

Povrchové úpravy

Koroze

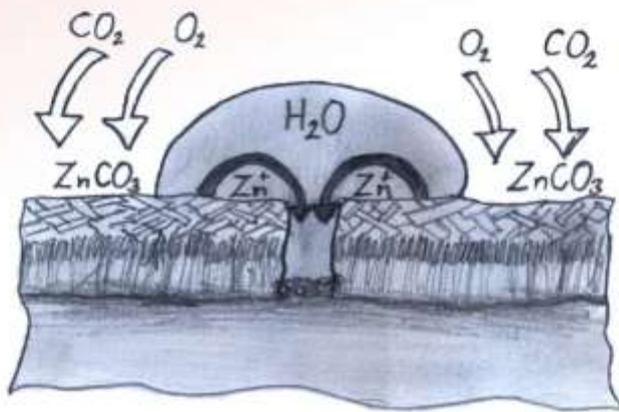
Kvalita

Legislativa

Ekologie

Kultura

Inzerce



Slovo úvodem

Vážení povrcháři a strojaři,

Zdravíme Vás všechny při kontrole spojení a s trochou informací.

Svět se topí v naftě, Evropa v dluzích o migrační vlně, ale u nás stále dobré. Jen snad ten název ještě trochu doladit. Jinak všude kolem ve světě se připravuje další revoluce. Tedy aby nedošlo k omylu, další průmyslová. Po století páry, elektřiny, internetu a chytrých sítích klepe na dveře ta s označením průmysl 4.0, někde prý již i 5.0.

Takže od teď nejen nano a eko, ale i trochu digi. Chcete-li si zagarantovat, bez toho to již ani nezkoušejte a pokud chcete mít lepší známku ze slohu, tak to tam šoupněte taky. Paní učitelka bude mít radost a Vám to nic neudělá. Píší to přeci všichni, tak budme „IN“. Kdy, jak a co to bude? No určitě podle slovníku cizích slov – změna. Podle klasické definice revoluce – změna kvantity v kvalitu. A Stovka mocných z Davosu tvrdí, že to změní od základu všem, způsob jak žijeme a jak pracujeme. U těch Sto možná. Proč by to, ale právě oni chtěli měnit? To by pak opravdu vypadalo na nějakou větší melu. A podle zdravého venkovského rozumu to je prý něco jako UFO. Všichni o tom mluví, ale zatím to nikdo neviděl.

Žádný strach, náš člověk to zvládne. Bude dál ještě více makat a koumat, akorát že tomu bude říkat 4.0. Všechno už tady totiž bylo. On má totiž zdravý rozum a chodil totiž do školy, kde se naučil myslet. A pak do té školy života, kde zjistil, že je potřeba víc dělat, než o tom mluvit. Teď se alespoň uvidí, jak to skutečně s tím 4.0 je.

Než přijde další vlna rad od sousedů, možná i o antiglobalizaci a odstředivých tendencích, nadbytku pracovníků či další výzva doby, vzpomeňme na neznámého občana České republiky a jeho slavnou hlášku: „Kdo umí, ten umí,“, kterou si hrdě může opakovat a brát za své každodenní heslo všech dolních devět miliónů devět set tisíc našich občanů (100 000 VIP občanů odečteno).

Abychom i nadále mohli být neskromně dobří, připravila Společnost pro technické vzdělávání 26. a 27. 7. 2016 v Čejkovicích odborný seminář „Technologie, kvalita a rizika ve výrobě“.

Pokud Vás a Vaše nadřízené osloví program semináře, přijedte si společně poslechnout a na chvíli se zamyslet co „zítra“!? Bez ohledu na formality s přihlášením.

Všem všechno dobré přejí a na viděnou se těší.

Za Povrcháře zdraví Váší

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

9. odborný seminář Čejkovice – 26. – 27. 4. 2016 „Technologie, kvalita a rizika ve výrobě“

Progresivní technologie, kvalitní výroba a únosná rizika jsou dnes základem strategie každé úspěšné firmy, která svoji budoucnost a udržitelný rozvoj spatřuje ve vzdělanosti a odbornosti motivovaných spolupracovníků a týmů.

Kritický stav vzdělávacího systému, který je odtržen od společenských potřeb, nespĺňuje potřeby skutečné vzdělanosti ve společnosti, včetně budoucích požadavků průmyslu a aplikovaného výzkumu.

O to víc je proto nezbytné usilovat o růst odborné firemní vzdělanosti a její zavedení přímo do podnikového prostředí. Za podpory vedení a majitelů firem, škol, odborných pracovišť je třeba zamezit technickému zaostávání a odlivu mozků do zahraničních firem.

Potřebné vzdělávání formou specializovaných kurzů, seminářů v regionech a firmách je možným rychlým řešením udržení rozvoje našich firem a společnosti.

I letos si tento odborný seminář klade za cíl odpovídat na otázky, jak vyrábět nejen kvalitně a efektivně, ale i ve shodě s platnými normami a předpisy s cílem předat si vzájemně odborné informace a získat tolik potřebné nové kontakty.

Na shledanou v Čejkovicích 26. a 27. dubna 2016.

Elektronický formulář přihlášky najdete na webové stránce: www.povrchari.cz

Program semináře

- **Využití parametrů získaných tahovou zkouškou pro hodnocení plasticity kovových materiálů s důrazem na důležitost hodnoty plastické tažnosti a rizika při jejich vyhodnocování**
Ing. Václav Machek, CSc. - Fakulta dopravní, ČVUT v Praze
- **Kompetence pracovníků a „Risk Management“**
Ing. Jiří Moučka – JM Systémy Chrudim
- **Vliv kvality na technickou bezpečnost provozovaných tlakových zařízení v rezortu MO**
Ing. Kamil Liška - Ministerstvo obrany, Praha
- **Současná chemická legislativa**
RNDr. Milada Vomastková – Ministerstvo životního prostředí
- **Certifikace fotokatalytických výrobků a technologií**
Ing. František Peterka, Ph.D. – Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace, TU Liberec
- **Principy komplexního firemního managementu na zásadě „Kvalita bez kompromisů“**
Ing. Otakar Hrudka, Systémy QES
- **3D tiskárna jako seriózní nástroj ve výrobě**
Ing. Petr Kouba - 3dwiser s.r.o.
- **3D Sandprint – realita po 1 roce provozu**
Ing. Libor Horáček - Modelárna LIAZ spol. s r.o.
- **Měření mechanických vlastností vištin pro použití ve strojírenství**
Ing. Pavel Vydra - Modelárna LIAZ spol. s r.o.
- **Kvalita a rizika plynoucí z nastavení požadavků kvality**
Ing. Jaroslav Sigmund
- **Jakost, bezpečnost, trvanlivost, spolehlivost a životnost výrobků.**
Ing. Vladimír Kudělka, Ph.D. - TESYDO, s.r.o.
- **Trendy v optodigitální mikroskopii a endoskopii**
Ing. Milan Petřík - Olympus Czech Group, s.r.o., člen koncernu
- **Změna nároků na management kvality**
Ing. Václav Machek – Fakulta strojní, ČVUT v Praze
- **Aplikace inovativních technologií tvrdého obrábění při výrobě kuličkových šroubů**
Ing. Vít Nešpor - KSK-Kuřim, a.s.
- **Z činnosti národního normalizačního orgánu**
Ing. Jiří Kratochvíl – ÚNMZ Praha
- **Plnohodnotná regenerace odpadních chladicích emulzí a chemické štěpení jejich odpadů v synergickém propojení do čištění odpadních vod z výrobních procesů**
Ing. Václav Polínek - Ligno Ekologie s.r.o
- **Vliv chemického složení oceli na vlastnosti povlaku žárového zinku**
Ing. Petr Strzyž - Asociace českých a slovenských zinkoven, z.s.
- **Udržitelné trendy v technických a technologických inovacích**
doc. Ing. Jaroslav Skopal, CSc. – Fakulta strojní, ČVUT v Praze
- **Metodologie a navržená metodika**
Ing. Turza Lukáš – ÚNMZ Praha Diskuse

Certifikace fotokatalytických výrobků a technologií

Ing. František Peterka, Ph.D., Mgr. Tereza Sázavská, Ph.D., Ing. Michaela Jakubičková

– Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace, Technická Universita Liberec

Překotný vývoj nových výrobků v oblasti nových strategických nano technologií, mezi které se řadí i fotoaktivní materiály, vede k tomu, že se na trhu objevuje celá řada produktů, jejichž užité vlastnosti jsou sice deklarovány výrobcem, avšak není možné objektivním a spolehlivým způsobem ověřit jejich pravdivost.

Absence certifikace umožňuje, že se na trhu objevují nefunkční (i nebezpečné) výrobky a technologie.

Certifikace fotokatalytických výrobků znamená vytvoření pravidel a postupů zaručujících, že produkt má deklarované vlastnosti, prokazatelnou a stabilní účinnost po dobu použitelnosti, že splňuje technické normy i technické předpisy a že jeho používání neohrožuje ani zdraví ani životní prostředí.

Certifikát na jedné straně chrání zodpovědné výrobce a distributory, ale je zároveň důležitý pro zákazníka, aby odlišil nekvalitní produkty na trhu.

Nutnost vydávání certifikátů pro výrobky využívajících fotoaktivních materiálů byl jedním z důvodů vedoucích k založení České Společnosti pro Aplikovanou Fotokatalýzu (ČSAF) před 3 roky. ČSAF lze chápat jako organizační základnu v oboru fotokatalýzy, jejímž hlavním posláním je zajistit vhodné podmínky a pravidla pro uplatnění technologií a výrobků využívajících fotokatalýzu v praxi. Vytvořením standardní zkušební základny pro ověřování technických a užitných vlastností výrobků se chce ČSAF zasadit o to, aby se na trh dostaly jen smysluplné výrobky a technologie se zaručenou kvalitou a tím se chránily zájmy spotřebitelů.

Pohled do historie komerčních aplikací v oboru fotoaktivních (nano) materiálů jen potvrzuje, že snaha uplatnit nové výrobky na trhu předběhla legislativu. Česká republika patří k pionýrům v oboru antibakteriální keramické obkladové dlaždice s fotoaktivním povrchem, vyráběné firmou RAKO v Rakovníce od roku 2000 (tehdy dceřinou firmou německé společnosti DSCB), ve spolupráci s japonskou firmou TOTO (technologie Hydrotect), jsou považovány za jeden z prvních výrobků na evropském trhu. Takzvané čištění světlem, jak se fotokatalytické technologie dají volně nazvat, se z Japonska postupně šířilo do světa a absence nezávislých testovacích metod začala přinášet problémy. Z neznalosti či úmyslně byly deklarovány často funkce odporující samotným principům této unikátní technologie. Aby se podařilo zabránit nedůvěře v možnosti fotokatalýzy a propadu trhu, iniciovali Japonci vznik mezinárodních norem ISO hodnotících vlastnosti fotoaktivních povrchů pro typické oblasti použití tj. čištění vzduchu, vody, samočistitelnost a antibakteriální účinky. Jen mezinárodní standardy umožní jednoznačně ověřit deklarovanou účinnost fotoaktivního materiálu a tím zvýšit důvěryhodnost výrobku a zajistit jeho objektivní marketing.

S časovým odstupem to byli Češi, kteří díky mezinárodnímu projektu COST 540 iniciovali vznik

technických evropských norem CEN. A byli to opět Japonci, kteří si uvědomili, že ověření vlastností pomocí standardních testů je nezbytné, ale že je také nutné nastavit technické parametry pro jednotlivé výrobové aplikace, jež musí testované výrobky splnit, aby plnily požadovanou funkci. Tyto parametry musí být teoreticky správné, ale musí odrážet i požadavky uplatnění na trhu. Japonská společnost pro fotokatalýzu (PIAJ) zpracovala do roku 2015 cca soubor 70 technických specifikací pro různé typy výrobků. Na podobném principu plánovala vydávat certifikáty i Evropská federace pro fotokatalýzu (EPF), ale ta nakonec delegovala tuto činnost na jednotlivé evropské státy s tím, že národní certifikáty se budou v budoucnu harmonizovat. ČSAF uzavřela dohodu s PIAJ a připravila 4 nejdůležitější technické specifikace pro typické výrobky, jež se objevují na českém trhu.

Pro lepší pochopení lze uvést následující příklady. Na českém i zahraničním trhu se prodávají skleněné pilníky na nehty Antibactif, které deklarují antimikrobiální funkci na fotoaktivním povrchu. Pro získání Certifikátu ČSAF musí být pilník Antibactif otestován dle příslušné ISO normy na fotokatalytickou antibakteriálnost povrchu a splnit technickou specifikaci pro antibakteriální povrchy. Podle technické specifikace převzaté v tomto případě od PIAJ to znamená, že fotoaktivní materiál použitý pro úpravu povrchu pilníku musí snížit počet bakterií dle podmínek ISO testu minimálně o 2 řády. Tento požadavek Antibactif splňuje. Podobně lze testovat venkovní nátěry deklarované jako samočistící. Nebo čističky vzduchu do interiéru. I zde lze uplatnit existující ISO normy a CEN normy a tak odlišit funkční výrobky od těch nevhovujících.

ČSAF aktualizuje seznam pracovišť, které budou, na základě požadovaných kritérií provádět testy ISO a CEN pro žadatele o Certifikát ČSAF. Posouzení případných nežádoucích účinků fotokatalytických výrobků na zdraví a životní prostředí, podle platných technických předpisů musí být zajištěny ve spolupráci s příslušnými organizacemi, jako např. Zdravotním ústavem. Je ale nutné uvést, že i funkční výrobek nevhodně aplikovaný nemusí plnit deklarovanou funkci. Jako příklad lze uvést, že malá fotokatalytická čistička je schopna vyčistit jen určitý objem vzduchu v místnosti od mikroorganismů a totéž platí o schopnosti nátěrů čistit vzduch v interiéru a exteriéru.

Snahu o objektivní posuzování výrobků v oblasti fotoaktivních (nano) materiálů lze zařadit do následujících etap:

1. Etapa – Prvé komerční aplikace – příklad RAKO dlaždice, nejsou odpovídající testy pro ověření funkce. Nedůvěra a propad trhu.
2. Etapa – Tvorba standardů ISO (především materiálové standardy) a CEN (snaha rozšířit o komplexnější testy a životnost).
3. Etapa – Tvorba produktových certifikátů (na základě výsledků ISO testů).
4. !!! Etapa - Testování výrobků v reálných podmínkách

Vydávání certifikátů je spojeno s velkým objemem práce a vyžaduje zkušené odborníky. Pro ty je často hlavní motivací snaha, aby v nových perspektivních oborech jako je fotokatalýza, nebyla veřejnost mystifikována nesmyslným marketingem a na trhu se prosadily pouze funkční a smysluplné výrobky.



CEN standardní test testování účinnosti čističek vzduchu

Vývoj nátěrových hmot s vysokou korozní odolností pro všeobecné použití

Bc. Jakub Svoboda, Ing. Jan Kudláček, Ph.D., Ing. Michal Zoubek – ČVUT v Praze, Fakulta strojní

Ing. Dana Marešová – COLORLAK, a.s.

Miroslav Kolář – ZVVZ Machinery, a.s.

Příspěvek je zaměřen na testování nátěrových systémů pro všeobecné technické použití. Cílem bylo ověření fyzikálně – mechanických a ochranných vlastností těchto systémů. Výsledky byly interpretovány a konzultovány s výrobcem, který navrhl pokračování v testování nových a stávajících nátěrových systémů s upraveným složením v souladu s těmito výsledky. Tento vývoj je řešen v rámci Centra výzkumu povrchových úprav - CVPÚ.

1. Úvod

Koroze je neustálým problémem pro průmysl. Degradace materiálu ovlivňuje řadu vlastností materiálu a v důsledku koroze může dojít k defektům a ztrátě životnosti materiálu. Hlavním problémem je působící koroze na místech, kde je důležitá bezpečnost, jako například mostové konstrukce, ocelové konstrukce, přístavní zařízení, letectví atd. Odhady ekonomických ztrát se pohybují okolo 3 až 4% HDP u většiny průmyslově vyspělých zemí. Ztráta materiálu v důsledku koroze může být snížena až o 30% za předpokladu správné protikorozní ochrany materiálu. Prohlubování znalostí a předávání zkušeností v korozním inženýrství je velmi důležité, může nám do budoucna zaručit vývoj nových, tak stávajících technologií pro ochranu proti korozi a být schopno tyto technologie vhodně použít.

2. Korozní problematika a seznámení s experimentální částí projektu

Korozní zkušebnictví má za úkol korozními testy, buď dlouhodobými nebo i zrychlenými určit vhodnost daného nátěru nebo nátěrového systému pro navrhované podmínky. Je proto důležité vhodně zvolit typ zkoušek. Ze skupiny zrychlených zkoušek lze dále volit zkoušky jednofázové či cyklické. Jako korozní zkoušky byly vybrány trvalá kondenzace vody dle ČSN EN ISO 6270-2 a zkouška neutrální solnou mlhou dle ČSN EN ISO 9227. Z fyzikálně mechanických zkoušek byly vybrány následující: stanovení tloušťky nedestruktivně elektromagnetickou metodou, zkouška přilnavosti mřížkou dle ČSN EN ISO 2409, zkouška přilnavosti nátěru odtrhovou zkouškou dle ČSN EN ISO 4624 a zkouška přilnavosti křížovým řezem dle ASTM D 3359.

2.1. Nátěry a jejich vady

Pro testování byly dodány jedno až třívrstvé nátěry a systémy zahrnující nejpoužívanější typy. Vodou ředitelné, syntetické a polyuretanové. Pro určení antikoročních vlastností byly na vzorcích do solné mlhy zhotoveny umělé defekty v podobě podélného řezu. Z těchto defektů jsou potom určovány antikoroční vlastnosti, jak základní vrstva chrání materiál proti korozi v případě porušení nátěru nebo systému. Dále se pomocí defektu určuje podkorodování pod základní nátěr. Jak se potvrdilo, zkouška trvalou kondenzací je velice náročná z hlediska aktivity vody a její propustnosti nátěrem. Prvním projevem jsou potom puchýře. Tyto puchýře nejčastěji detekují špatně předpřipravený podklad. Naproti tomu, zkouška solnou mlhou více detekuje pórovitost nátěru, kudy se chloridové ionty dostanou k podkladu a poté jimi na povrch prostupují korozní produkty. Na Obr. 1 je vzorek s defektem po zkoušce solnou mlhou. Obr. 2 ukazuje značný výskyt puchů na funkční části povlaku dvouvrstvého vodou ředitelného nátěrového systému.



Obr. 1. Vzorek s umělým defektem po expozici 720 hodin v solné mlze (3. vrstvý nátěrový systém).



Obr. 2. Ukázka puchů na 2. vrstvě vodou ředitelném nátěrovém systému po expozici 150 hodin v solné mlze.

2.2. Degradální faktory a životnost nátěrů

Každý materiál v průběhu své životnosti degraduje a stárne vlivem účinků životního prostředí. Často hovoříme nejen o korozi oceli, ale i dřeva a betonu. Názvosloví koroze a degradace materiálu je v oboru kovových a nekovových materiálů nejednotné.

Degradaci a životnost nátěrů ovlivňuje makroklima a mikroklima, které svými faktory výrazně ovlivňuje důsledky vzniku koroze.

2.2.1. Makroklima

Makroklimatem, které ovlivňuje svými faktory degradaci, a životnost nátěrů myslíme:

1. Kyslík v atmosféře, který se podílí na základních degradačních reakcích
2. Sluneční záření, působící jako sluneční záření, tak difúzní záření
3. Teplota vzduchu, ovlivňující teplotu nátěru a rychlost degradace
4. Vlhkost vzduchu, základním faktorem koroze, nejen u kovových materiálů
5. Polutanty v atmosféře, jedná se zejména o oxidy, síry, dusík, ozón atd.

Tabulka 1. Hodnocení stupně korozní agresivity

	Stupeň korozní agresivity
C1	Velmi nízká
C2	Nízká
C3	Střední
C4	Vysoká
C5I (C5M)	Průmyslové a přímořské
CX	Extrémní

2.2.1. Mikroklima

Rozhodujícím pro degradační procesy a jejich rychlost je mikroklima. Mikroklima je prostředí, vytvářené bezprostředně okolo natřeného materiálu. Jde zejména kolísání teploty okolo materiálu, které vnáší mezi materiál a nátěrový systém pnutí. Toto pnutí vyvolává síly působící proti kohezní pevnosti, stejně tak působí proti přilnavosti mezi povlakem a podkladem, tedy ke ztrátě adheze.

3. Současné trendy nátěrových hmot v korozním zkušebnictví

Současnost nám nabízí řadu nových trendů v oblasti povrchových úprav a značně přispívají k rozvoji v této oblasti.

3.1. Surface tolerant coatings a nátěry na nedokonale očištěném povrchu

Termín „Surface-Tolerant Coatings“ je dnes hojně používán, ale každý si ho vysvětluje jinak. Někdo se domnívá, že povlak lze zhotovit na mokry povrch, zrezavělý povrch, anebo na povrch obsahující rozpustné soli. Do skupiny „surface tolerant“ mohou být dle výrobců nátěrových hmot zařazeny materiály různé pojivové báze, jako například olejové nátěry.

Vynikající zkušenosti se sušičovými olejovými nátěry nemohou být využity pro vlastnost sušičky, který je toxický. Ve lněném oleji lze použít oxid zinečnatý - ZnO a sulfonát vápenatý. Nejvíce se v této oblasti používají materiály na bázi epoxidových pojiv. „Surface tolerant“ povlaky se musí použít uváženě s ohledem na stav natíraného povrchu a získané zkušenosti. V současné době se výzkum zaměřuje na organické povlaky pro nedokonale očištěné ocelové povrchy (jsou prováděny urychlené korozní zkoušky).

3.2. Hořčík v nátěrových systémech

V současné době se věnuje pozornost ochranným vlastnostem nátěrů obsahujícím jako účinnou složku hořčíkové částice. Na povrchu hořčíku se v běžných atmosférických podmínkách nevytváří oxidická vrstva, jako je tomu například u hliníku. To je významné zejména z hlediska elektrochemického potenciálu, z jehož pohledu se ve spojení s uhlíkovou ocelí chová jako obětovaná anoda. Současně se v USA provádí výzkumné práce, které jsou zaměřeny na ochranu proti korozi hliníku a jeho slitin nátěry obsahujícími v základním nátěru hořčík. Nátěrové systémy s částicemi hořčíku jsou používány zejména pro ochranu výrobků v letectví. Pro vyhodnocení korozní aktivity se u těchto typů nátěrových systémů běžně používají metody SVET (scanning vibrating electrode technique) a SECM (scanning electrochemical microscopy). Metoda SVET umožňuje sledovat aktivitu korozních důlků na podklad pod nátěrem v závislosti na době ochrany natřeného povrchu materiálu nátěrovým systémem s hořčíkovými částicemi. Metoda SECM umožňuje přímo sledovat citlivost katodické aktivity nad elektrodou. Výsledky často ukazují, že hořčík působí příznivě tak, že nejprve dojde k zabránění vzniku korozních důlků a inhibicí existujících korozních důlků, poté dochází k vysrážení oxidu hořečnatého a zvýšení bariérových vlastností nátěrů.

3.3. Fluoropolymerová pojiva

S moderními nátěrovými systémy souvisí i vývoj nových druhů pojiv, z nichž jsou nátěrové hmoty vyrobené. Tyto nátěry by měly zajistit při přiměřené údržbě ochranu materiálu po dobu 100 a více let, proto se v Japonsku zaměřili na výzkum nových druhů pojiv, zejména na bázi fluoropolymerů. Fluoropolymery vykazují vynikající odolnost proti korozi v různých prostředích. Pro povlaky se používaly disperze, které se převáděly na ochranný povlak setrváním na teplotě 200 °C. Fluoropolymery nejsou rozpustné v běžných rozpouštědlech, což je nepříznivé z hlediska jejich aplikace. Nejvíce rozšířené jsou disperze polyvinyliden fluorid (PVDF) a to zejména v oblasti povrchové úpravy kovových pásů. Další propracované fluoropolymery označované jako pryskyřice fluoroethylene vinyl ether (FEVE) jsou rozpustné v rozpouštědlech a mohou být emulgovány ve vodě.

3.4. Moderní zkušební postupy nátěrových hmot

Zkušební postupy nátěrových hmot jsou popsány pomocí řady mezinárodních norem. Tento obor jde poměrně pomalým tempem dopředu a vyvíjí se řada nových moderních postupů. Některé navrhované postupy, které pro danou fázi vymezují krátkodobý pobyt zkušebního vzorku ve zkušebním zařízení při určité teplotě, neberou v úvahu skutečnost, že pro průběh určité změny v nátěru je nutné vymezit potřebný čas (navlhlost, vysušení atd.).

Jedním z novějších metod zkoušení nátěrových systémů je zabudování čidel do nátěru. Aplikace zabudovaných čidel byla vyvinuta pro sledování ochranných vlastností organických povlaků. Monitorování pomocí zabudovaných čidel ukazuje vhodnost zabudovaných čidel pro sledování změn na rozhraní základní nátěr/podklad, které se nedají detekovat jiným způsobem.

4. Experimentální část

Cílem výzkumu řešeného v rámci projektu CVPÚ, bylo ověření fyzikálně-mechanických a ochranných vlastností nátěrových systémů zhotovených z vodou ředitelných nátěrových hmot (3 varianty), nátěrů a nátěrových systémů z rozpouštědlových nátěrových hmot (20 variant), určených pro ochranu kovových povrchů pro prostředí korozní agresivity stupně C3 až stupně C4 (ČSN EN ISO 12944 - 2), které jsou z hlediska korozního namáhání charakteristické pro naše podmínky. Jedná se o nátěrové systémy navržené výrobcem nátěrových hmot fy COLORLAK a.s.

Pro srovnání ochranné účinnosti nátěrových systémů z rozpouštědlových nátěrových hmot byly do zkoušek zařazeny dva rozpouštědlové nátěrové systémy zahraničních výrobců.

4.1. Příprava zkušebních vzorků

Ve ZVVZ Machinery a.s. Milevsko byly připraveny ocelové vzorky o rozměrech 100x150x3 mm s úpravou povrchu otryskáním na stupeň Sa 2,5 v souladu s normou ČSN ISO 8501-1. Na ocelové vzorky bylo aplikováno 26 variant nátěrových systémů zhotovených z nátěrových hmot dodaných výrobcem COLORLAK a.s.

4.2. Specifikace zkoušek

4.2.1. Fyzikálně – mechanické zkoušky

- stanovení tloušťky nátěrů dle ČSN EN ISO 2808 nedestruktivně elektromagnetickou metodou. Použitý typ přístroje DefFelsko Positecotr 6000
- stanovení přilnavosti nátěrů mřížkovou zkouškou dle ČSN EN ISO 2409
- stanovení přilnavosti nátěrů odtrhovou zkouškou dle ČSN EN ISO 4624. přilnavost odtrhem byla prováděna pro stanovení soudržnosti vrstev nátěrového systému, resp. Pro zjištění maximálního tahového napětí, které se musí vynaložit k roztržení nejslabší mezifáze (adhézní lom), nebo nejslabší složky (kohézní lom) hodnocených nátěrových systémů. Použitý přístroj: ComTest OP 2. generace
- stanovení přilnavosti i křížovým řezem dle ASTM D 3359

4.2.1. Korozní zkoušky

Ochranné vlastnosti nátěrů byly hodnoceny zkušebními postupy uvedenými v normě ČSN EN ISO 12944-6 *Nátěrové hmoty: Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy-Část 6: Laboratorní zkušební metody*. Jednalo se o zkoušku v trvalé kondenzaci vody (ČSN EN ISO 6270-2) a zkoušku v neutrální solné mlze (ČSN EN ISO 9227). Laboratorní zkoušky byly dále doplněny zkouškami provedenými ve VZLU. Zde byly provedeny následující korozní zkoušky: Korozní zkouška v okyselené mořské vodě (ASTM G85-11) a umělé stárnutí expozicí UV zářením (ČSN EN ISO 11341).

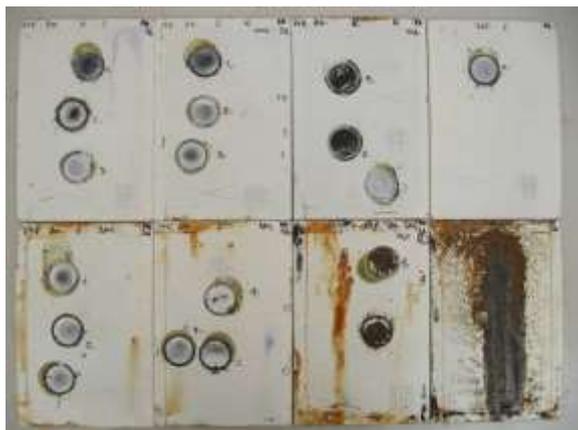
4.3. Výsledky jednotlivých nátěrových systémů

V následujících sekcích jsou uvedena jednotlivá hodnocení nátěrových systémů. Nejprve je však zapotřebí vysvětlit některé pojmy k pochopení dané problematiky. Nátěrový systém (dále jen NS.) je směs nátěrové hmoty, tužidla, ředidla a dalších aditiv. Označení puchýřů nátěrového systému při expozici NS v solné mlze či zkoušce trvalé kondenzace lze označit např. 4-4(S2), přičemž první číslo označuje množství a druhé velikost puchýřů, označení S2 nám říká o hustotě těchto puchýřů na funkční části povlaku. Čím vyšší S, tím vyšší četnost puchýřů na NS. Vše je popsáno dle norem ČSN EN ISO 4628 - 1-8, které zahrnovalo sledování vzniku puchýřků, prokorodování nátěrů, korozi v řezu a okolí řezu, hodnoty přilnavosti po korozní zkoušce a případných jiných změn, ke kterým došlo v průběhu korozních zkoušek, jako jsou změna barevného odstínu, lesku, křídování apod.

4.3.1. Hodnocení výsledků zkoušek nátěrových systémů z vodou ředitelných nátěrových hmot

Vzhledem k vysoké a trvalé vlhkosti zkušebních postupů dochází zejména v případě nátěrových systémů z vodou ředitelných nátěrových hmot, k častému výskytu defektů ve formě puchýřků u NS č. 2 a 3. Jejich četnost a velikost závisí na druhu pojiva a tloušťce nátěrového systému. U zkoušených nátěrových systémů z vodou ředitelných nátěrových hmot na pojivové bázi akrylátové (NS č.2), alkydové (NS č.3) došlo k výskytu puchýřů po 48 a 120 hodinách expozice v kondenzační vlhkostní komoře. Výskyt puchýřů se negativně projevil i na změně přilnavosti nátěru k podkladovému kovu. NS č. 1, který má epoxidový základní nátěr a krycí na polyuretanové bázi vykazoval po kondenzační zkoušce puchýře 4-4(S2) až 5-4(S3). Nejnižší ochranná účinnost se projevila u nátěrového systému č. 2 skladby (V2115+V2113). Na tomto nátěrovém systému se vyskytlo nejvíce defektů - puchýřů 3(S3) až 4(S4) a na většině testovaných vzorků tohoto NS došlo k prokorodování nátěru. U nátěrového systému č. 1 hrozí při vystavení vlhkosti rovněž velké nebezpečí podkorodování nátěru. K velkému podkorodování došlo již po 120 hodinách kontinuální kondenzace, může to být ovšem projev bleskové koroze, která u vodou ředitelných nátěrových hmot hrozí.

Zkouška neutrální solnou mlhou detekuje především výskyt pórů v nátěru, kterými mohou prostupovat částice korozního prostředí k základnímu materiálu a poté korozní produkty od podkladu na povrch. U zkoušených nátěrových systémů z vodou ředitelných nátěrových hmot došlo u NS. č. 2 a 3 k výskytu puchýřů, NS (č. 2) vykazoval puchýře v rozsahu 4-4 (S3) až 5-4 (S4), NS. č. 3-3 (S3) až 4-4 (S5). U NS č. 2 došlo k výraznému zvýšení koroze v okolí řezu a nízké přilnavosti k podkladovému kovu (stupeň 4 - 5), u NS. č. 3 došlo k zvýšení koroze v okolí řezu (stupeň 3-4). U NS č. 1 (V2205+V2212) se při zkoušce solnou mlhou žádné puchýře nevyskytly.



Pokud se na NS č. 1 nevyskytly puchýře či jiné vady, tj. po zkoušce v neutrální solné mlze, vykazoval NS výborné přilnavostní vlastnosti při odtrhových zkouškách. Dosahované napětí se pohybovalo průměrně kolem 9,5 MPa.

Nátěrový systém č. 1 lze doporučit do prostředí C3 se střední životností s opatrností na vystavení kondenzaci, kde hrozí podkorodování či zpuchýření. NS. č. 2 lze doporučit do interiérového prostředí C2. NS. č. 3 lze doporučit do prostředí C2, případně do C3 s nízkou životností a to hlavně z důvodu kondenzace, kde dochází k podkorodování.

Obr. 3. Nátěrový systém č.2 z vodou ředitelných nátěrových hmot (základní epoxidová dvousložková antikorozi barva a krycí nátěr na akrylátové bázi)

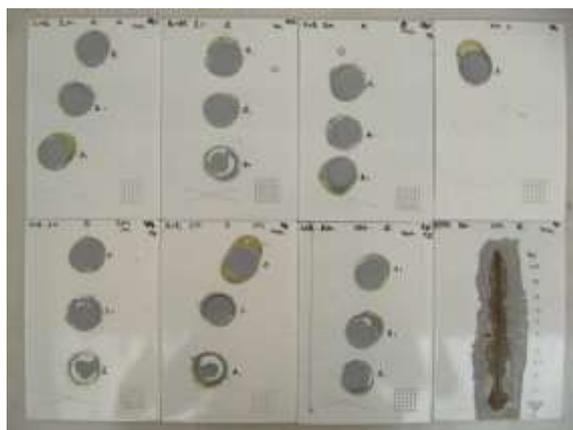
4.3.2. Hodnocení výsledků zkoušek jednovrstvých a dvouvrstvých rozpouštědlových nátěrových systémů

U jednovrstvých rozpouštědlových NS, zejména u S2216 (NS. č. 13) došlo po expozici 240 hodin v neutrální solné mlze k ojedinělému selhávání přilnavosti od podkladu a s delší expozicí k výraznějšímu poklesu adheze. Po zkouškách v kondenzační komoře žádné výrazné problémy nenastaly, pokles přilnavosti nebyl tak rapidní jako v případě solné mlhy. Nátěr měl obecně problém s testem přilnavosti mřížkovou zkouškou, bez ohledu na provedené korozní zkoušky a délku expozice.



Obr. 4. Nátěrový systém č. 13 – 1. vrstva (epoxidová dvousložková antikoroziční barva)

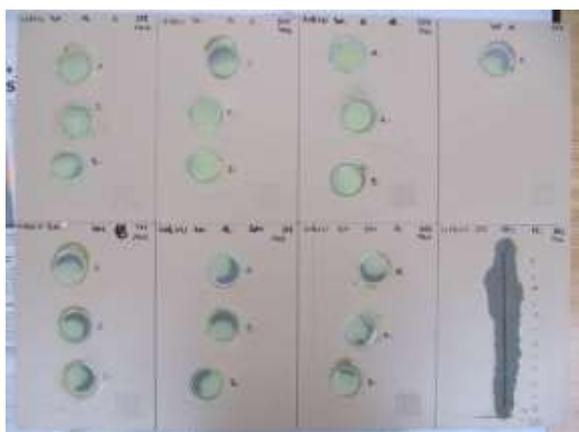
Dvouvrstvé nátěrové systémy vykazovaly po provedených zkouškách neutrální solnou mlhou i kondenzační zkouškou velmi dobré a vyvážené vlastnosti, korozní i přilnavostní. NS č. 5 (S2318+U2060) vykazuje velmi podobné chování, jako NS č. 4 (S2318+U2060), má však podstatně horší schopnost ochránit základní materiál v případě defektu. Po zkoušce solnou mlhou po dobu 720 hodin došlo k výraznějšímu podkorodování. Systém dosahuje velice dobrých přilnavostních výsledků, jak odtrhových, tak pomocí mřížkového testu a jeho vlastnosti jsou dobré. NS č. 6 (S2328+U2060) vykazuje po zkoušce neutrální solnou mlhou a exponování 720 hodin velmi dobré výsledky. Problém má NS. obecně s křehkostí vrstvy, která roste s expoziční dobou, pro kondenzační zkoušku však rychleji. Veškeré přilnavostní testy vykazovaly velmi dobrou adhezi. Téměř vždy došlo ke koheznímu porušení. Snad jedinou nevýhodou NS. č. 7 (S2319+S2381) je jeho pomerančová kúra. Všechny ostatní vlastnosti jsou na výborné úrovni. Vynikající antikoroziční ochrana po 720 hodinách v neutrální solné mlze, vynikající přilnavost - téměř všechny lomy v lepidle, nebo kombinované.



Obr. 5. Nátěrový systém č. 5 – 2. vrstva (epoxidová dvousložková základní antikoroziční barva + akryluretanová vrchní barva)

4.3.3. Hodnocení výsledků zkoušek třívrstvých rozpouštědlových nátěrových systémů

Zkoušených 6 variant třívrstvých nátěrových systémů z rozpouštědlových nátěrových hmot vykazovalo po 240 až 480 hodinách expozice v kondenzační komoře vlhkostní (ČSN EN ISO 6270-2) a 480 hodinách expozice korozní zkouškou v neutrální solné mlze velmi dobrou ochrannou účinnost a přilnavost k podkladovému kovu srovnatelnou se zkoušenými rozpouštědlovými nátěrovými systémy firmy Hempel a firmy DuPont.



Obr. 6. Nátěrový systém č. 18 – 3. vrstvy (epoxidová dvousložková základní antikoroziční barva + polyuretanová vrchní matná barva speciál (ARMY))

4. Závěrečné informace a konečně shrnutí výsledků

Vzhledem k vysoké trvalé vlhkosti zkušebních prostředí, jak je výše řečeno, docházelo zejména v případě vodou ředitelných nátěrových systémů k častému výskytu defektů ve formě puchýřků. Jejich četnost a velikost závisí na druhu pojiva a tloušťce nátěrového systému. Výskyt puchýřů se negativně projevil i na změně nátěru k podkladovému kovu. Vodou ředitelné nátěrové systémy představují nejnižší stupeň ochrany z testovaných systémů. Pokud se nevyskytnou defekty, dosahují dobrých výsledků přilnavosti.

V případě rozpouštědlových nátěrových systémů bylo dosaženo dosti rozdílných výsledků. Vyskytly se jak systémy, které totálně propadly, tak systémy s velmi dobrými výsledky. Po konzultaci s výrobcem bylo dospěno k závěru, že výsledky mohly být částečně zkresleny špatnou přípravou vzorků nebo špatně provedeným nanášením nátěrových systémů nebo obecně špatně zvládnutou technologií. Obecně lze říci, že dvouvrstvé nátěrové systémy vždy mají nějakou slabší vlastnost, nevyváženost. Jedním z nejlepších výsledků z dvouvrstvých systémů vykázal systém na epoxidové bázi.

Třívrstvé nátěrové systémy vykazovaly obecně velmi dobré hodnoty i po dlouhých expozicích. Největší problém se vyskytl u třívrstvého epoxidového systému, kdy po expozici 720 hodin v kondenzaci začlo docházet k podkorodování základního nátěru (s antikorozií složkou zinkofosfát). Tyto systémy snesou směle srovnání se dvěma systémy renomovaných zahraničních výrobců.

Pro komplexní posouzení ochranných a fyzikálně mechanických vlastností nátěrů by bylo vhodné zařadit do dalších testů účinek a intenzitu UV záření, střídání teplot a případě i suchého a vlhkého prostředí. Znamená to tedy použít komplexní cyklickou zkoušku. Cyklické zkoušky jsou v současné době velmi žádané velkými průmyslovými spotřebiteli, hlavně automobilovými, které mají i své speciální interní předpisy či normy.

Tento příspěvek vznikl v rámci řešení projektu TE02000011 – Centrum výzkumu povrchových úprav za finanční podpory TAČR.

Literatura

- [1] Kruger R., T.Bernecki T. Nicholas G.: Evaluation of Surface –Tolerant Coatings for Steel Bridges BIRL Industrial Research Laboratory, Northwestern University, 1801 Maple Avenue, Evanston, Illinois 60201-3135)
- [2] Alda Simões, Dante Battocchi, Dennis Tallman, Gordon Bierwagen, Assessment of the corrosion protection of aluminium substrates by a Mg-rich primer: EIS, SVET and SECМ study, Progress in Organic Coatings, Volume 63, Issue 3, October 2008, Pages 260-266, ISSN 0300-9440, <http://dx.doi.org/10.1016/j.porgcoat.2008.02.007>.
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300944008000507>)
- [3] Journal of protective coatings & linings delivers reliable, non-biased information on new technology and good practice. (2009, Feb 20). M2 Presswire Retrieved from: <http://ezproxy.techlib.cz/login?url=http://search.proquest.com/d-cview/446149969?accountid=119841>
- [4] RAMIREZ, Jose E. a D. TAYLOR. Preventing Corrosion Failures. AM&P: Advanced Materials&Processes [online]. 2014, August 2014, 8(172): 15-17 [cit. 2015-05-31]. Dostupné z: <http://www.asminternational.org/documents/10192/20564188/amp17208p15.pdf/a36190b5-a32a-4479-a294-80ce41aa49b0>
- [5] RYZHENKOV, Artem Vyacheslavovich, Gennady Viktorovich KACHALIN, Alexey Feliksovich MEDNIKOV a Aleksander Borisovich TKHABISIMOV. The Investigation of Construction Materials and Protective Coatings Wear Resistance to Solid Particle Erosion. Modern Applied Science [online]. 2014, 9(4): - [cit. 2015-05-12]. DOI: 10.5539/mas.v9n4p85. ISSN 1913-1852. Dostupné z: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/mas/article/view/43271>
- [6] DE LA FUENTE, D., I. DÍAZ, J. SIMANCAS, B. CHICO a M. MORCILLO. Long-term atmospheric corrosion of mild steel. Corrosion Science. 2011, 53(2): 604-617. DOI: 10.1016/j.corsci.2010.10.007. ISSN 0010938x. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0010938X10005160>
- [7] SINCICH, E. Stability and reconstruction for inverse corrosion problems. Journal of inverse and ill-posed problems [online]. 2009, 17(8), 783-794 [cit. 2016-01-31]. DOI: 10.1515/JIIP.2009.046. ISSN 09280219.
- [8] HERMANN, F. Organické povlaky: část. 8, 4 – Vady nátěrů, faktory ovlivňující korozi [prezentace pro výuku]. Synpo, Pardubice [cit. 2016-01-31].

Plnohodnotná regenerace odpadních chladících emulzí ve strojírenství, nebo jejich chemické štěpení v synergickém propojení s chemickým čištěním odpadních vod z výrobních procesů

Ing. Václav Polínek – Ligno Ekologie s.r.o., Černá hora

Před dvěma lety, v dubnu 2014 byl vydán příspěvek vodařsko – ekologické firmy Ligno Ekologie s.r.o. Černá Hora s názvem KEERS - Komplexní Ekonomicko-Ekologický Recyklační Systém. Byly v něm podány všeobecné údaje LGE o čištění průmyslových odpadních vod počínaje dřevařsko-nábytkářským průmyslem od r. 1973 s prioritními technologiemi a zařízeními k recyklaci všech typů průmyslových lepidel z jejich odpadních vod se zachováním jejich schopnosti dále lepit při probíhajících polykondenzačních procesech řetězců molekul lepidla.

Zmíněno je období podnikání od r. 1992 se založením firmy LGE do r. 1999, kdy byly sjednoceny technologie separace disperzí z vodou ředitelných nátěrových hmot, zejména akrylátů z jejich odpadních vod. Byl dokončen vývoj zařízení jejich chemických ČOV v provedení z termoplastu Polypropylen - PP pro diskontinuální a kontinuální provoz. Byly zmíněny smluvní firmy, se kterými know-how LGE bylo od r. 2000 realizováno čištění odpadních vod s možností recyklace průmyslových lepidel a zejména disperzních vodou ředitelných barev. Zmíněn byl průmysl papírenský, textilní, výroby barev pro stavebnictví,

V roce 2001 byla tomuto komplexnímu recyklačnímu systému čištění průmyslových odpadních vod udělena druhá cena v Berlíně, v mezinárodní marketingové soutěži (BIBA) s účastí 43 zahraničních firem k průniku na německý trh. Oceněn byl ekonomicko-ekologický přínos pro životní prostředí a z využití odpadů- produktů syntetické chemie v kategorii nebezpečný odpad, recyklovaný do výrobních procesů.

Konkrétní aplikace do strojírenství začala nejprve v oboru výroby komponent pro montáže au od r. 2003. Pro hodonínský závod Collins-Aikman s.r.o. (USA) byla vyvinuta nová varianta separace dvousložkové pigmentované polyester-izokyanátové barvy z odpadní vody z povrchové úpravy vakuově tvarovaných výlisků pro interiéry aut z tenké dřevotřískové desky od firmy Ploma Hodonín. Nová je detoxikace této izokyanátové vod tak, aby chemicky předčištěná voda po separaci barev mohla být následně biologicky dočištěna na městské ČOV Hodonín.

Pro závod Valeo Comprssor CZ Humpec r. 2005-6 byla vyvinuta specifická technologie a kontinuální zařízení na separaci dvousložkové pružné transparentní akrylátové pryskyřice (import z Anglie) z horkých odpadních vod, napadajících při povlakování skříní hliníkových vzduchových kompresorů pro auta. Rekuperace tepla z odpadní vody asi 25-30 m³ do systému 3 povlakovacích linek vedle úspory tepla umožnilo zkrátit čas povlakování na všech 3 linkách a přineslo zvýšení jejich výrobní kapacity. Při realizaci této akce firma požádala LGE ,zda by nebylo možno pro firmu vyvinout technologii plnohodnotné regenerace odpadních chladících emulzí. Asi po půl roce laboratorního vývoje se zkouškami na prototypu recyklačního laboratorního zařízení 120 L z PP byl systém prověřen a kvalita regenerované emulze byla provozně ověřena dvou měsíčními zkouškami porovnávání výroby pístů pro kompresor na stejných strojích. Stávající výrobní proces s doléváním ztrát emulze vnesené na povrchu odpadu hliníku a druhý stroj pracoval s emulzí regenerovanou a cirkulační systém stroje byl doplňován emulzí regenerovanou. Kvalita obrobků i nástrojů byla stejná jako při běžném systému s doléváním nové 5% emulze. Tehdy závod pracoval většinou s 5% emulzí připravovanou z koncentrátů 90 - 95% typů Dasnobar s emulgovaným minerálním- ropným olejem od firmy Stuart (SNR). Cena 1000 L této 5% emulze byla 5000 Kč. Provozováno bylo kolem 200 obráběcích center, požadavky v 5 stupních náročnosti kvality obrobků a hospodaření s nástroji stanovilo, že vždy po půl roce se vymění ve všech centrech emulze, což bylo celkem 100 m³, za rok celkem 200 kubíků a na povrchu celkem bylo za rok vneseno kolem 240 m³, tak že roční ztráta byla kolem 440 m³. Poplatek za likvidaci kubíku odpadní emulze smluvní „odpadářské“ firmě byl tehdy 4200 Kč, takže otevřený systém s likvidací stál firmu 4 048 milionů korun.

Zavedením regenerace bylo kolem 240 kubíků emulze vnesené na povrchu odpadů regenerováno při dotaci průměrného úbytku koncentrace emulze kolem 1,5% s provozními náklady + umořováním nákladů na zařízení za 2700 Kč, což bylo 0,648 milionů korun. Z úspory 3,4 milionu za rok činnosti prototypu byly uhrazeny náklady na jeho stavbu, uvedeného do provozu v červnu 2008.

Po realizaci chemické ČOV ve Valeo následovaly další realizace ve strojírnách s výrobou komponent pro auta: Ve firmě TI Automotive CZ Jablonec n. Nisou byla realizována kontinuální chemická ČOV na likvidaci odpadních vod z pasivačního močení propojovacích potrubních systémů pro auta s účastí kyseliny fluorovodíkové. Technologie byla řešena na snížení fluoridů ve vyčištěné vodě na úroveň kanalizačního řádu městské ČOV, aby mohla být biologicky dočištěna s odpadními vodami z areálu závodu na městské ČOV v Jablonci n. Nisou.

Zde bylo do systému čištění ČOV začleněno chlazení a čištění horkých vod od pájecích 21 automatů s rekuperací tepla, recyklace vody do automatů přinesla firmě denně úsporu minimálně 100 m³ pitné vody.

Obdobná chemická ČOV byla realizována v závodě Visteon CZ Hluk z pasivace též kyselinou fluorovodíkovou ve výrobě chladičů pro auta. Bylo nutno maximálně odstranit fluoridy, protože závod v tomto malém městě je významným producentem odpadních vod na městské ČOV s kapacitou kolem 6000 EO- ekvivalentních obyvatel. Proto firmě byl stanoven limit max. 15 mg/ L odpadní vody na výstupu ze závodu, což bylo i dosaženo s jistou rezervou ke stanovené limitní hodnotě.

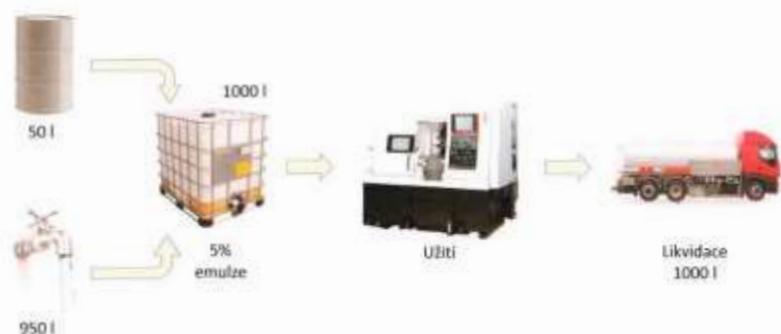
Od roku 2012 byl k systému na diskontinuální plnohodnotnou regeneraci odpadních emulzí jednoho- určitého typu emulze přiřazeno další dodatkové zařízení v provedení z PP na technologii kyselých chemických deemulgace - štěpení totálně znehodnocených odpadních emulzí a jejich směsí z různých typů emulzí. Má to ekonomickou a ekologickou logiku, protože z procesu regenerace se odděluje jednak volný olej, ale hlavně odpadní frakce rozpadlé emulze s obsahem živé a mrtvé biotmy bakterií, které vegetují a odumírají po celou dobu v cirkulačním systému emulze v zařízení stroje. Čím déle, tím více stoupá znehodnocující účinek těchto produktů na kvalitu emulze, stanoveného pro systémy kvalitního obrábění. Provozáři ve strojírnách to znají z praxe. Hnilobné kyselé produkty bakterií snižují ochrannou alkalitu emulzí v rozmezí zpravidla p H 9,2 - 8,5 do oblasti neutrální až mírně kyselé, kde probíhá koroze konstrukčních ocelí, hliníku, mědi a jiných kovů, zastoupených v cirkulačních systémech strojů, včetně účinků další koroze, vyvolané funkcí elektrochemické koroze, vyvolané v systémech vodními roztoky – vodiči druhého řádu na kovy s rozdílným elektrochemickým potenciálem. Mění se také viskozita emulzí, emulze tmavne a hnilobně zapáchá. Proto LGE propaguje, aby se včas, než začnou se výrazně projevovat negativní účinky z dlouhého období provozu emulze, aby se emulze vypustila z cirkulačního systému a za **podstatně nižší provozní náklady** se regenerovala na své původní hodnoty, když se ředila z koncentrátů pro vstup do cirkulačního systému stroje.

Co je dalším přínosem zařízení na štěpení odpadů z regenerace a směsí odpadů emulzí je skutečnost, že ve štěpném reaktoru lze přímo ve strojárně likvidovat veškeré kapalné odpady a vody až po plach podlah výrobních. Štěpné zařízení je schopno ve strojárně, která nemá dosud chemickou ČOV na likvidaci odpadních vod z výrobních procesů **zastoupit a plnit tuto funkci i při provozu štěpení odpadních emulzí.**

Ve strojírnách které provozují chemické ČOV na likvidaci napadajících odpadních vod ze všech typů výrobních činností, tak systém regenerace a štěpení odpadů emulze se **synergicky začlení** do jejich systémů, protože 2, až 3 jejich stávající provozy roztoky na úpravu pH vody, roztoků primárních koagulantů na bázi přednostně hliníku, případně i železa, včetně flokulantů, hlavně akrylátových typů, které jsou používány obdobným způsobem, jako v procesech chemického čištění odpadních vod z výroby v každé strojárně.

Jako každé nové koncepční řešení, i systém KEERS se začleněním plnohodnotné regenerace s chemickým štěpením totálních odpadů emulzí si žádá nějaký čas, aby se prosadil jeho přínos v dosavadním někdy schematickým myšlení, že na likvidaci odpadů jsou likvidační firmy. Dnes je nutno začít myšlení zaměřit na budoucnost. V tržním hospodářství se dnes často a zjednodušeně mnohé hodnotí jen dle ekonomické efektivity ve výrobě.

Základní schéma životního cyklu emulze



Cílem tohoto příspěvku je na v konkrétních údajích a číslech ukázat ekonomickou součinnost se značným ekologickým efektem. Údaje z referátu ukazují 3 následující schematické informace k provozu emulzí ve strojárně.

Schéma č. 1 je dnešní otevřený cyklus provozování 1000 L 5% emulze z kontejneru v systému stroje s doplňováním úbytků emulze vnesené na povrchu odpadů kovů, kdy se společně s emulzí po výměně odvezou k likvidaci za úplatu do firmy provádějící likvidaci, a systém se naplní novou emulzí.

Schéma č. 2 ukazuje cyklus provozu 1000 L emulze z kontejneru, kdy po užití ve stroji se emulze regeneruje v zařízení, asi 850 L vyčištěné emulze od produktů znehodnocen (olej, rozpadlá emulze s bio-hmotou bakterií) se dotací biocidu, úpravy pH a koncentráty emulze + voda upraví na původních 1000 L a produkty z regenerace – 150 L se přidají do odpadních emulzí a odvezou se k likvidaci. To je vyčísleno u Valeo s přínosem 3,4 mil. Kč za rok.



Schéma procesu regenerace a štěpení emulze

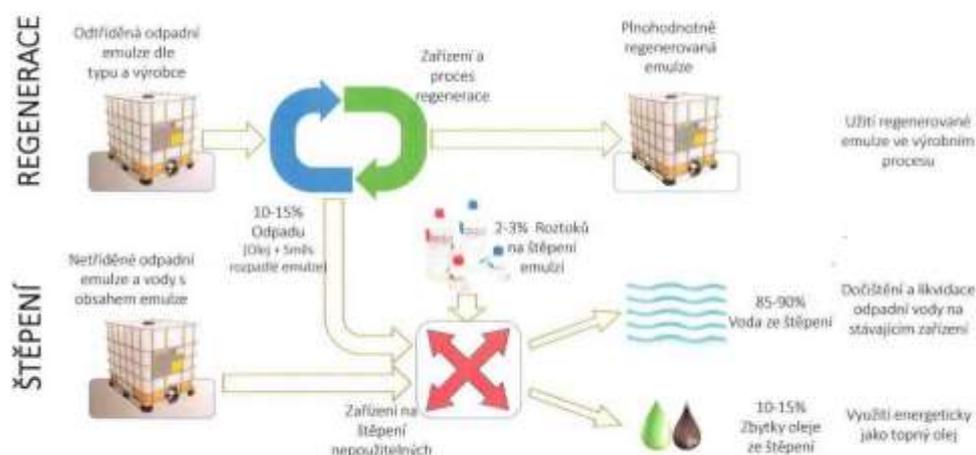


Schéma č. 3 je cílové řešení navržené LGE s realizací zařízení k chemickému štěpení emulzí v možném synergickém propojení na systém chemické ČOV v závodě, kde systém štěpení je schopen zastoupit funkci chemické ČOV pro závod. Vyčištěná voda se využije, nebo likviduje dle místních vodohospodářských podmínek. Odpadní olej lze též ekonomicky zhodnotit a výsledek je jasný, že strojírna se neodvážá a neplatí se za likvidaci 85 - 80% balastní vody.

Významné je i možné další zefektivnění zavedením briketovacích lisů na minimalizaci objemu odpadu kovů.

Tento referát může být podnětem k zamyšlení, diskusi a ekonomicko-ekologické analýze srovnávání hospodaření s emulgemi, jejich odpady, včetně likvidace odpadních vod z výroby v konkrétních podmínkách každé strojírně. Firmu Ligno ekologie, o tom přesvědčují její téměř padesátileté zkušenosti, započaté recyklačním čištěním lepidlových odpadních vod stačí. Při výstavbě první linky ekologicky nezávadných bio-desek v Pile Ptení v létech 1990-92 byla technologie a zařízení linky SNR/ Rakousko dovezeno. Využitím nového tuzemského know-how řešení vodovodního lepení kombinací německého Kauraminu 610 s ekologickým typem Dukolu z MHZ Ostrava byla umožněna téměř bezztrátová recyklace směsného lepidla z odpadní vody, což nedokázala navržená zahraniční technologie. Výsledkem bylo snížení nákladů jen na úseku lepení o 26% proti SRN. Co to znamená proti konkurenci na trhu je evidentní.

Jsme přesvědčeni, že je výhodné pro strojírenské firmy s využitím potenciálu vlastních techniků s využitím této nové tuzemské koncepce regenerace se štěpením odpadů emulzí v propojení na systémy čištění ostatních odpadních vod z výroby ve **vlastních strojírnách se realizací** získají ekonomicko-ekologické výhody proti zahraniční konkurenci.

POVRCHOVÉ ÚPRAVY MATERIÁLŮ, JEJICH ÚČEL A PROVÁDĚNÍ

Ing. Vladimír Kudělka, Ph.D., Ing. Stanislav Krejčí, František Dolák, d.t. – TESYDO, s.r.o.

Firma provádějící povrchové úpravy musí splňovat: požadavky na bezpečné a ekologické vybavení i zařízení, kvalifikaci personálu, zavedený (certifikovaný) systém řízení kvality, zavedené kvalifikované postupy provádění, zavedený kontrolní a zkušební systém.

Povrchové úpravy se provádí: mimo jiné hlavně za účelem ochrany proti korozi, neboť koroze je narušování materiálu vzájemným chemickým nebo elektrochemickým působením materiálu a okolního prostředí (plyn, kapalina, pevné prostředí).

Význam koroze: Korozi podléhají téměř všechny materiály, nejen kovy a jejich slitiny. Objevuje se také u jiných anorganických materiálů (sklo, beton aj.) i u materiálů organických (pryž, plasty aj.). Způsob znehodnocení materiálu může být různý, od nežádoucí změny vzhledu po úplný rozpad. Koroze představuje značné ekonomické ztráty. Odhaduje se, že v ČR způsobí koroze ztrátu ve výši asi 130 miliard Kč ročně. Obecně ve vyspělých zemích jsou pak tyto škody odhadovány na 3 až 5% HDP. Rozlišují se ztráty koroze přímé a nepřímé. Do přímých ztrát se započítávají náklady na opatření zabraňující korozi, náklady na opravy poškozených zařízení a náklady spojené s úplným vyřazením zařízení poškozeného korozi. Nepřímé ztráty jsou ztráty způsobené snížením nebo zastavením výroby v důsledku poškození zařízení korozi. V některých případech mohou být nepřímé ztráty mnohonásobně větší, než ztráty přímé.

Druhy povrchových úprav materiálů: kartáčování, broušení, mechanické čištění, chemické čištění, odmaštění, pískování, tryskání, kulíčkování, omílání, moření, leštění, pasivace, nátěry, máčení, nástřiky, fosfátování, černění (brynýrování), mechanické pozinkování, kadmiování, manganofosfátování, smaltování, zinkování, niklování, chromování, mosazení, mědění, stříbření, cínování, eloxování, žárové zinkování, kataforetické lakování, práškové lakování, metalizace (šopování), kovové povlakování (difuzní, kondenzační, chemické, elektrochemické), povlakování plasty a pryží, impregnace aj.

Ochranné povlaky nebo vrstvy: je možno podle jejich chemické povahy rozdělit do tří skupin - nekovové neorganické., kovové, organické.

Příčina koroze: Nejčastěji jsou materiály ovlivňovány okolním prostředím (ve vzduchu se nachází kyslík, vodní páry, kouřové plyny se sloučeninami síry a fosforu, spalné plyny - oxid uhličitý nebo oxid siřičitý, zředěné kyseliny - kyselina uhličitá, sírová a solná). Většina kovů byla v podobě rud spojená s kyslíkem, vodou, sírou, fosforem nebo uhlíkem. Při hutnickém zpracování byla tato spojení uvolněna se značným vynaložením energie. Následně kovy usilují o vytvoření počátečního stavu.

Účinky koroze: se projevují změnami vlastností materiálů. Zhoršují se zejména vlastnosti mechanické (materiál křehne, praská, mění tvar i rozměry). Na povrchu vznikají vrstvy korozních zplodin, které mají zásadně jiné vlastnosti, než materiál před napadením korozi. Podle povahy korozních dějů se rozlišují různé druhy koroze, tj. koroze ve vodě (H₂O), v atmosféře kyslíku - okysličeném prostředí (O₂), v prostředí chlóru (Cl⁻), v solích a minerálech NaCl, MgCl₂, v kouřových plynech (S, P), v oxidech (SO₃, SO₄, CO₃, P₂O₅, NO₂ v loužích (NaOH, Ca(OH)₂, v kyselinách (HCl, H₂SO₃, H₂SO₄, H₂CO₃).

Ochrana proti korozi: volba vhodného materiálu, konstrukční úpravy, technologické úpravy, úpravy korozního prostředí, elektrochemická ochrana, ochranné povlaky.

Koroze: Stykem s prostředím kovy korodují. Koroze začíná na povrchu materiálu, postupně se rozšiřuje dovnitř materiálu přes jeho povrch.

Rozdělení koroze: podle vnitřního mechanismu, podle prostředí, podle vzhledu, podle mechanického namáhání.

Koroze podle druhu mechanického namáhání (kombinace s vnějšími vlivy): Korozní únava, vibrační koroze, korozní praskání, koroze vzniká bludnými proudy.

Průběh koroze: a) okysličený povrch ochraňuje spodní vrstvy materiálu

b) okysličování postupuje do hloubky materiálů a kov naruší do hloubky

Druhy koroze: Podle vzniku koroze chemická, elektrochemická (fyzikálně - chemická).

Podle vzhledu: rovnoměrná, nerovnoměrná (koroze galvanická, šterbinová, bodová, korozní praskání, mezikystalová koroze, selektivní koroze, erozní koroze).

Podle druhu: napadení rovnoměrné (plošné), napadení místní (nerovnoměrné), napadení důlkové, napadení bodové, napadení mezikystalové, napadení transkystalové, napadení selektivní.

Podle korozního prostředí: koroze atmosférická, biologická, půdní (zemní), ve vodách i kapalinách, půdní, v plynech, za vysokých teplot, v různých chemických látkách (chemická, elektrochemická).

Přehled technických norem a předpisů:

Provádění povrchových úprav je důležitou ochranou povrchu materiálů výrobků z hlediska odolnosti proti korozním vlivům provozního prostředí. Kvalita provedení povrchové úpravy má vliv na životnost, spolehlivost i bezpečnost provozovaných výrobků a také jejich vzhled.

- **ČSN P ENV 12837** - Nátěrové hmoty. Kvalifikační požadavky na inspektory protikorozní ochrany ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy
- **ČSN EN ISO 8044** – Koroze kovů a slitin. Základní termíny a definice
- **ČSN EN ISO 16348** – Kovové a jiné anorganické povlaky. Definice a dohody týkající se vzhledu
- **ČSN EN ISO 2064** – Kovové a jiné anorganické povlaky. Definice a dohody týkající se měření tloušťky
- **ČSN EN ISO 2808** – Nátěrové hmoty. Stanovení tloušťky nátěru
- **ČSN EN ISO 3882** – Kovové a jiné anorganické povlaky. Přehled metod měření tloušťky
- **ČSN EN ISO 4287** – Geometrické požadavky na výrobky (GPS). Struktura povrchu: Profilová metoda. Termíny, definice a parametry struktury povrchu
- **ČSN EN ISO 2859-1 až 3** – Statistické přejímky srovnáním. Přejímací plány. Občasná přejímka
- **ČSN EN ISO 14713-1 až 3** – Zinkové povlaky. Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi. Všeobecné zásady pro navrhování a odolnost proti korozi, žárové zinkování ponorem, sherardování
- **ČSN EN 657** - Žárové stříkání. Názvosloví. Klasifikace.
- **ČSN EN ISO 14922-1 až 4** - Žárové stříkání - Požadavky na jakost při žárovém stříkání konstrukcí. Směrnice pro jejich volbu a použití. Komplexní požadavky na jakost. Standardní požadavky na jakost. Základní požadavky na jakost
- **ČSN EN ISO 14923** - Žárové stříkání. Charakterizace a zkoušení žárově stříkaných povlaků
- **ČSN EN 13507** - Žárové stříkání. Příprava povrchů kovových dílů a součástí před žárovým stříkáním
- **ČSN EN 14616** - Žárové stříkání. Doporučení pro žárové stříkání
- **ČSN EN ISO 14921** - Žárové stříkání. Postup nanášení žárově stříkaných povlaků na strojírenské součásti
- **ČSN EN ISO 17834** - Žárové stříkání. Povlaky na ochranu proti korozi a oxidaci za zvýšených teplot
- **ČSN EN ISO 2063** - Žárové stříkání. Kovové a jiné anorganické povlaky. Zinek, hliník a jejich slitiny
- **ČSN EN ISO 14924** - Žárové stříkání. Dodatečné úpravy a konečná úprava žárově stříkaných povlaků

- **ČSN EN ISO 12690** – Kovové a jiné anorganické povlaky. Dozor nad žárovým stříkáním. Úkoly a odpovědnosti
- **ČSN EN ISO 14918** – Žárové stříkání. Zkoušení způsobilosti pracovníků provádějících žárové stříkání
- **ČSN EN 15648** – Žárové stříkání. Kvalifikace postupů ve vztahu ke stříkaným součástem
- **ČSN EN ISO 12944-1** – Nátěrové hmoty. Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy. Všeobecné zásady
- **ČSN EN ISO 12944-2** – Klasifikace vnějšího prostředí
- **ČSN EN ISO 12944-3** – Navrhování
- **ČSN EN ISO 12944-4** – Typy povrchů podkladů a jejich příprava
- **ČSN EN ISO 12944-5** – Ochranné nátěrové systémy
- **ČSN EN ISO 12944-6** – Laboratorní zkušební metody
- **ČSN EN ISO 12944-7** – Provádění a dozor při zhotovování nátěrů
- **ČSN EN ISO 12944-8** – Zpracování specifikací pro nové a údržbové nátěry
- **ČSN EN ISO 8501-1** – Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků
- **ČSN EN ISO 8501-2** – Stupně přípravy dříve natřeného ocelového podkladu po místním odstranění předchozích povlaků
- **ČSN EN ISO 8501-3** – Stupně přípravy svarů, hran a ostatních ploch s povrchovými vadami
- **ČSN EN ISO 8501-4** – Výchozí stav povrchu, stupně přípravy a bleskové koroze po vysokotlakém tryskání vodou
- **ČSN EN ISO 8502-1 až 12** – Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu
- **ČSN EN ISO 8503-1 až 5** – Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových podkladů
- **ČSN EN ISO 8504-1 až 3** – Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Metody přípravy výrobků
- **ČSN EN 13507** – Žárové stříkání. Příprava povrchů kovových dílů a součástí před žárovým stříkáním
- **ČSN EN ISO 1461** – Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky. Specifikace a zkušební metody
- **ČSN EN ISO 11124-1 až 4** – Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Specifikace kovových otryskávacích prostředků. Klasifikace, písek, broky
- **ČSN EN ISO 11125-1 až 6** – Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Zkušební metody pro kovové otryskávací prostředky. Vzorkování, distribuce velikosti částic, stanovení tvrdosti, podíl vadných částic a mikrostruktury
- **ČSN EN ISO 11126-1 až 10** – Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Specifikace nekovových otryskávacích prostředků. Třídění, distribuce velikosti částic, hustota, tvrdost, vlhkost, rozpustné nečistoty, chloridy, olivinový písek, staurolit, almandin
- **ČSN EN ISO 11127-1 až 7** – Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Zkušební metody pro nekovové otryskávací prostředky. Vzorkování, distribuce velikosti částic, hustota, tvrdost, vlhkost, stanovení rozpustných nečistot, stanovení chloridů
- **ČSN ISO 8407** – Koroze kovů a slitin. Odstraňování korozních zplodin ze vzorků podrobených korozním zkouškám
- **ČSN ISO 11845** – Koroze kovů a slitin. Všeobecné zásady pro korozní zkoušky
- **ČSN ISO 7348** – Korozní zkoušky v umělé atmosféře. Všeobecné požadavky
- **ČSN EN ISO 8565** – Kovy a slitiny. Atmosférické korozní zkoušky. Základní požadavky
- **ČSN EN ISO 1463** – Kovové a oxidové povlaky. Měření tloušťky povlaku. Mikroskopická metoda
- **ČSN ISO 2178** – Nemagnetické povlaky na magnetických podkladech. Měření tloušťky povlaku. Magnetická metoda
- **ČSN ISO 4518** – Kovové povlaky. Měření tloušťky povlaku. Profilometrická metoda
- **ČSN EN ISO 14577-4** – Kovové materiály. Instrumentovaná vnikací zkouška stanovení tvrdosti a materiálových parametrů. Část 4: Zkušební metoda pro kovové a nekovové materiály
- **ČSN EN ISO 3651-1** – Stanovení odolnosti korozivzdorných ocelí mezikrystalové korozi. Část 1: Korozivzdorné austenitické a feriticko-austenitické (dvoufázové) oceli. Zkouška koroze v kyselině dusičné měřením úbytku hmotnosti (Huey-test)
- **ČSN EN ISO 3651-2** – Stanovení odolnosti ocelí vůči mezikrystalové korozi. Část 2: Feritické, austenitické a feriticko-austenitické (dvoufázové) oceli. Korozní zkouška v prostředí obsahujícím kyselinu sírovou

Systém kvality provádění povrchových úprav je dán požadavky výše uvedených norem. Systém prokazování kvality je požadován dle ČSN EN ISO 9001 a ČSN EN ISO 3834. Povrchové úpravy jsou předepisovány v dokumentaci projektantem nebo konstruktérem na základě požadavku výrobních a harmonizovaných nebo technicky určených norem a dle provozního prostředí výrobku a zařízení, v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů a právně-technickými předpisy - Nařízeními vlády ČR (EU Směrnicemi ES, EHS, EC, NEPR).



Centrum pro povrchové úpravy v rámci vzdělávání v oboru povrchových úprav připravuje základní kvalifikační kurz pro pracovníky galvanoven:

GALVANICKÉ POKOVENÍ ZAHÁJENÍ KURZU - 2. května 2016

Kurz je určen pro pracovníky galvanických provozů, kteří si potřebují doplnit vzdělání v této kvalifikačně náročné technologii povrchových úprav. Program studia umožňuje porozumět teoretickým základům a získat potřebné vědomosti o základních technologiích galvanického pokovení. Cílem studia je zabezpečit potřebnou kvalifikaci pracovníkům galvanoven, zvýšit efektivnost těchto provozů a zlepšit kvalitu galvanických povrchových úprav. Postupně je probírána problematika této technologie v celém rozsahu potřebám pro získání kvalifikačního certifikátu.

Obsah kurzu:

- Příprava povrchu před pokovením
- Principy vylučování galvanických povlaků
- Technologie galvanického pokovení
- Následné a související procesy
- Bezpečnost práce a provozů v galvanovnách
- Zařízení galvanoven
- Kontrola kvality povlaků
- Ekologické aspekty galvanického pokovení
- Příčiny a odstranění chyb v povlacích
- Exkurze do předních provozů povrchových úprav



Garanti kurzu:

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Petr Szelag

V případě potřeby jsme schopni připravit školení dle požadavků Vaší firmy.

Kromě specializace na technologie povrchových úprav je možné připravit školení z dalších výrobních technologií či individuálně:

- Základní kurz pro pracovníky práškových lakoven
„Povlaky z práškových plastů“ – (dle počtu zájemců)
- Základní kurz pro pracovníky lakoven
„Povlaky z nátěrových hmot“ – (dle počtu zájemců)
- Odborný kurz zaměřený na protikorozní ochranu a povrchové úpravy OK
„Povrchové úpravy ocelových konstrukcí“ – (dle počtu zájemců)
- Odborný kurz zaměřený na žárové nástřiky
„Žárové nástřiky“ – (dle počtu zájemců)
- Odborný kurz zaměřený na žárové pokovení
„Žárové pokovení“ – (dle počtu zájemců)

Rozsah jednotlivých kurzů: 42 hodin (6 dnů)

✉
info@povrchari.cz

doc. Ing. Viktor KREIBICH, CSc.
+420 602 341 597



Ing. Jan KLIDLÁČEK, Ph.D.
+420 605 868 932

🌐
www.povrchari.cz

V rámci celoživotního vzdělávání na FS ČVUT v Praze je možné se přihlásit do specializovaných kurzů, které zajišťuje CTIV – Centrum technologických informací a vzdělávání při Ústavu strojírenské technologie.

Kurz korozivzdorné oceli I.

(jednodenní školení - 8 hodin)

- Úvod, informační zdroje, druhy korozivzdorných ocelí
- Vlastnosti korozivzdorných ocelí a technologie zpracování (slévání, obrábění, tváření, svařování)
- Formy koroze korozivzdorných ocelí
- Volba korozivzdorných ocelí a konstrukční uspořádání
- Povrchové úpravy korozivzdorných ocelí (předúpravy povrchu, moření, leštění)
- Manipulace a přejímky korozivzdorných ocelí

Kurz korozivzdorné oceli II.

(dvoudenní kurz - 16 hodin)

1. Den

- Úvod, informační zdroje, značení korozivzdorných ocelí
- Rozdělení a druhy korozivzdorných ocelí
- Technologie zpracování korozivzdorných ocelí (slévání, obrábění, tváření, svařování, dělení, prášková metalurgie)
- Formy koroze korozivzdorných ocelí
- Mechanické a korozní zkoušky

2. Den

- Volba korozivzdorných ocelí a konstrukční uspořádání
- Povrchové úpravy korozivzdorných ocelí (předúpravy povrchu, moření, leštění)
- Manipulace a přejímky korozivzdorných ocelí
- Vliv technologických operací na korozní odolnost korozivzdorných ocelí
- Vysokoteplotní koroze a žáruvzdorné oceli
- Průmyslové využití korozivzdorných ocelí

Technologie a materiály pro strojírenství

(dvousemestrální studium v rozsahu 120 - 150 hodin)

Část 1: Fyzikální metalurgie, teorie tepelného zpracování, mechanické zkoušky, druhy ocelí a jejich zkoušení.

Část 2: Technologie zpracování materiálů ve strojírenství.

- výroba surového železa
- výroba ocelí
- výroba litin
- neželezné kovy
- plasty
- slévání
- tváření
- obrábění
- svařování a pájení
- povrchové úpravy

Přihlášky do studia

Studium se bude konat v rámci CTIV – Centra technologických informací a vzdělávání na Ústavu strojírenské technologie, Fakulty strojní, ČVUT v Praze, Technická 4, 166 07 Praha 6 – Dejvice nebo přímo ve firmě, která si potřebný kurz objedná.

Informace:

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

email: Jan.Kudlacek@fs.cvut.cz

tel: 605 868 932

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

email: Viktor.Kreibich@fs.cvut.cz

tel: 602 341 597

Mgr. Tillingerová Pavla

email: Pavla.Tillingerova@fs.cvut.cz

tel: 224 352 629

www.povrchari.cz



CENTRUM PRO POVRCHOVÉ ÚPRAVY

KOROZNÍ INŽENÝR

Fakulta strojní ČVUT v Praze ve spolupráci s Centrem pro povrchové úpravy, nabízí technické veřejnosti, pro školní rok **2017 - 2018**, v rámci programu Celoživotního vzdělávání studijní program

POVRCHOVÉ ÚPRAVY VE STROJÍRENSTVÍ KOROZNÍ INŽENÝR

Od února 2017 se předpokládá zahájení dalšího běhu studia, do kterého je možné se již přihlásit. V rámci programu Celoživotního vzdělávání na Fakultě strojní ČVUT v Praze 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, na základě tohoto studia, získat potřebnou certifikaci v oblasti protikorozních ochranných a povrchových úprav.

Studium je koncipováno tak, aby získané vědomosti umožnily pracovníkům v oblasti povrchových úprav (se vzděláním SŠ nebo VŠ) řešit nejen běžné aktuální odborné problémy, ale řešit i koncepční a perspektivní otázky z povrchových úprav a z oblasti protikorozních ochranných.

Způsobilost v tomto oboru je možno prokázat akreditovanou kvalifikací a certifikací podle standardu APC Std-401

„Kvalifikace a certifikace pracovníků v oboru koroze a protikorozní ochrany“.

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



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

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.

Podrobné informace včetně učebních plánů a přihlášku je možno získat na: info@povrchari.cz



info@povrchari.cz

doc. Ing. Viktor KREIBICH, CSc.
+420 602 341 597



Ing. Jan KUDLÁČEK, Ph.D.
+420 605 888 932



www.povrchari.cz

Odborné akce



SPOLEČNOST
PRO TECHNICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ

POŘÁDÁ
26/4 — 27/4/2016

9. ODBORNÝ
SEMINÁŘ

TECHNOLOGIE, KVALITA A RIZIKA VE VÝROBĚ

HOTEL
ZÁMEK ČEJKOVICE



PARTNEŘI



MEDIÁLNÍ PODPORA

Technický týdeník

MM Průmyslové spektrum

KONSTRUKCE

STROJÁRSTVO
TROJÍRENSTVÍ

W POVRCHARI.CZ



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

Sekretariát AKI, VŠCHT-ÚKMKI, Technická 5, 166 28 Praha 6 – Dejvice
tel: +420 220 444 197, fax: +420 220 444 400, e-mail: aki@vscht.cz



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

pořádají 19. konferenci

AKI 2016

Koroze a protikorozi ochrana kovů

Kutná Hora 5. – 7. října, 2016

Hotel Mědinek
<http://www.medinek.cz/>



Na konferenci vítáme:

- Sdělení uvádějící původní výsledky, případově a přehledové studie z oboru koroze kovů a protikorozi ochrany.
- Firemní prezentace zaměřené na protikorozi ochrany, korozní zkušebnictví, inspekční techniky a další komerční aktivity v oblasti korozního inženýrství.

Témata konference:

- Koroze v energetice, chemickém průmyslu a chladicích okruzích
- Koroze a protikorozi ochrana ve stavebnictví a dopravní infrastruktuře
- Koroze a protikorozi ochrana v automobilovém a leteckém průmyslu
- Kovové, organické a anorganické povlaky v protikorozi ochraně
- Koroze a protikorozi ochrana úložných zařízení
- Koroze biomateriálů
- Koroze a protikorozi ochrana kovových i nekovových památek
- Korozní monitoring, zkušebnictví, normalizace a metody studia korozních mechanismů

Odborná programová komise:

Doc. Ing. Jaroslav Bystrianský, CSc. (VŠB TU Ostrava/VŠCHT Praha), Ing. Maroš Halama, Ph.D. (TU Košice),
Ing. Kateřina Kreislová, Ph.D. (SVUOM, s.r.o.), prof. Ing. Pavel Novák, CSc. (VŠCHT Praha), Ing. Petr Strzyž (AČSZ),
Ing. Petr Szeliag (Pragochema), Ing. Jaromír Wasserbauer, Ph.D. (CMV Brno), doc. Ing. Matilda Zemanová, Ph.D. (STU Bratislava).

Organizační komise:

Doc. Ing. Jaroslav Bystrianský, CSc. (VŠB TU Ostrava/VŠCHT Praha), Ing. Milan Kouřil, Ph.D. (VŠCHT Praha),
Kateřina Wildová (VŠCHT Praha), Ing. Ludmila Veselá (VŠCHT Praha), Ing. Jan Stouil, Ph.D. (VŠCHT Praha),
Ing. Tomáš Prošek, Ph.D. (Technopark Kralupy), Ing. Darina Bouzková (Concrea, s.r.o.).

Organizační informace:

1. Program a vložné

- středa 5. 10.
 - 9:00 – 10:00 Registrace
 - 10:00 – 17:00 Přednášky
 - 17:00 – 18:00 Studentská posterová sekce
 - 18:30 – 19:30 Výbor AKI
 - 19:30 – 22:00 Společenský večer
- čtvrtek 6. 10.
 - 9:00 – 16:00 Přednášky
- pátek 7. 10.
 - exkurze

	před	po	na
	30.6.	30.6.	místě
člen AKI*	3000	3600	3900
nečlen AKI	3500	4100	4400
čestný člen AKI	0	0	0
student	700	900	1100
firemní prezentace – přednáška, výstavní stůl (nezahnuje individuální vložné prezentujícího)	4000	5000	6000
firemní prezentace – přednáška, výstavní stůl (kolektivní člen AKI*, nezahnuje individuální vložné prezentujícího)	0	2000	3000

*Blíží informace o členství v AKI na stránkách www.aki-koroze.eu.

Členské výhody AKI se vztahují i na členy AČSZ a ČSPÚ.

Vložné pokrývá účast v programu konference vč. společenského večera a obědového menu v přednáškových dnech a exkurzi.

Zaregistrujte se výhodně zasláním vyplněné přihlášky do **30. 6. 2016** na adresu sekretariátu AKI 2016 poštou, e-mailem (aki@vscht.cz) či faxem (220 444 400) nebo využijte registrační systém na stránkách www.konference-koroze.cz přístupný od **11. 4. 2016**. Je možné se zaregistrovat do **16. 9. 2016**, ovšem pouze za základní vložné.

Bankovní spojení pro případ platby převodem je KB Praha 6, č. účtu 23731471/0100
(IBAN CZ 830100000000023731471, SWIFT (BIC) KOMBCZPPXXX)



Fórum nerezářů 2016



Focus Nerez připravuje ve spolupráci
s generálním partnerem ACO Industries k.s., Příbyslav



3. konferenci o korozi vzdorných ocelích
určenou pro zpracovatele, uživatele a obchodníky s korozi vzdornou ocelí

25.-26. října 2016
Hotel Zámek Valeč (u Třebíče)



Exkurze: ACO Industries k.s., Příbyslav

Společenský večer: Pivovar Dalešice



sponzor večera

www.forum-nerezaru.com

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, evidování 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

Reklamy

Na základě dlouhodobého výzkumu, spolupráce s řadou našich i zahraničních odborných firem, vlastních technologií i praktických servisních zkušeností

Poskytujeme

Komplexní služby při čištění vnitřních povrchů otopných, chladících, průmyslových i energetických zařízení

Nabízíme

- *Analýzu stavu systému*
- *Návrh optimálních způsobů čištění a výpočet nákladů*
- *Výběr vhodných technologií a čisticích prostředků*
- *Spolupráci při čištění*
- *Kontrolu stavu systému po vyčištění*
- *Návrh úsporných opatření při vytápění a optimalizace provozu*
- *Servis proškolení obsluhy*
- *Bezpečné a rychlé čištění otopných, chladících, průmyslových i energetických zařízení*

CTIV - Centrum technických informací a vzdělávání

Ústav strojírenské technologie

Fakulta strojní, ČVUT v Praze

Kontakt: viktor.kreibich@fs.cvut.cz, tel: 602 341 597

Nabídka k prodeji

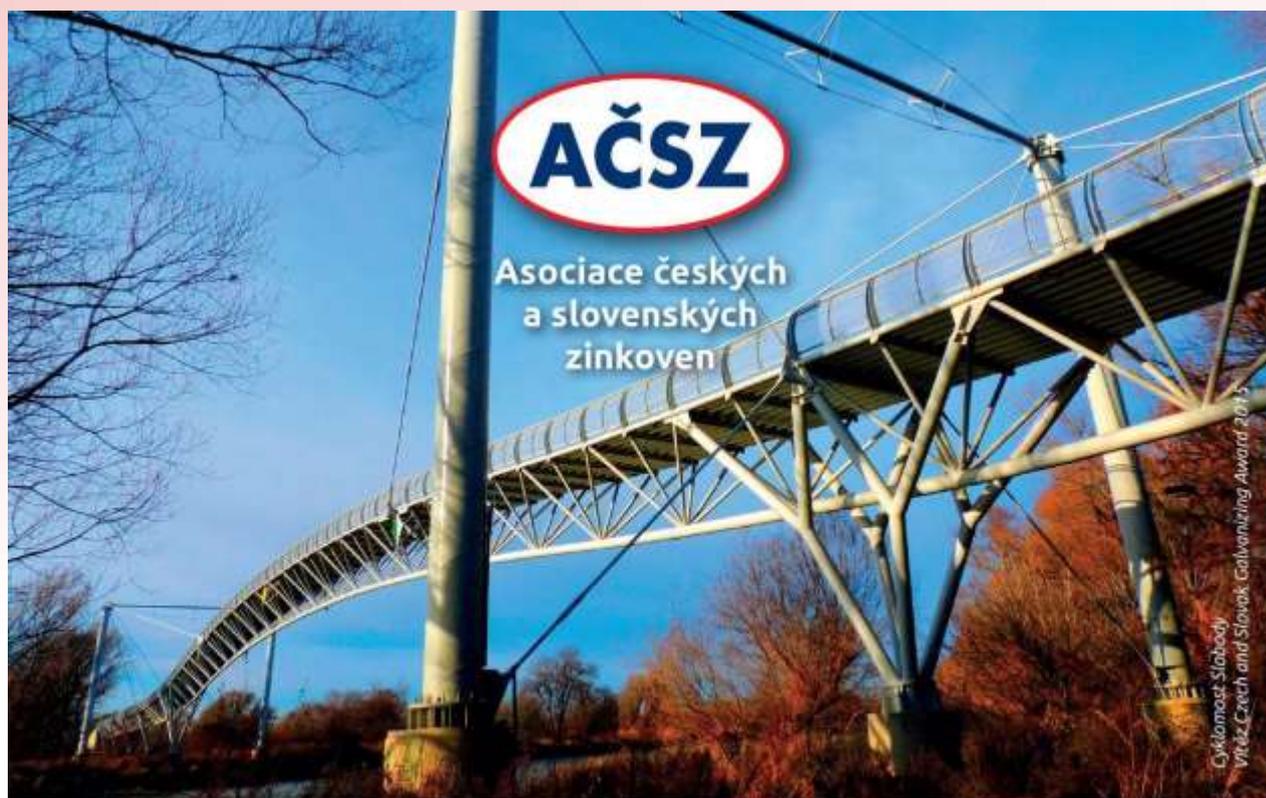
15 ks PP bubnů BDZ ze zrušené linky

rozměr: délka 820 mm
 průměr 378 mm
 objem 87 dm³.

Možnost uplatnění i na zařízení NT5.

Kontakt: obchod@aqua-metal.sk





Žárové zinkování zaručuje:

- dlouhodobou životnost povlaku
- výbornou mechanickou odolnost
- nízkou pořizovací cenu úpravy
- vysokou rychlost aplikace bez dodatečných úprav
- dokonalé pokovení dutin a hran
- katodickou ochranu
- dobrý kovový vzhled povlaku
- po aplikaci okamžitou možnost montáže
- dobrou přilnavost povlaku
- snadnou kontrolu kvality pokovení
- šetrnost k životnímu prostředí
- v kombinaci s nátěrovým systémem životnost až 100 let (duplexní systém)

Asociace českých a slovenských zinkoven
 si Vás dovoluje pozvat na
22. konferenci žárového zinkování,
 která se bude konat v termínu **18. – 20. 10. 2016**
 v **hotelu Galant v Mikulově.**

Generální partner konference: WIEGEL CZ žárové zinkování s. r. o.

ASOCIACE ČESKÝCH A SLOVENSKÝCH ZINKOVEN, z. s.

Českoobrátská 1663/6, 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava
 Tel.: +420 596 110 783, fax: +420 960 596 110 783, mobil: +420 602 690 089
 e-mail: info@acsz.cz • www.acsz.cz

Práškové barvy **Iba Kimya** na vašich výrobcích znamená vždy dokonalý vzhled a vynikající povrchová úprava.



Festa servis spol. s r.o. jako autorizovaný prodejce práškových barev **Iba Kimya** nabízí :



- ▶ Barvy dle vzorníku RAL
- ▶ Antikoroziční barvy Corshield
- ▶ Výrobky Thin coating (TC)
- ▶ Zincoprim - zinkový základ
- ▶ Bondované barvy
- ▶ Antibakteriální barvy



Doprodej práškových barev společnosti Axalta Coating Systems Germany GmbH za jednotné ceny **50,- a 80,- Kč/kg.**

Vzhledem k nízkým cenám a podmínkám výprodeje je aktuální stav potřeba ověřit telefonicky popřípadě dohodnout předobjednávku.



Adam Brijar
Obchodní zástupce

 www.festa.cz
 702 153 735
 obchod@festa.cz

TECHTEST



S.R.O.

Recognoil

nondestructive oil layer detector

Detekce mastných nečistot? Nikdy nebyla snazší!



Požadavky 21. století na získávání přesných a spolehlivých informací v reálném čase jednoduchým a opakovatelným způsobem s možností snadné interpretace získaných dat i jejich další analýzy se v technické praxi s rozvojem výpočetní techniky dostávají zcela do popředí. Jinak tomu není ani v případě detekce mastných nečistot v oblasti povrchových úprav, nebo při výrobě optických systémů, v elektrotechnice a dalších oblastech, kde se setkáváme s kontaminací povrchu oleji (ať už žádoucí či nikoliv). Přístroj Recognoil svým charakterem nejen že splňuje výše uvedené požadavky, ale dokáže ještě mnohem více.

Recognoil

Zařízení Recognoil firmy TechTest, s.r.o., je schopno v reálném čase poskytnout obsluhu informace o znečištění povrchu předmětů mastnotou ve formě obrazových dat (2D i 3D) s celou řadou dalších užitečných informací (procentuální zastoupení mastných nečistot na povrchu, tloušťku vrstvy, příčinu kontaminace - např. otisky prstů aj.). Veškerá data i obrazové výstupy lze díky propojení například s tabletem sdílet v reálném čase ze vzdálených pracovišť či s dalšími pracovníky, což nejen že umožňuje maximální mobilitu, ale rovněž vysokou efektivitu a možnost včasné predikce problémů plynoucích z nevhodného charakteru povrchu. Dále lze s výhodou využít obrazového výstupu jako dokumentace sloužící k zabránění případných sporů s odběrateli.

Možnosti zařízení Recognoil

-  Detekce mastných nečistot na povrchu převážně kovových povrchů. Určení tloušťky vrstvy.
-  Skenování povrchu v reálném čase, které lze využít například při namátkové kontrole.
-  Grafický výstup plošného rozložení a intenzity znečištění povrchu tzv. 2D vyhodnocení.
-  Sdílejte Vaše výstupy s kolegy. Propojením zařízení s tabletem lze provádět měření kdekoli.
-  Analýza prostorového rozložení a intenzity znečištění povrchu ve formě trojrozměrné sítě.
-  Z výstupních dat zjistíte, zda jsou Vaše procesy nastaveny optimálně či nikoliv.



Detekce mastných nečistot nebyla nikdy jednodušší. Pomocí zařízení Recognoil a dodávaného softwaru jste schopni stanovit intenzitu a rozložení znečištění i na tvarově složitých površích. Výsledný grafický výstup může být formou 2D či 3D, přičemž dále získáte celou řadu údajů, jenž Vám pomohou při Vaší analýze a rozhodovacím procesu o stavu povrchu.



TechTest s.r.o.
Na Studánkách 782
561 01 Jaroměř
Czech Republic



+420 605 868 932
+420 774 452 995



www.techtest.cz
info@techtest.cz



Stainless 2017

9. mezinárodní veletrh
korozivzdorných ocelí

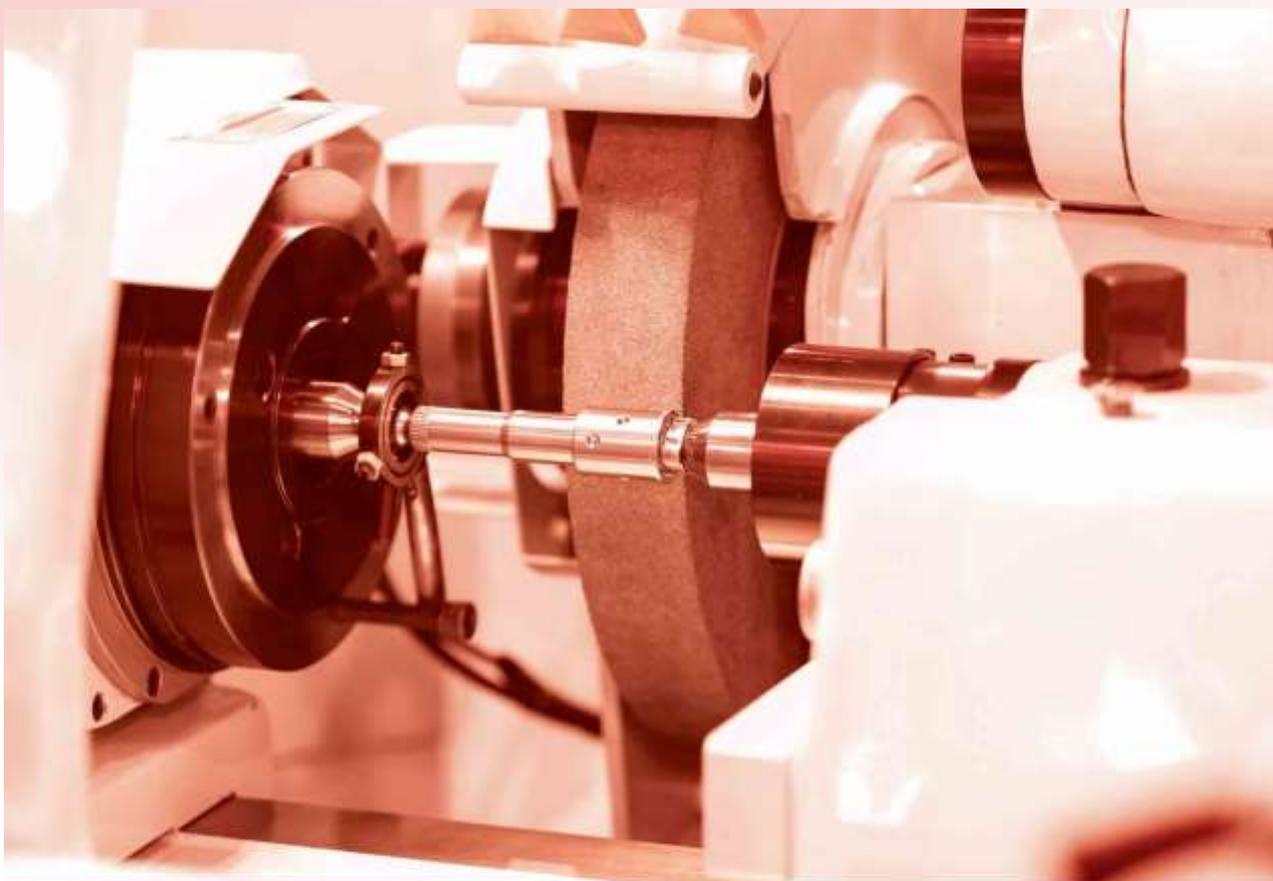
10.–11. května 2017
Brno, Výstaviště

www.bvv.cz/stainless

Veletrhy Brno, a.s.
Výstaviště 405/1
CZ - 603 00 Brno
Tel.: +420 541 152 720
Fax: +420 541 153 044
E-mail: stainless@bvv.cz
www.bvv.cz/stainless

BVV

Veletrhy
Brno



PROFINTECH



6. mezinárodní veletrh technologií
pro povrchové úpravy

Stále se můžete přihlásit!

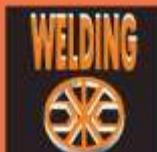


MSV 2016

AUTOMATIZACE



IMT 2016



3.-7. 10. 2016

Brno – Výstaviště

www.bvv.cz/profintech



BVV

Veletrhy
Brno

Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

Časopis 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, Ph.D., tel: 605 868 932
Ing. Jaroslav Červený, Ph.D., tel: 224 352 622
Ing. Michal Pakosta, Ph.D., tel: 224 352 622
Ing. Petr Drašnar, Ph.D., tel: 224 352 622
Ing. Karel Vojkovský, tel: 224 352 622
Ing. Dana Benešová, tel: 224 352 622

Redakční rada

Ing. Jiří Rousek, marketingový ředitel, Veletrhy Brno, a.s.
Ing. Vlastimil Kuklík, Ph.D.
Ing. Kvido Štěpánek, ředitel Isolit-Bravo, spol. s r.o.
Ing. Petr Strzyž, ředitel Asociace českých a slovenských zinkoven

Grafické zpracování

Ing. Jaroslav Červený, Ph.D., tel: 224 352 622

Kontaktní adresa

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.
Na Studánkách 782
551 01 Jaroměř

e-mail: info@povrchari.cz
tel: 605868932

Přihlášení k zasílání online časopisu je možno provést na info@povrchari.cz

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