účastí z Číny a Tchaj-wanu, ale také z Německa, Velké Británie a Itálie. Součástí letošního MSV je i bienální průřezový projekt AUTOMATIZACE - měřicí, řídicí, automatizační a regulační technika.

Doprovodný program proběhne ve znamení oslav jubilejního ročníku. Na slavnostním večeru budou oceněni vystavovatelé, kteří se veletrhu účastní už celých padesát let. Mezi čtrnácti nejvěrnějšími vystavovateli jsou velké české podniky jako ČKD, Vítkovice, Třinecké železářny, ŽDAS, ale také zahraniční firmy jako například švýcarský Swisstool Export. Premiéru zde bude mít filmový dokument mapující padesátiletou historii veletrhu, chystá se výstava historických exponátů prvního ročníku a další akce.

Nosným tématem ročníku je bilaterální ekonomická spolupráce. Čtyřdenní doprovodný program German Days 2008 se zaměří na hledání nových možností spolupráce s Německem, které je partnerskou zemí 50. mezinárodního strojírenského veletrhu. Další setkání budou věnována ekonomické spolupráci s Francií, Slovenskem či Ruskem. Z dlouhého seznamu doprovodných aktivit si zaslouží pozornost také konference o podpoře vědy a výzkumu "Uživí nás hlava?", tradiční CzechTrade Meeting Point, Celostátní setkání elektrotechniků, seminář Vize v automatizaci a třetí veletrh pracovních příležitostí Kariéra, který napomáhá řešení problémů s nedostatkem kvalifikovaných zaměstnanců.

Internetové poradenské středisko povrchových úprav zahajuje

Cílem elektronického internetového poradenského střediska při Centru pro povrchové úpravy je poskytovat široké technické veřejnosti informace, služby a kontakty prostřednictvím odborných poradců zařazených do tohoto informačního systému, kteří svojí vysokou odborností budou poskytovat fundované odpovědi, znalecké posudky, respektive návrhy řešení a dohled nad zakázkou povrchových úprav ve strojírenství, stavebnictví i dalších oborech.

Zadaný dotaz nebo požadavek bude zanesen do databáze poradenského střediska. Pokud nebude nalezen obsahově shodný již zodpovězený dotaz, bude předán odbornému poradci resp. firmě zařazené do systému, jenž bude mít odborný případně i komerční zájem o spolupráci s potencionálními zákazníky.

Pro funkčnost tohoto budovaného informačního systému je v této fázi potřeba zajistit spolupráci odborných firem. Se zvyšováním počtu dotazů a zpracovaných odpovědí poroste význam této informační databáze. Celý systém by postupně mohl začít sloužit zúčastněným firmám i recipročně pro své komerční účely. A i zde platí kdo dřív....

Zatím je tento záměr vytvořit poradenské středisko postaven na dobrovolnosti a podpoře jednotlivců a firem. Do budoucna pokud se potvrdí, že tato služba je pro firmy přínosem bude potřebné mimo externích pracovníků získat do Centra povrchových úprav informačního specialistu na plný pracovní úvazek, který by zajišťoval informační, zkušební, legislativní, ale i komerční služby firmám v celém oboru, které by tento servis ke své práci potřebovali.

V zahraničí již takovéto systémy poradenství, informací a vyhledávání výhodných zakázek i zákazníků úspěšně pracují. Při podpoře a pochopení stěžejních firem v oboru by mohl k oboustranné spokojenosti fungovat takovýto systém i pod Centrem pro povrchové úpravy, pro celou obec povrchářů i technickou veřejnost.

Centrum pro povrchové úpravy CTIV – Celoživotní vzdělávání

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.

Rozsah hodin:

30 hodin (5 dnů)

Termín konání:

Říjen 2008

Uzávěrka přihlášek:

31. srpna 2008

Cena kurzu:

9 800,- Kč bez DPH za osobu

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
www.povrchari.cz



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.

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.**



PROGRESIVNÍ STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE A MATERIÁLY

Na základě požadavků technické veřejnosti, především ze strojírenských společností a organizací, pořádá fakulta strojní ČVUT v Praze, v rámci programu Celoživotního vzdělávání na ČVUT, dvousemestrové studium „PROGRESIVNÍ STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE“. 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 potřebná osvědčení v oblasti strojírenských technologií.

Ve svých pedagogických záměrech je toto studium koncipováno tak, aby získané vědomosti umožnily pracovníkům v oblasti strojírenských technologií řešit nejen běžné aktuální odborné problémy, ale řešit i koncepční a perspektivní úkoly ze strojírenských technologií.

Důraz je kladen na vytvoření uceleného přehledu teoretických a praktických poznatků v souladu s nejnovějšími znalostmi v oboru strojírenské technologie.



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

Cílem studia je zamezit technologickému zaostávání a to především spoluprací s vytvořeným špičkovým týmem vyučujících složeným z předních pracovníků vysokých škol, výzkumných pracovišť, strojírenských provozů a doplněných zástupci předních zahraničních a tuzemských firem.

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.

V prvním semestru je výuka zaměřena na rozšíření odborných znalostí v oblasti strojírenských materiálů, základů z teorie

tváření, slévání, obrábění, svařování, povrchových úprav, metrologie a defektoskopie.

Ve druhém semestru je výuka zaměřena na speciální technologie ve strojírenství. Zařazeny jsou přednášky o progresivních technologiích v ekologických souvislostech oboru a také přednášky ekonomického charakteru.

Studium je dvousemestrové, celkový počet výukových hodin je 120. Studium je kombinované s přednáškami a semináři na Ústavu strojírenské technologie Fakulty strojní ČVUT v Praze a praktickými ukázkami formou exkurzí. Ve studijní skupině se předpokládá 20 posluchačů. Výuka bude shrnuta do deseti dvoudenních bloků s výukou 1x za měsíc. Na závěr každého semestru se uskuteční exkurze do vybraných provozů a konzultace k specializovaným odborným okruhům dle přání a zaměření posluchačů. Podle potřeb a předchozího vzdělání posluchačů je možno studium ukončit absolvováním přednášek, respektive vypracováním samostatné závěrečné práce na téma v souladu s požadavky pracoviště posluchače. Každý účastník po ukončení kurzu obdrží osvědčení o absolvování tohoto studia.



Do dalšího běhu studia je možno se již hlásit. Předpokládaný termín zahájení prosinec 2008

KURZ „Vzdělávání pracovníků strojní údržby“

Centrum technologických informací a vzdělávání - CTIV, Vám nabízí na základě požadavků strojírenských podniků kurz zaměřený na problematiku údržby ve strojírenském podniku. Tento kurz je určen pro všechny pracovníky údržby strojírenských podniků, jenž se zabývají problematikou údržby ve strojírenství a potřebují získat odborné znalosti z této problematiky.

Termín konání:	říjen - prosinec 2008	1. semestr (2 výukové dny v měsíci)
	leden - březen 2009	2. semestr (2 výukové dny v měsíci)
Zahájení:	7. 10. 2008	
Rozsah hodin:	80 hodin	
Cena kurzu:	15 800,- Kč za účastníka	

Rámcový program studia:

- Strojírenské materiály
- Svařování a pájení kovů
- Svařování plastů
- Lepení
- Základy koroze
- Povrchové úpravy
- Potrubní rozvody
- Chladicí systémy
- Konzervace

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; info@povrchari.cz
Info: www.povrchari.cz

Drobné zprávy

Drobné zprávy

- Černění korozivzdorných i konstrukčních ocelí, černění zinkových či pozinkovaných součástí, černění mosazi, černění mědi, fosfátování (zinečnaté, manganofosátové), levně, rychle. Zn.: Jaroměř 605868932
- Koupíme starší vibrační omílací zařízení. Zn.: Praha
- Hledáme kapacitu chemického niklování nebo Dacromet malých dílců do 1 dm². 10000 kusů ročně Zn.: Dejvice
- Hledáme kapacitu galvanického mosazení 25 tun ročně drobných dílů. Zn.: Střední Čechy
- Nabízíme zastupování Vaší firmy v Praze, kanceláře k pronájmu blízko metra. Zn.: Praha 6

Informace na: info@povrchari.cz

Odborné akce

Pozýváme Vás na VII. ročník konference

V spolupráci s:

Vrstvy a povlaky 2008

ktorá sa uskutoční v dňoch **29. - 30. 9. 2008**, v horskom hoteli na Solani, Rožnov pod Radhoštěm, Česká Republika.

Organizátorem konference je:



Univerzita Obrany

<http://www.sweb.cz/vrstvyapovlaky/konf.html>



Asociace českých zinkoven a Asociácia slovenských zinkovní
(Czech and Slovak Galvanizers Association)

ve spolupráci s generálním partnerem akce, společností

ACO Industries, k.s. Příbyslav



si Vás dovoluují pozvat na

XIV. konferenci žárového zinkování

Termín a místo konání: **30.9. – 2.10.2008, Sport-V-Hotel Hrotovice (u Třebíče)**

Exkurze proběhne v pozinkovně společnosti **ACO Industries, k.s.**

Program konference:

- 30.9.08 Exkurze: jaderná elektrárna Dukovany
- 1.10.08 Přednášková část konference ukončena společenským večerem
- 2.10.08 Exkurze: pozinkovna společnosti ACO Industries, k.s. Příbyslav

Další informace získáte na www.acsz.cz



Asociace korozních inženýrů
Nadační fond profesora Josefa Koritty
Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství
Vysoké školy chemicko-technologické v Praze

pořádají 11. konferenci

14. – 16. 10. 2008

Hotel FIT FUN

Harrachov - Rýžoviště

www.hotelfitfun.cz

AKI 2008

Koroze a protikoroze ochrana kovů



www.agenturaama.cz

agentura AMA ve spolupráci se SVÚOM Praha s.r.o. a VŠCHT Praha bude pořádat ve dnech 5. a 6. listopadu 2008 v hotelu Slunce v Havlíčkově Brodě

22. ročník konference POVRCHOVÉ ÚPRAVY 2008

Tato konference je zařazena mezi akreditované vzdělávací programy [ČKAIT](#).



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

Centrum pro povrchové úpravy

pořádá

26.11. - 27.11. 2008

5. mezinárodní odborný seminář
PROGRESIVNÍ A NETRADIČNÍ TECHNOLOGIE POVRCHOVÝCH ÚPRAV

Hotel
MYSLIVNĚ
 Brno



ve spolupráci



MM Průmyslové spektrum

Technický týdeník

KONSTRUKCE

Info: www.povrchari.cz

Rámcový program nového letošního setkání v Brně na Myslivně

Na závěr loňského setkání, téměř dvou set povrchářů, na odborném semináři „Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav“ na brněnské Myslivně požádaly pořadatelé z Centra pro povrchové úpravy účastníky formou ankety o nové náměty přednášek i celého programu letošního semináře.

Nejčastěji bylo vysloveno staro – nové téma Čistota, resp. Čištění povrchů. Najít jednoduché, snadné a kvalitní odmaštění nebude nikdy snadné. To, co dobře odmašťuje není ekologické a opačně, co je ekologické tak to zas má časté problémy. Řešení je v řadě možností především ve vhodné volbě a v kombinaci více způsobů odmaštění, ve vhodném oplachu i sušení, prodloužení životnosti lázní, způsobu měření čistoty, resp. zbytkového zamaštění a řady dalších faktorů ekonomických i jiných.

A proto chceme letos na Myslivně, mimo řadu příspěvků z tradičních průřezových témat naším oborem, hovořit o trochu víc právě o odmašťování a čištění povrchů.

Pokud máte a chcete k tomuto tématu něčím přispět i Vy, zašlete Váš příspěvek emailem na info@povrchari.cz.

Právě v tyto dny připravujeme program na listopadové setkání a tak máme ještě všichni dost času příspěvek stvořit.

Tak ještě jednou díky za příspěvek firmy či Váš osobní názor. A na závěr, pokud jste to někdo dočetl až sem, jednu radu, jaký je nejlepší způsob odmaštění? No přeci nezamastit! Ale říkejte to obráběčům, lisářům a vůbec.

Rámcový program semináře 26. a 27. 11. 2008**Progresivní technologie povrchových úprav:**

- Čistota a čištění povrchů
- nové materiály pro povrchové úpravy
- progresivní a netradiční technologie povrchových úprav ve strojírenství
- příčiny a důsledky nevhodných povrchových úprav
- optimalizace technologií povrchových úprav
- otěruvzdorné povlaky pro náročné podmínky

Legislativa v oblasti technologií povrchových úprav:

- integrovaná prevence a omezování znečištění IPPC
- emisní limity a podmínky provozování technologií povrchových úprav
- ochrana ovzduší
- zkoušení průmyslových výrobků, zařízení a povrchových úprav
- normy a zákony oboru povrchových úprav v ČR a EU

Systémy managementu jakosti:

- kvalitativní ukazatele povrchu a povrchových úprav
- měřicí technika v oblasti povrchových úprav
- bezpečnost provozů
- certifikace pracovníků a pracovišť v oboru povrchových úprav

Ceník inzerce na internetových stránkách 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



50. mezinárodní
strojírenský
veletrh

AUTOMATIZACE

MSV 2008



6. mezinárodní
veletrh obráběcích
a tvářecích strojů

IMT 2008

15.–19. 9. 2008
Brno – Výstaviště

 **Registrace návštěvníků**

od 15. 8. 2008 na
www.bvv.cz/msv



KARIÉRA

Veletrh pracovních příležitostí

17.–18. 9., pavilon Brno

b2fair

Kontakt – Kontrakt 2008

16.–17. 9., Kongresové centrum

- German Days 2008, 15.–18. 9.
- Národní den Slovenské republiky, 16. 9.
- Podnikání na francouzském trhu, 16. 9.
- Ruský business den, 16. 9.
- Víze v automatizaci V, 16. 9.
- CzechTrade Meeting Point, 17.–18. 9.

kompletní program konferencí a seminářů naleznete na www.bvv.cz/msv

Central European
Exhibition Centre



Veletrhy Brno, a.s.
Výstaviště 1
647 00 Brno
tel.: 4420 541 152 926
fax: 4420 541 153 044
e-mail: msv@bvv.cz
imt@bvv.cz
www.bvv.cz/msv
www.bvv.cz/imt

BVV

**Veletrhy
Brno**



VCI antikorozi obalové materiály



Chraňte své kovové součástky proti korozi roky bez jakýchkoliv dalších nákladů! Rychlé balení, okamžitá dostupnost!

- ☞ Antikorozi ochrana a balení v jedné operaci
- ☞ Součásti přicházejí čisté, suché, bez koroze a připraveny k okamžitému použití
- ☞ Přátelské k životnímu prostředí
- ☞ Eliminuje potřebu olejů, tuků a rozpouštědel
- ☞ Žádná likvidace toxických odpadů, materiál je recyklovatelný, může být spálen nebo uložen jako běžný odpad
- ☞ Materiál u fólie je průhledný a umožňuje zákazníkům kontrolovat obsah balení bez jeho porušení
- ☞ Testy v našich vlastních klimatických komorách
- ☞ Odborné poradenství na design obalu, balící manuály
- ☞ Inspekce balených produktů po celém světě, dokumentace a vyhodnocení
- ☞ Řešení specifických problémů s korozi
- ☞ Celosvětová podpora za pomoci Zerust joint-ventures.

- ☞ Antikorozi LDPE fólie ZERUST (50, 100 a 150 μm)



- ☞ Pytle z antikorozi fólie ZERUST



- ☞ Antikorozi papír ABRIGO (40 g/m^2 a 70 g/m^2)



- ☞ Antikorozi stretch fólie (průtažná)



- ☞ Antikorozi kapsle ZERUST pro uzavřené schránky



- ☞ Antikorozi pěna UNICO ZERUST proti mechanickému poškození



- ☞ Přepravky ZERUST libovolných tvarů



- ☞ Antikorozi lepenka ZERUST



- ☞ Antikorozi skin fólie ZERUST



- ☞ Antikorozi bublinková fólie ZERUST

EXCOR-ZERUST, s.r.o., Kvítkovická 1533, 763 61 Napajedla, Česká Republika
<http://www.excor-zerust.cz> email: info@excor-zerust.cz tel: +420 577 632 515; fax: +420 577 632 516

EVERSTAR

VÁŠ SPECIALISTA PRO



ODMAŠŤOVÁNÍ A ČIŠTĚNÍ

ZWEZ
Produkte für Chemie auf Metall

FOSFÁTOVÁNÍ A ČERNĚNÍ



EVERSTAR s. r. o., Bludovská 18, 787 01 Šumperk
tel.: 583 301 070, fax: 583 301 089
e-mail: everstar@everstar.cz



www.everstar.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

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 zaslání online časopisu je možno provést na info@povrchari.cz

Všechna vyšlá čísla je možné stáhnout na www.povrchari.cz