

Povrchové úpravy Koroze

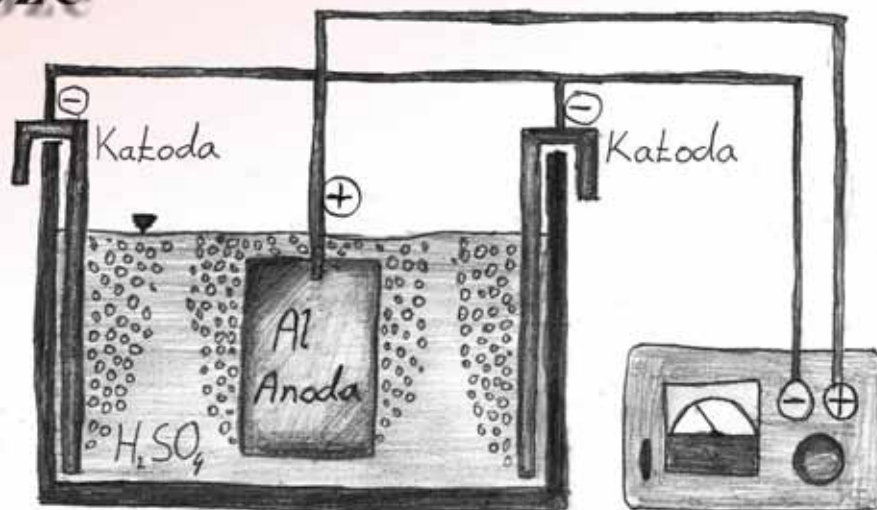
Kvalita

Legislativa

Ekologie

Kultura

Inzerce



Slovo úvodem

Vážení přátelé povrcháři,

i na začátku tohoto letošního léta je potřeba se ozvat s trochou povrchářských informací, napsat úvodník, vybrat články od "dopisovatelů", elektronicky se pozdravit a dodat si odvahu optimalistickým nahlížením na zítřek a na svět vůbec.

Téměř vše již tady totiž alespoň jednou bylo. Povodně (i v červnu), pády (i vlády), korupce (čert s ní), předsedové (i s nimi). Důležité pro člověka je jen jedno, vše to ve zdraví přežít. Nakonec to vždy dobře dopadlo, protože naštěstí vše a dokonce celá tato země stojí na pracovitých, vzdělaných slušných a šťastných - no prostě na lidech. A v našich krajích žijí převážně lidé. A jak se zpívá v refrému jedné z písní pana Müllera: "Štěstí je krásná věc ..."

To co by se ale udělat mělo je zacpat alespoň největší díry, kterými to co se v této zemi vytvoří, tolik moc neodtékalo pryč.

Privatizačním tunelem odtéká právě AVIA (podnik na nákladáky) z Letňan do Indie. Nedávno to byla vagonka ČKD - Tatra (podnik na Metro a tramvaje) ze Zličína do Vídně a za Ural. Denně každým spláchnutím a otočením vodovodního kohoutku odečtou zisky za vodu a přes fotovoltaiku ze sluníčka i ze státní kasy. Jen za vodu to za 20 roků činí 1 bilion korun. Z fotovoltaiky za 10 let to bude 0,5 bilionu korun. Z každoroční produkce 1 miliardy litrů Plzeňského odchází za 20 roků z této země dalších 0,5 bilionu Kč.

Jen tyto jmenované penězovody by lehce zaplatily celý státní dluh, jehož původ, vyčíslení a růst je jedna velká neznámá. Jen úrok z tohoto státního dluhu činí ročně při 10% 200 Miliard Kč, což je 200 000 milionů Kč, tedy na každého občana ČR 20 000,- Kč ročně.

Doufejme, že když jsme si společně přidali dalších 100 miliard na modlení tak se to brzo změní, nebo alespoň přibrzdí. Vždyť jak je psáno. Nepokradeš!

Když se k tomu přání přidá téměř 10 milionů párů pracovitých rukou a ručiček, tak by v tom musel být čert, aby se nezačalo dařit a nemuseli jsme těm po nás předat zdivočelou zemi.

Teď mimo jiné rozmyšlíme, kdy a kdo postaví nové bloky Temelína. A kdo nám je postavil před dvaceti roky? A kdo je provozuje? Proč vyklízíme prostor dovozcům všeho od elektráren, až po vajíčka?

Každý den jde tento národ do práce. To umí dobře. Ještě by si ale měl dát větší pozor na své peníze a majetky. Lesy, půdu, instituce, školy,... ještě je dost čekajících na svou příležitost.

A kdo se chce přesvědčit, že tento národ ze své pověstné šikovnosti a fortelnosti ještě nic nezapomněl, ať přijede v říjnu do Brna na letos již 55. Mezinárodní strojírenský veletrh. Přihlášeno je již nyní více jak 1100 vystavitelů.

A přijedou i povrcháři, i když tradiční ProFinTech se koná v sudých letech, je letos přihlášeno již přes 50 povrchářských firem.

S Povrchářem tam bude i Centrum pro povrchové úpravy letos s doprovodným programem "Mechanické předúpravy povrchu" se zaměřením na technologie tryskání, omílání, leštění i speciální úpravy a to 10. 10. 2013 v 10 hodin. (více informací Ing. Dana Benešová, e-mail: dana.benesova@fs.cvut.cz)

Do té doby se, ale ještě uvidíme na stránkách zářijového POVRCHÁŘE, do kterého můžete posílat své příspěvky již nyní. Od září se budeme připravovat na Myslivnu, která se koná letos 20. - 21. listopadu 2013 v listopadu. Těšíme se na Vaše názory, návrhy a příspěvky do programu i do prezentace Vašich firem.

Teď ještě přání hezkého léta a sluníčka. Pokud budete mít letos v létě i dovolenou tak přejeme, abyste si ji zaslouženě užili a byli na dovolené šťastní, že jste na dovolené a šťastní. Co by ti zavření nebo před zavřením zato dali, aby byli šťastní nebo alespoň na dovolené.

Všechny Vás zdravíme a nedejme se!

Vaši

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Z redakční pošty:

Nedlužím nic

Znovu, již po několikáté, jsem se rozčílil nad neomalenou drzostí médií, která mi, jakožto občanovi, periodicky vnucující myšlenku, že mám jakýsi podíl na státním dluhu a vypočítávají mi výši mého údajného podílu.

Znovu důrazně opakuji, že jsem si od nikoho nic nepůjčil a nikomu nic nedlužím.

Nikdo, ani stát, není oprávněn půjčovat si můj jménem a zadlužovat mne.

De facto by se jednalo o trestný čin. Nic také nikomu nebudu splácet.

Mou osobu si tento stát přivlastnil, aniž by se mne na cokoliv ptal, v okamžiku mého narození, ale to neznamená, že si se mnou může dělat, co chce, respektive, zadlužit mne.

Pokud je stát podnikatelskou jednotkou a nedokáže splácet své dluhy, pak zřejmě musí vyhlásit bankrot a musí být zrušen. To ale neznamená, že mám být zrušen i já.

Dluh by měl být naúčtován podílově všem, kteří tomuto státu vládli v době od vzniku dluhu, tedy cca od roku 1995. Já jsem tyto osoby nikdy nevolil a jsem, co se týče jejich jednání, zcela bez viny.

Z každých 100 Kč, které vydělám, si tento stát vezme 55,- až 64,-Kč formou různých typů zdanění. Další peníze si ode mne stát bere formou daní z nemovitosti a jiných forem zdanění.

Když si za zlomek skutečné hodnoty mé práce, kterou mi stát milostivě ponechá cokoliv koupím, je toto cokoliv také již mnohokrát zdaněno cestou od těžby suroviny k finálnímu výrobku až k jeho prodeji. I zde platím v ceně výrobku státu další odvody. Stát mi účtuje nejružnější poplatky. Platím téměř nejdražší elektřinu v Evropě, ač jsem občanem energetické velmoci. Hospodář stát platí za kilometr silnice tři krát tolik, co kdekoli jinde, a tak dále. Stát mne připraví zhruba o tři čtvrtiny hodnoty všeho, co vytvořím a vydělám a tyto prostředky prostružuje, nebo přerozdělí neznámo kam. Ani to mu však nestačí, ještě se mne a mé potomky pokouší zadlužit. Kdosi neznámý si na tento stát nabírá nehorázné půjčky, jako by byl stát jen nějakým bílým koněm zločinecké organizace.

Stát, nebo kdosi, kdo se za jeho nálepku schovává, si ode mne bere několikrát větší berni, než si panstvo kdy dovolilo vzít od poddaného.

Udržuje mne v chudobě, abych si nevyskakoval, aby mi snad ani nenapadlo z přebytků založit firmu, začít podnikat a zaměstnávat jiné. Sám stát však pracovní místa nezajistí a těm, kdo nemají práci, pak bezostyšně přerozděluje to, co sebral mně, aniž by se mnou cokoliv konzultoval.

A teď mi ještě oznamuje, jak mne zadlužil, za což pochopitelně nikdo nenese odpovědnost, to udělala nějaká anonymní nezodpovědná krize. Zítra na mne pošle exekutora, inflaci nebo oboje, aby mi sebral i to poslední, co mi ještě zbylo.

Antonín Topič

František Rolník

Alois Zámečník

Václav Vojáček

Tryskací turbíny Long Life Rutten – vyšší výkon při nižších nákladech

Úspora až 25% energie díky vyššímu stupni účinnosti



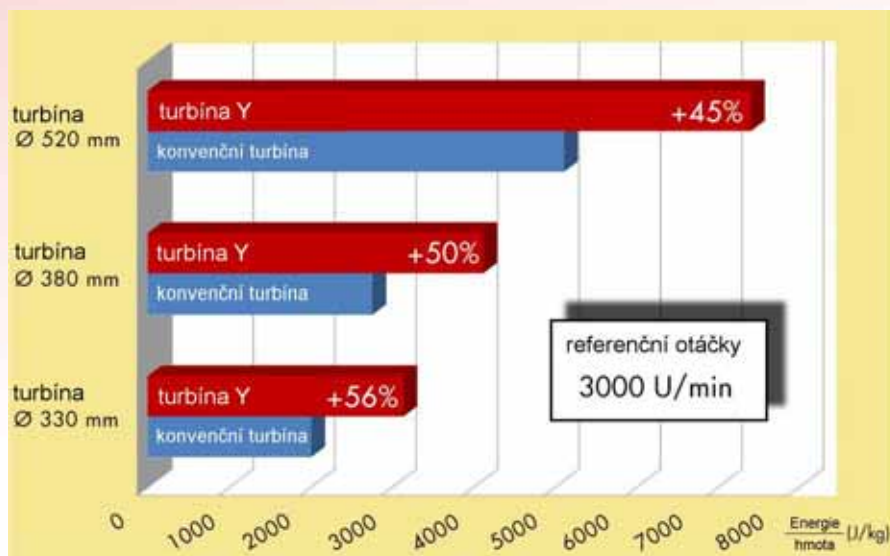
Energetická účinnost výrobních strojů a zařízení se dostává stále více do centra pozornosti. To je určitě důvod, proč je stále více tryskacích zařízení vybavováno turbínami Rösler Long Life Rutten – umožňují totiž energetické úspory až 25%.

Tryskací turbíny Rösler Long Life Rutten s metacímí lopatkami tvaru C nebo gamma Y mohou být trumfem zejména u tryskacích zařízení používaných ve vícesměnných provozech. Podstatnou výhodou je pozoruhodná úspora energie. Úspora spočívá ve vyšším stupni účinnosti těchto bezkonkurenčních vysokovýkonných turbín. Vyšší stupeň účinnosti je výsledkem jednak speciálního designu metacímí lopatek, který umožňuje nebrzděný, velmi plynulý pohyb tryskacího prostředku, jednak – ve srovnání s běžnými turbínami – optimalizovaného zrychlení tryskacího prostředku, jímž je dosaženo jeho vyššího prosazení a vyšší počáteční rychlosti při stejných otáčkách a stejném průměru lopatky. Díky všem těmto skutečnostem lze pracovat s nižším příkonem a tím sníženou spotřebou energie. V důsledku úspory energie se u nových zařízení amortizují vícenásobně na tryskací turbíny v průměru za pouhé dva roky. Vyšší počáteční rychlost současně vede k zlepšenému výsledku a zkrácení doby tryskání. Nadto jsou Long Life turbíny díky 8 a 16 násobné životnosti více využitelné.

Slévárna Heunisch: výhody zmodernizování

Přezbrojení na tryskací turbíny, které provádí firma Rösler Deutschland, se vyplatí nezávisle na typu výrobku i u stávajících tryskacích zařízení. Tuto zkušenost získala slévárna Heunisch GmbH, která vyrábí ve čtyřech lokalitách součástky litím železa a hliníku do kokil. Podnik vybavil v závodě v Bad Windsheimu tři tryskací zařízení různých výrobců Long Life turbínami, jimiž otryskává obrobky z šedé litiny (GJL). „Abychom zefektivnili tryskací procesy, používáme u zařízení se zavěšeným dopravníkem a zařízení s korýtkovým pásem k tryskání Long Life turbíny“, říká Jürgen Frank, vedoucí údržby slévárny Heunisch Guss. Celkem je v provozu 17 turbín. Slévárna se přitom rozhodla pro turbíny gamma Y s oboustranně využitelnou metací plochou. „Dá se bezpečně počítat s tím, že nám výměna turbín přinesla úsporu okolo 25%“, vysvětluje Jürgen Frank.

Společnost Rösler Oberflächentechnik GmbH nabízející kompletní dodávky zaujímá na mezinárodním trhu mezi výrobci omílacích a tryskacích zařízení, lakovacích a konzervačních systémů a také procesních prostředků a technologií pro racionální opracování povrchů (odstranění otřepů, okují, pískování, leštění, broušení...) u kovů a jiných materiálů vedoucí postavení. Ke skupině Rösler náleží kromě německých závodů v Untermerzbachu/Memmelsdorfu a Bad Staffelsteinu/Hausenu i pobočky ve Velké Británii, Francii, Itálii, Nizozemí, Belgii, Rakousku, Švýcarsku, Španělsku, Rumunsku, Rusku, Brazílii, Jižní Africe, Indii, Číně a v USA.



Obr. 1 : Srovnání nárazové energie při 1 kg metaného tryskacího prostředku



Obr. 2 : Montáž a demontáž turbín přes víko skříně nebo zespodu

„Studené zinkování“ vs. žárové zinkování

Petr Strzyž – Asociace českých a slovenských zinkoven



Kdo se pohybuje v oboru protikorozní ochrany ocelových konstrukcí nebo protikorozní ochrany obecně, určitě se již setkal s termínem „studené zinkování“ nebo také „galvanizace zinkem za studena“. Kdo se s tímto termínem setká poprvé, tak zjistí, že „studené zinkování“ je marketingový termín a ne reálný technologický proces a používá se pro nátěrové hmoty s vysokým obsahem zinku. Jak ale naložit s informací „galvanizace zinkem za studena = náhrada žárového zinkování“ nebo „galvanizace zinkem za studena – nahradí žárové zinkování, ušetříte tisíce korun“? Jak? Kdy? V čem? Za jakých podmínek? Za jaké období? Dají se vůbec dva různé způsoby protikorozní ochrany porovnávat, aniž bychom uvedli podmínky a parametry? Může marketingový termín nahradit reálný technologický proces?

V posledních několika měsících se na Slovenku a v České republice setkáváme z výše uvedenými reklamními slogany, které mohou neznalého zákazníka ovlivnit, zmást a přivést k omylu. Z pohledu zákazníka je dost nebezpečné tvrdit, že povlak organické pryskyřice obsahující zinkové částice má stejné mechanické vlastnosti, požární odolnost nebo životnost při stejné tloušťce povlaku, jako kovový povlak zinku. Samozřejmě je spousta vlastností, které mají oba povlaky srovnatelné, ale bez podrobnějšího seznámení se s vlastnostmi obou povlaků, nemůže zákazník zjistit které.

Snahou odborníků pohybujících se v oboru protikorozní ochrany, je stanovit a používat terminologii, která je jednoznačná a nezaměnitelná a vždy bylo zřetelné, o které technologii se právě hovoří. Toto potvrzuje norma ČSN EN ISO 12944-1 Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 1: Obecné zásady, kde v Úvodu je uvedeno: „Pro zajištění účinné ochrany ocelových konstrukcí je nutné, aby investoři, projektanti, konzultanti, firmy provádějící práce povrchových úprav, inspektoři povrchových úprav a výrobci nátěrových hmot dosáhli určité odpovídající úrovně informací o protikorozní ochraně povlakových systémů. **Tyto informace by měly být pokud možno co nejkomplexnější, avšak jednoznačné a snadno srozumitelné, aby byla vyloučena nedorozumění a obtíže mezi zúčastněnými partnery při praktické realizaci prací povrchových úprav.**“ Také například norma ČSN EN ISO 2080 Kovové a jiné anorganické povlaky – Povrchové úpravy, kovové a jiné anorganické povlaky – Slovník, v bodě 2.9 metalizace uvádí poznámku „**Nedoporučuje se používat tento termín jako synonymum pro žárové stříkání kovu (2.10) nebo ve smyslu vylučování kovové vrstvy na kovovém podkladu (3.185).**“

Výsledkem zinkování musí logicky vzniknout „zinkový povlak“. Norma ČSN EN ISO 14713-1 Zinkové povlaky – Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi – Část 1: Všeobecné zásady pro navrhování a odolnost proti korozi, uvádí v bodě 1 Předmět normy: „Tato část ISO 14713 uvádí směrnice a doporučení týkající se všeobecných zásad navrhování výrobků, které mají být zinkovány za účelem ochrany proti korozi, a úrovně korozní odolnosti, kterou poskytují zinkové povlaky nanášené na ocelové nebo litinové výrobky vystavené různým prostředím.“ Ve stejném bodě jsou vyjmenované zinkové povlaky, které jsou nanášené následujícími postupy:

- a) žárovým zinkováním ponorem (na konečný výrobek);
- b) žárovým zinkováním ponorem (kontinuálně na plech);
- c) sherardováním;
- d) žárovým stříkáním;
- e) mechanicky;
- f) elektrolyticky

Žádný další způsob „nátěrem“ – štětcem, válečkem... „studeným zinkováním“ zde není.

Snad jen výrobce, obchodní zástupci a prodejci ví, proč svou reklamní kampaň a oslovování zákazníků postavili na sloganech „Studené zinkování“, „Galvanizace zinkem za studena“ apod.? Stydí se snad za to, že jejich výrobek je „pouze“ organický nátěrový systém s vysokým obsahem zinkového prachu v sušině a přejí si, aby byl něčím jiným?

Při důkladné prohlídce norem ČSN EN ISO 12944-1 až ČSN EN ISO 12944-8 nebo ČSN EN ISO 14713-1 nebo jiných zjistíte, že v žádné normě se nevyskytuje povlak získaný „zinkováním za studena“ nebo „galvanizací zinkem za studena“ (viz Obr.1 a Obr.2). Proč tedy výrobce, obchodní zástupci a distributoři vymýšlejí normativně neexistující terminologii a používají matoucí části názvů jiných technologií protikorozi ochrany kovů?

I otevřená encyklopedie WIKIPEDIE zná termín „Pozinkování“ a hovoří o elektrolytickém nanášení zinku na předměty nebo o ponoření do roztaveného zinku (žárové zinkování).

Podobný barevný odstín dvou rozdílných povlaků ještě neznamená, že se jedná o dva povlaky o stejných vlastnostech. Skutečnost, že ZINGA svým vysokým obsahem zinkového prachu v sušině umožňuje použití jako opravný nátěr na nepokovenou plochu u žárově zinkovaného výrobku ještě neznamená, že je ZINGA rovnocenná s povlakem žárového zinku a může jej nahradit! ZINGA je a vždy bude organickou nátěrovou hmotou, kterou lze objektivně porovnávat jen s jinou nátěrovou hmotou.

[Stavby.cz](#) > [Články](#) > [Náhrada žárového zinkování = ZINGA galvanizace zinkem za studena](#)

Náhrada žárového zinkování = ZINGA galvanizace zinkem za studena

Koroze má za následek znehodnocení materiálu. Korozi podléhají nejen kovy, ale i slitiny.



Obr. 1 Reklamní slogan na „galvanizaci zinkem za studena“



Obr. 2 Reklamní slogan na „studené zinkování“

Informace, že zakoupením 0,25 kg plechovky ZINGY, která slouží k aplikaci na 1 m² plochy výrobku, ušetříte „tisíce korun“ v porovnání s povlakem žárového zinku, je opět zavádějící a pokud prodejce splní to, co slibuje, tak zákazník k výše uvedené plechovce obdrží ještě finanční hotovost (viz Obr.3). Při porovnávání úplných nákladů na zhotovení 1 m² plochy obou protikorozi systémů zjistíte, že náklady jsou v průměru srovnatelné a v obou případech se pohybují v řádech stovek a ne tisíců.

ZINGA 0,25 kg galvanizace zinkem za studena - nátěr 1m²

Nahradí žárové zinkování, ušetříte tisíce korun.
Matný šedý odstín.

Cena bez DPH: :
Cena s DPH:

Obr. 3 Nabídka na náhradu za žárové zinkování s úsporou tisíců korun

Asociace českých a slovenských zinkoven (AČSZ) zadala v roce 2004 společnosti SVÚOM s.r.o. Praha zpracování technické dokumentace pro provádění opravných nátěrů na žárové zinkovaných ocelových konstrukcích. Pro experimentální práce byly použity vzorky – úhelníky 150 x 40 mm tloušťky 6 mm, které byly žárově pozinkovány (na části vzorku byla připravena plocha bez zinkového povlaku) a na které bylo nanášeno 8 různých nátěrových systémů (NS). Jedním z nich byla také ZINGA. Ve všech případech byly NS nanášeny dle pokynů a podmínek nanášení nátěrových hmot dané technickými listy jednotlivých výrobců. Následně se hodnotily:

- **fyzikálně-mechanické vlastnosti** (ČSN EN ISO 2808: Nátěrové hmoty. Stanovení tloušťky nátěru; ČSN ISO 2409: Stanovení přilnavosti nátěrů. Mřížková zkouška; ČSN EN ISO 4624: Odtrhová zkouška přilnavosti; ČSN EN ISO 8503-4: Příprava ocelových podkladů před nanášením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových podkladů - Část 4: Postup kalibrace ISO komparátorů profilu povrchu a stanovení drsnosti profilu povrchu profilometrem);

- **ochranné vlastnosti** (ČSN ISO 9227: Korozní zkoušky v umělých atmosférách. Zkoušky solnou mlhou; ČSN 67 3090 Stanovení odolnosti nátěrů na kovovém povrchu v atmosférických podmínkách);

- **změny sledovaných vlastností nátěrů** (ČSN EN ISO 4628-2: Nátěrové hmoty – Hodnocení degradace nátěrů – Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotlivých změn vzhledu – Část 2: Hodnocení stupně puchýřování; ASTM D 610: Normalizované metody hodnocení stupně rezivění natřených ocelových povrchů; ASTM D 1654: Hodnocení vzorků s organickými povlaky po vystavení koroznímu prostředí);

Závěry práce nebyly pro NS ZINGA nijak příznivé. V některých kritériích nevyhověla pouze ona, v některých nevyhověla společně s dalšími NS atd., ale smyslem není poukazovat na nedokonalosti tohoto NS a ani jej porovnávat s ostatními NS.

Smyslem článku je upozornit na úmyslné matení a přivádění k omylu osoby, které řeší protikorozní ochranu (PKO) kovových součástí. Upozornit na nebezpečí špatné volby PKO na základě používání zavádějící terminologie. Každý systém PKO má své specifické vlastnosti a určitou vhodnost použití. Zákazník by měl být jednoznačně, pravdivě a objektivně informován o jaký typ PKO se jedná, měl by jasně vědět, že výše uvedený povlak „studeného zinku“ je nátěrový systém s vysokým obsahem zinku, který má naprosto jiné vlastnosti než kovový povlak žárového zinku.

Zdrojem Obrázků je leták dovozce pro ČR a SR a webové stránky (www.stavby.cz; a www.dinoservis.cz)

OCHRANA PROTI KOROZI OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ - PŘEHLED

Jaroslava Benešová, Miroslav Svoboda

Abstrakt

Obor organických povlaků se postupně vyrovnává s problémy, které vznikly po odstranění chromanových a olovnatých pigmentů ze základních antikoročních nátěrových hmot zasychajících na vzduchu a určených pro ochranu ocelových konstrukcí vystavených atmosférickým vlivům. Propracované a používané netoxické antikoroční pigmenty zatím nesplnily požadavek dlouhodobého ochranného účinku. Pro ochranu konstrukcí se proto používají povlaky o vysokých tloušťkách. Jedná se převážně o nátěrové hmoty na bázi epoxidových pojiv. Novým směrem je kombinace pigmentu s vodivým polymerem, například cestou nanášení vodivého polymeru na pigmentové částice. Zatím se plně neosvědčila kombinace epoxidového pojiva s polysiloxanovým pojivem, jak ukazuje analýza dlouhodobého chování těchto povlaků. Často se návrhy na použití nových povlaků opírají o laboratorní zkoušky pomocí metod instrumentální analýzy a zkoušky vzorků v prostředí neutrální solné mlhy. Získané výsledky z cyklických zkoušek a srovnání chování nátěrů v přírodních podmínkách, poukazují na vhodnost uskutečňovat laboratorní zkoušky zejména s pomocí cyklických zkoušek, zohledňujících základní faktory atmosféry. V přehledu je věnována pozornost problematice aminového náletu a názorů na toxicitu bisfenolu A. Norské zkušenosti s použitím duplexních povlaků s povlakem Zn nebo Al, zhotovených metalizací a doplněných organickým povlakem, vyústíjí v závěr, že nejlepší výsledky poskytly duplexní povlaky se zinkovou vrstvou. Problematika aplikace nanočástic v oboru organických povlaků nebyla do přehledu komplexně zahrnuta. Problematika nanočástic, vědecký výzkum, vývoj nových pigmentů a nátěrových systémů v ČR by měly být zpracovány v samostatných přehledech.

1. Úvod

Príspevek shrnuje některé publikované poznatky, zkušenosti a vývoj v oblasti ochrany ocelových konstrukcí, vystavených atmosférickým vlivům, nátěrovými systémy. Nezohledňuje současné poznatky s aplikací nanomateriálů v této oblasti.

V oblasti ochrany kovů proti korozi organickými povlaky lze konstatovat, že problematika ochrany ocelových povrchů vypalovacími nátěrovými systémy je poměrně dobře zvládnuta. Jedná se o povrchovou úpravu karosérií automobilů, domácích praček, ledniček a jiných podobných strojřenskými výrobky. Nevidíme na ulicích značně zkorodované karosérie automobilů. Automobily, pračky a ledničky nejsou likvidovány kvůli značnému koroznímu napadení. Likvidovány jsou nejčastěji z technických a ekonomických důvodů.

Samozřejmě i v oblasti vypalovacích nátěrů je vhodné hledat nová ekonomická a technická řešení, což se také děje, jak ukazuje sledování publikací ve vědeckých a technických časopisech a sbornících z konferencí.

Opačná je však situace v oblasti ochrany ocelových mostních, stožárových a dalších konstrukcí, vystavených přírodním podmínkám na vzduchu zasýchajícími nátěrovými systémy. Ještě v druhé polovině minulého století, přibližně do sedmdesátých let, se neočekávaly značné problémy. Ocelové konstrukce byly dostatečně chráněny propracovanými nátěrovými systémy, které ve značné míře používaly základní antikorozi nátery na bázi pojiv z upravených přírodních materiálů, které po menší nebo větší úpravě byly známé jako olejové, alkydové a v pozdější době epoxyesterové. V základních antikorozi nátěrech byly antikorozi složkami složenými olovnatá sloučeniny, zejména suřík (Pb_2PbO_4) nebo na bázi chromanové složky, zinková žluť ($4ZnO \cdot 4CrO_3 \cdot K_2O \cdot 3H_2O$ a pro názornost $3ZnCrO_4 \cdot K_2CrO_4 \cdot ZnO \cdot 3H_2O$). Rozhodující účinnou složkou zinkové žlutě je chromanový anion, který zabezpečuje antikorozi charakter tohoto pigmentu. Chromany, například chroman draselný, se používal jako inhibitor koroze pro ochranu vnitřku ocelových trubek v uzavřených vodních systémech. Klasické nátěrové systémy se vyznačovaly tloušťkami kolem 150 mikrometrů.

Po odstranění olovnatých a chromanových sloučenin ze základních antikorozi nátěrů pro jejich toxicitu, byly navrženy a používány různé pigmenty které, dle legislativy, nebyly toxické a dle výsledků, uskutečněných převážně laboratorních zkoušek, byly považovány za vhodnou náhradu za vyřazené, již zmíněné, toxické antikorozi pigmenty. Praktické zkušenosti však nepřesvědčily o jejich účinnosti, což vedlo k použití pro ochranu ocelových konstrukcí povlaků o tloušťce 250 až 400 mikrometrů. Základní nátery často obsahovaly netoxické, ale méně účinné antikorozi pigmenty než klasické olovnatá a chromanové sloučeniny. V oblasti organických povlaků byla v průběhu minulého století vyřazena z použití řada složek pro jejich toxické a nevhodné ekologické vlastnosti. Byla to například běloba olovnatá, antikorozi pigmenty obsahující olovo, antikorozi pigmenty obsahující chromanový anion a různá rozpouštědla. V současném 21. století jsou, dle směrnice komise EU 2004/73/EC jako nebezpečné pro životní prostředí (klasifikované N) stanoveny následující látky: zinkový prášek, fosforečnan zinečnatý, oxid zinečnatý, mnohé sloučeniny kadmia a určité organicko-cinické sloučeniny¹⁾.

2. Inhibitory koroze, vodivé polymery a nové pigmenty v základních antikorozi nátěrech

Pro zabezpečení dlouhodobé ochranné účinnosti by mohly nadějně výsledky poskytnout základní nátery obsahující anorganické pigmentové částice, pokryté tenkou vrstvičkou vodivého polymeru, jak to vyplývá z dizertační práce, obhájené na Univerzitě Pardubice. Byl studován vliv povrchové úpravy pigmentů, na bázi feritu zinku, hořčíku a vápníku polyanilinem, na jejich antikorozi vlastnosti²⁾. Dobré výsledky byly získány se základní nátěrovou hmotou, která obsahuje zinek v mnohem menším množství než běžné zinkové nátery a vodivý polymer³⁾. Bez účinných přísadků musí zinkový epoxidový nátěr obsahovat kolem 90 % hm. zinkového prachu⁴⁾.

Nátery obsahující nano částice na bázi oxidu hlinitého, povlečené polypyrrolem při obsahu 0,85 % hm. až 4,55 % hm. v epoxidovém nátěru na bázi zinkového prachu (obsah 60% hm. až 85 % hm.), vykazují při zkouškách v 5 % roztoku chloridu sodného dobré ochranné vlastnosti s připraveným pigmentem⁵⁾.

Z internetu je vzata informace o výsledcích korozních zkoušek organických povlaků, obsahujících vodivý polymer jako antikorozi složku⁶⁾.

Obrázek 1 (levý a pravý)

Levý obrázek zachycuje výsledky zkoušky v neutrální solné mlze dle ASTM B 117 získané po 5000 hodinovém vystavení vzorku tomuto koroznímu prostředí. Před fotografováním byl vzorek omyt tekoucí vodou. Na vzorku se neobjevily korozní produkty (podkladem byla za studena válcovaná uhlíková ocel) a podkorodování v řezu je menší než 1 mm.

Pravý obrázek znázorňuje výsledky urychlené 6500 hodinové zkoušky napodobující atmosférické podmínky dle ASTM D5894. Podkladem byl hliník. Poškození povlaku od řezu je menší než 1 mm.

Důležitým kritériem pro hodnocení ochranné funkce nátěrů je druh aplikované zkoušky. Z používaných laboratorních zkoušek poměrně spolehlivé výsledky poskytují cyklické zkoušky, které využívají parametry, jež jsou odvozeny z přírodních faktorů⁷⁾.

Na konferenci v Berlíně byly v roce 2009 představeny výsledky prací, zaměřených na využití nano rozměrových produktů pro zabezpečení dobrých ochranných vlastností nátěrů⁸⁾. Mnohé konference věnují značnou pozornost nano materiálům vhodným pro organické povlaky.

V dostupné literatuře zatím nejsou jasné osvětleny otázky související s toxicitou částic o nanorozměrech, tj. zda je to otázka jejich rozměru nebo chemické podstaty. Není jasné, jak bude probíhat degradace povlaků v atmosférických podmínkách, to znamená, zda dojde k rozptýlu nano částic do přírody, nebo dojde k jejich aglomeraci apod.

V denních zprávách o smogu v Pekingu (prosinec 2012) bylo uvedeno, že vědecké práce zaměřené na vliv malých částic na populaci ukázaly, že vdechované částice větší než 1,5 mikrometrů jsou kašláním z těla odstraňovány, ale částice o menších rozměrech pronikají do buněk.

Bylo by vhodné zpracovat přehled o problematice nano částic ve vztahu k nátěrovým hmotám, nátěrům a ekologickým požadavkům.

Významnou oblast přípravy nových pigmentů zabezpečuje se svým kolektivem

Prof. Ing. Andréa Kalendová, Dr., (Univerzita Pardubice, Fakulta Chemicko-technologická, oddělení nátěrových hmot). Rozsáhlé výsledky vědecké a výzkumné práce jsou publikovány ve sbornících Mezinárodních konferencí o nátěrových hmotách, pořádaných každoročně v Pardubicích a publikovány ve významných mezinárodních vědeckých časopisech. Výzkum ochranných nátěrů je rovněž uskutečňován v rámci rozvoje oboru v organizaci SYNPO, a.s. Pardubice. Výzkum zabezpečuje kolektiv SYNPO, a.s. ve spolupráci s univerzitou Pardubice a tuzemskými organizacemi, pod vedením Ing. Libuše Hochmannové, Ph.D.

Pro rozsáhlost prací, uskutečněných a uskutečňovaných na Univerzitě Pardubice a podobně v SYNPO a.s., by bylo vhodné požádat, aby každá z uvedených významných pracovníků v oboru organických povlaků vypracovala jistě potřebné dva přehledy.

3. Postupy zhotovování nátěrového systému

Zhotovení kvalitního základního antikorozi nátěru a celého nátěrového systému lze v první řadě zajistit úpravou ocelového povrchu před jeho nanesením. Praktické zkušenosti ukazují, že méně kvalitní nátěrové materiály vykazují na dokonale připraveném ocelovém povrchu lepší výsledky, než kvalitní nátěrové materiály na nedostatečně připraveném ocelovém podkladu. O nutnosti zbavit ocelový povrch okují a korozních produktů kontaminovaných v poměrně nedaleké minulosti oxidy síry transformované na sírany, které pod nátěrem vedou k jeho podkorodování, není pochyb. Publikováno bylo též dostatečné množství poznatků ve sbornících Mezinárodních konferencí o nátěrových hmotách pořádaných Univerzitou Pardubice. Důležitým faktorem je doba mezi přípravou (dokonalým očištěním) ocelového povrchu a dobou zhotovení základního nátěru s ohledem na konkrétní místní podmínky specifikované teplotou a relativní vlhkostí prostředí.

Vždy je snahou zhotovit základní nátěr před případnou specifickou degradací kovového povrchu po očištění, například před vznikem bleskové koroze. Vlhkost a rosa mohou být monitorovány během procesu, když hodnoty těchto přírodních faktorů přesahují hodnoty uváděné v mnoha specifikacích, pak nelze zhotovovat nátěry. Specifikace požadují, aby v případech, kdy dojde k napadení podkladu, se uskutečnila nová příprava kovového povrchu⁹⁾.

O tom, jak dlouho může být připravený kovový povrch bez nátěru, nejsou dostupné publikace. Uvádí se, že teplota 3°C je významnou hodnotou pro stanovení teploty rosného bodu. Tato teplota představuje mezní hodnotu, která je dostatečná pro všechny druhy povlaků. Obvyklé případy v praxi ukazují, že se celodenně uskutečňuje očištění ocelového povrchu otryskáním. V případě poruchy kompresoru a jiného zařízení vznikají problémy, jejichž důsledkem zůstává očištěný povrch delší dobu bez nátěru. V jedné oblasti očištěný povrch nevykazuje korozní produkty během několika hodin nebo dní a v druhé oblasti vznikají korozní produkty již během několik hodin¹⁰⁾.

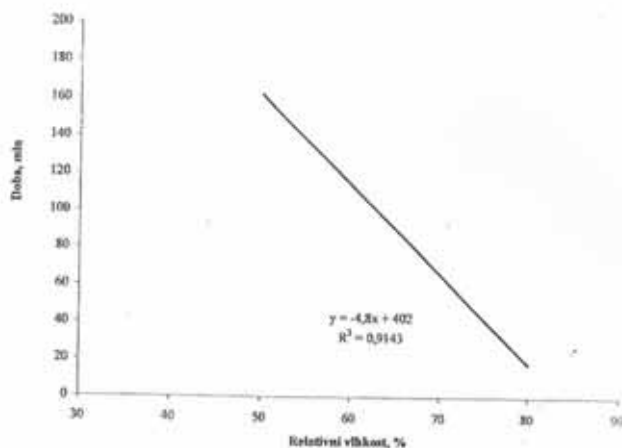
Tak například v Bolívii, ve výšce 4000 m, vzdálené stovky kilometrů od vlivu moře, nevzniká blesková koroze ani po 10 dnech očištění ocelového povrchu¹¹⁾.

Obvykle je nutno otryskaný ocelový povrch opatřit základním nátěrem do 8 hodin. V opačném případě je otryskání zbytečné. Je-li relativní vlhkost vyšší než 60 %, pak je nutno očištěný ocelový povrch opatřit základním nátěrem do 4 hodin¹²⁾.

Stále plně nezodpovězenou otázkou je stanovení intervalu mezi čištěním ocelového povrchu tryskáním a maximálně přípustnou dobou ještě vhodnou pro zhotovení prvního (základního) nátěru. V různých technických podmínkách jsou uváděny odlišné doby a proto je v praxi obtížné se v této otázce přesně orientovat. Určitý přehled může poskytnout mezinárodní norma¹³⁾ ISO 14654. Na tento standard byly uveřejněny též odkazy v některých českých výzkumných zprávách a jiných písemnostech. Uvedený standard se vztahuje na povlákání ocelové betonářské výztuže epoxidovými práškovými nátěrovými hmotami. Uvádí se interval mezi očištěním ocelové výztuže a zhotovením povlaku závislém na relativní vlhkosti okolního vzduchu. Pro úplnost je vhodné uvést intervaly viz tabulka 1 a z ní odvozené přibližné závislosti znázorňuje obrázek 2.

Tabulka 1 Maximální doba mezi očištěním výztuže a zhotovením povlaku

Relativní vlhkost (%)	Maximální doba (min)
Méně než 55	180
Od 55 do 65	90
Od 65 do 75	60
Od 75 do 85	30



Obr. 2.
Vhodná doba pro zhotovení základního nátěru na otryskaném ocelovém povrchu
Osa X – Relativní vlhkost, %; Osa Y – Doba, min
Rovnice: $y = -4,8x + 402$, $R^2 = 0,9143$

4. Epoxidové nátěrové systémy a polysiloxany

Pro zhotovení organických povlaků, založených na zabezpečení bariérového mechanismu ochrany, jsou oblíbené epoxidové nátěrové hmoty. Klasické epoxidové nátěrové hmoty měly poměrně malou sušinu, což vyžadovalo zhotovení vícevrstvé povlaky. Epoxidové nátěrové hmoty vyráběné v ČR obsahovaly sušinu¹⁴⁾ od 74 % hm. (základní nátěrová hmota) a emaily od 45 % – 50 % hm.

Tento nedostatek byl odstraněn formulací vysokosušinných a bezrozpuštědlových epoxidových materiálů. Termín „vysokosušinné nátěrové hmoty“ není přesně definován, což vede k tomu, že výrobci nátěrových hmot určují, dle svého uvážení, velikost sušiny těchto materiálů. Obvykle se určené rozpětí sušiny pohybuje od 65 % objemových do přibližně 80 % objemových¹⁵⁾.

Skupinu vysokosušinných nátěrových hmot v současné době reprezentují hlavně epoxidové a polyuretanové materiály. Zvýšená pozornost na zdravotní závadnost polyuretanových materiálů, založených na izokyanátech, vede ve Skandinávských zemích k nahrazování těchto materiálů materiály neobsahujícími isokyanáty, jako jsou akryláty modifikované epoxidy. Tyto povlaky mají o něco menší odolnost povětrnosti ve srovnání s akryláty modifikovanými polyuretany.

Základní zinkové nátěry kombinované s vysokosušinným epoxidovým nátěrem a vrchním polyuretanovým povlakem byly a jsou dlouhodobě příkladem povlaků s vysokou ochrannou účinností. Kompatibilita epoxidových nátěrů s dalšími vrstvami je zaručena, jak také uvádějí výrobci nátěrových hmot, pouze tehdy, je-li epoxidový nátěr poměrně čerstvý. Není-li epoxidový nátěr čerstvý, je vhodné zdrsnit povrch epoxidového nátěru, což umožní zajistit přilnavost následně nanášené vrstvy s epoxidovým podkladem.

Nedostatkem vysokosušinných nátěrových hmot jsou obtíže spojené se snahou zhotovit nepórovité nátěry. Vznik pórů často souvisí s přítomností vzduchu ve zhotoveném nátěru, který se dostane do nátěrové hmoty při promíchávání složek dvousložkových materiálů a při jejich nanášení pneumatickým stříkáním¹⁶⁾.

U nátěrů, které chrání kovový povrch proti korozi bariérovým mechanismem, je přítomnost pórů značnou závadou. Nátěry tohoto typu se po nanášení a vytvrzení kontrolují na přítomnost pórů vysokonapěťovým přenosným kontrolním přístrojem.

Na ochrannou účinnost nátěrů má nepříznivý vliv přítomnost chloridů na natíraném povrchu, nebo přítomnost látek rozpustných ve vodě, jak ukazují následující příklady:

zásobník na ropu byl původně opatřen epoxidovým nátěrem, a po 14 letech došlo k poškození jeho dna. Dno zásobníku bylo po odčerpání ropy otryskáno. Nebyla zjištěna u korozních důlků přítomnost chloridů. Byl zhotoven epoxidový nátěr. Přibližně po dvou měsících došlo k poškození nátěru. Analýza materiálu dna a korozních produktů provedená pomocí instrumentálních metod ukázala na přítomnost chloridů v dutinách a důlcích¹⁷⁾.

Začátkem jara, kdy se teplota pohybovala ve dne v rozmezí 13 °C až 18 °C, byl ocelový zásobník na pitnou vodu, po tryskání na stupeň čistoty Sa 2^{1/2}, opatřen dvouvrstvým epoxidovým nátěrem o tloušťce 230 µm až 380 µm. Výrobce nátěrové hmoty uvádí minimální teplotu 7 °C. Za dva dny po zhotovení byl zásobník naplněn vodou. Při inspekci uskutečněné po roce byl zjištěn výskyt puchýřů od velikosti špendlíkové hlavičky až do velikosti 4,5 cm v průměru. Puchýře byly od podkladu, který nevykazoval zřetelné známky koroze. Pouze na spodní části některých puchýřů byly malé rezavé skvrny. Puchýře byly naplněny čirou kapalinou. Na plochách sousedících s puchýři byl nátěr tvrdý a vykazoval vysokou přilnavost. Nebyl zjištěn žádný vztah mezi tloušťkou nátěru a výskytem puchýřů. Puchýře byly na ploše, kde byla tloušťka nátěru 230 µm a také tam kde byla jeho tloušťka 380 µm. Zkoušky zaměřené na zjištění, zda nátěry, byly správně vytvrzeny prokázaly, že vytvrzeny byly. Podrobné zkoumání nátěrů neprokázalo přítomnost pórů a jiných vad. Analýzou kapaliny obsažené v puchýřích pomocí plynové chromatografie bylo zjištěno, že obsahuje nepatrné množství glykoleteru, používaného jako rozpouštědlo v epoxidových nátěrových hmotách. Tato polární látka o poměrně vysokém bodu varu je rozpustná ve vodě a byla příčinou vzniku puchýřů. Nátěry byly zhotoveny začátkem jara, kdy teplota je poměrně nízká a veškeré ředidlo se nemohlo ze základního nátěru odpařit. Pokud by byl nátěr zhotoven v letních měsících, nebo také při dokonalém odvětrávání zásobníku, nedošlo by ke vzniku puchýřů. V daném konkrétním případě došlo ke kombinaci nepříznivých jevů – poměrně nízké teploty při zhotovování nátěru, nedostatečného odvětrávání natíraného prostoru a obsahu polárního rozpouštědla v nátěrových hmotách o vysokém bodu varu¹⁸.

Dvě rozsáhlé publikované australské práce zhodnotily aplikaci bezrozpuštědlových epoxidových nátěrových hmot a dospěly k dále uvedeným závěrům. Ze srovnání vysokosušinových a bezrozpuštědlových materiálů vyplývá, že bezrozpuštědlové epoxidové nátěrové hmoty mají kratší potlífe, horší smáčivost natíraného povrchu, zhotovené nátěry mají nižší přilnavost a chemickou odolnost, horší stejnoměrnost povlaku, vyšší vnitřní pnutí, větší náchylnost k delaminaci (požaduje-li se zhotovení více vrstev) a horší charakteristiky z hlediska údržby. Z provedené analýzy příčin poměrně nízké ochranné účinnosti povlaků z bezrozpuštědlových epoxidových nátěrových hmot vyplynulo, že je vhodné dát přednost nátěrům z vysokosušinových epoxidových nátěrových hmot, pro jejich vynikající ochrannou účinnost a poměrně dobře zvládnuté a nenáročné problémy související s jejich aplikací^{19,20}.

K uvedeným australským článkům byly publikovány naopak pozitivní zkušenosti s bezrozpuštědlovými epoxidovými materiály v různých oblastech.

Ve Španělsku byly získány dobré dvacetileté zkušenosti s použitím bezrozpuštědlových epoxidových nátěrů pro ochranu vnitřku zásobníků na pohonné hmoty²¹.

Společnost Jeffa Langmore²² vyrábí bezrozpuštědlové epoxidové materiály a má s nimi 18leté dobré poznatky zejména pro ochranu povrchů vystavených extrémním podmínkám; Společnost National Maintenance Products Pty Ltd. (Queensland, Austrálie) uvádí, že se současnými bezrozpuštědlovými materiály nejsou problémy; Společnosti Wood Wear and Repair Products Concord, Ca, mají rovněž dobré patnáctileté zkušenosti s bezrozpuštědlovými materiály.

Epoxidové vysokosušinové nátěrové hmoty a z nich zhotovené nátěry sice našly široké uplatnění při ochraně ocelových konstrukcí, ale někdy vznikají neočekávané problémy. Například na ocelových konstrukcích po třech letech došlo k jejich značnému poškození. Poznatky o příčinách poškození nátěrů a propracovaný laboratorní zkušební postup umožnily zjistit, že ne všechny získané vzorky epoxidových materiálů vyhověly zkouškám²³. Ze 14 vzorků epoxidových materiálů, deklarovaných pro ochranu ocelových konstrukcí, vyhověly pouze tři.

Tyto zkušenosti vedou k názoru, že nátěry zhotovené z materiálů od stejného výrobce, ale z různých dodávek, se mohou navzájem lišit. Může to souviset s nepatrnou úpravou receptury, nebo jiných, dosud přesně nezdokumentovaných příčin.

Výťah z publikace 23, doplněný poznatky získanými osobní korespondencí s autory, je uveden ve sborníku ze 40. Mezinárodní konference o nátěrových hmotách, 18.-20. května 2009, Pardubice, str. 265 – 265.

Zlepšení ochranných a fyzikálních vlastností epoxidových povlaků se docílí kombinací epoxidového pojiva s polysiloxanovým pojivem (viz. lit. č. 15), jak ukazují výsledky **laboratorních zkoušek** uvedené v **tabulce 2 a tabulce 3**.

Tabulka 2: Odolnost epoxidových, epoxy-siloxanových a polyuretanových povlaků proti abrazi (Výsledky zkoušky dle ASTM D 4060, zatížení 1 kg, 1000 cyklů kotouč CS 17)

Nátěrový systém	Úbytek hmotností v mg
Epoxidový	102
Epoxy-siloxanový	53
Polyuretanový (alifatický izokyanát)	60

Tabulka 3: Chemická odolnost nátěrů na bázi epoxidového polyuretanového (alifatický izokyanát) a epoxysiloxanového pojiva. Doba zkoušky 24 h při laboratorní teplotě. Hodnocení dle ASTM D610. – beze změny, 0 – úplné poškození povlaku

Prostředí	Povlak epoxidový	Prostředí	Povlak epoxysiloxanový
NaOH, 50 %	10	10	10
NH ₄ OH, konc.	0	0	10
HCl, konc.	0	8	10
H ₂ SO ₄ , 93 %	0	0	6
H ₃ PO ₄ , konc.	8	8	10
CH ₃ COOH, konc.	0	0	0
Aceton	10	10	10
Etanol	10	10	10

Kritická analýza problematiky, související s aplikací polysiloxanových materiálů, zahrnuje publikace Lee Wilsona. Autor článku²⁴ uvádí, že v průběhu zpracování tématu se obrátil na velký počet výrobců, uživatelů těchto hybridních materiálů a inspektorů, kteří se věnují problematice související s kontrolou nátěrů. Neobjevily se však podklady, které by se vztahovaly na konkrétní problematiku polysiloxanů.

Někteří výrobci nebyli schopni poskytnout údaje o zkušenostech s aplikací jejich polysiloxanů, jmenovitě o druhé generaci hybridních materiálů. Jako příklad lze uvést stanovisko dodavatele nátěrových hmot „četli jsme obsah připravovaného článku o našich polysiloxanech, nebudeme se proto podílet na jakémkoliv výzkumu vztahujícímu se na tuto technologii“.

Autor poznamenává, že dnešní materiály a práce s nimi je složité, sofistikované a komplexní systém.

Polysiloxanová technologie byla vyvinuta a patentována začátkem r. 1990 se široce uplatnila jako budoucnost ochranných povlaků. Uváděné přednosti této nové technologie (odolnost siloxanových povlaků a rychlost jejich zasychání), ovlivnily snahu využít polysiloxany pro širokou aplikaci při ochraně kovů proti korozi. Výsledky laboratorních zkoušek, uskutečněných v laboratořích významných výrobců nátěrových hmot, prokázaly vysokou odolnost povlaků, dlouhodobé zachování lesku a odstínu, snadné odstraňování nečistot, pozoruhodnou odolnost ve vztahu ke graffiti. Výsledky zkoušek ukázaly, že polysiloxanové povlaky vykazují vyšší trvanlivost než povlaky polyuretanové a akrylátové.

To není ještě, mojí draží přátelé (píše autor článku), vše. Údaje o polysiloxanech, dodávanéými přáteli z výrobního sektoru uvádějí, že vynikající ochrannou účinnost mají polysiloxanové povlaky i při malých tloušťkách ochranných povlaků. To vše jistě vedlo k tomu, že v praxi byly nahrazeny konvenční třívrstvé nátěrové systémy zkoušenými pouze dvojvrstevními nátěrovými systémy. Další poznatky vedly ke kombinaci zinkových základních nátěrů (zinc-rich primers) s polysiloxanovým vrchním povlakem. Navrhuje se zabezpečení 25leté životnosti povlaků, včetně možnosti kombinace polysiloxanového pojiva s epoxidovým.

Autor článku uvádí, že těžko lze pochopit proč experti v průmyslu, offshore sektoru a mnoho dalších, stále ještě používají tradiční třívrstvé nátěrové systémy. Dále však uvádí, že i polysiloxanové nátěrové systémy mají problémy. První polysiloxanové materiály poskytovaly velmi křehké povlaky vlivem vnitřního pnutí, což bylo prokázáno v praxi, včetně delaminace a nízké vláčnosti. Další vývoj vedl ke snížení vnitřního pnutí a tím ke snížení křehkosti, zvýšení vláčnosti a vhodné tvrdosti. Vše to vycházelo z poznatků laboratorních zkoušek.

Při zhotovování povlaků v přírodních podmínkách a jejich ovlivnění atmosférickými vlivy, se neshoduje s laboratorními kontrolovatelnými podmínkami. Statistické zhodnocení poznatků o siloxanových povlacích v praxi, vede k jednoznačnému závěru, že navzdory úspěšným laboratorním výsledkům, se polysiloxanové povlaky v praktických atmosférických podmínkách, tak dobře nechovají.

Polysiloxanové materiály tvoří významnou oblast v oboru ochranných nátěrových systémů. Polysiloxanové materiály od různých výrobců nejsou stejné. V oblasti polysiloxanových vrchních nátěrových hmot je patentová situace velmi komplikovaná.

5. Aminový nálet

Dílenské a terénní podmínky někdy vykazují, při vytvrzování epoxidových povlaků, vysokou relativní vlhkost a nízkou teplotu, což může vést ke vzniku náletu (závoje) na povrchu nátěrů. Anglicky se takový nálet nazývá „amine blush“. Způsobuje to přítomnost nezreagovaného aminového tvrdidla na povrchu nátěru. Reakcí se vzdušným oxidem uhličitým a vlhkostí vzniká nálet karbamátu. To způsobuje nedostatečnou přilnavost další zhotovené vrstvy nátěru. Vznikající vrstvička karbamátu často unikne pozornosti. Odstranění této nežádoucí vrstvičky karbamátu je poměrně snadné. Vhodným postupem je omytí povrchu nátěru tlakovou vodou v kombinaci s otíráním²⁵ Dle publikace²⁶ se rozlišují Amine Blush a Amine Bloom. Amine blush vzniká reakcí mezi aminem, oxidem uhličitým a vodou, za vzniku karbamátu dle rovnic:



Amine Bloom je tenký film aminu na povrchu nátěru a jedná se o amin, který nezreagoval na karbamát. Tento amin může dále reagovat k vytvoření Amine Blush, nebo v nepřítomnosti vody (vlhkosti) a CO_2 ovlivňovat nežádoucí vlastnosti nátěrového systému, obdobně jako Amine Blush. Karbamát je ester karbamové kyseliny NH_2COOH .

Vznik aminového náletu negativně působí na kompatibilitu dalších zhotovených vrstev nátěrového systému²⁷.

Aminový nálet může být tak malý tloušťky, že pouhým okem není viditelný, avšak tím nemizí jeho negativní vliv na další zhotovené vrstvy povlaku. Je-li aminového náletu na povrchu nátěrů větší množství, projevuje se žlutým zbarvením a voskovitostí vlastností.

Primární aminy s nízkou molekulovou hmotností, vykazují větší tendenci ke vzniku aminového náletu, než aminy sekundární a terciární. Pro stanovení přítomnosti aminového nátěru se doporučovalo aplikovat, jako zkušební metodu, měření hodnoty pH na povrchu nátěru. Nevýhody tohoto postupu spočívají v tom, že vznikající karbamát má neutrální reakci. Je-li již amin zreagovaný, pak výsledek měření je sice negativní, z hlediska přítomnosti aminu, ale nikoliv karbamátu, který je významnou složkou aminového náletu.

Pro stanovení aminového náletu jsou vhodné laboratorní chromatografické postupy a postupy založené na využití infračervené spektroskopie, stěžejí se avšak mohou uplatnit v terénních podmínkách.

Problematika související s aminovým náletem se již studuje desítky let²⁸. Pro hodnocení vlivu aminového náletu a příčin jeho vzniku, byly propracovány a používány metody, založené na sledování hodnoty pH na natřeném povrchu, aplikace plynové chromatografie, hmotnostní spektrometrie a dalších postupů.

Metoda označovaná jako „kit“ tj. „souprava“, je známa jako Elcometer 139 Amine Blush Screen Testing Method. Vše potřebné pro stanovení aminového náletu je v jedné soupravě. Metoda je přesná a poskytuje věrohodný výsledek a vyžaduje kolem jedné hodiny práce. Metoda je založena na stanovení přítomnosti karbamátové sloučeniny a nikoliv fyzikální hodnoty jakou je hodnota pH. V oblasti medicíny a v USA Department of Homeland Security existuje několik rychlých postupů pro stanovení karbamátů v případě mimořádných událostí, jako například otravy pesticidy nebo teroristických útoků s chemickými činiteli. V těchto případech není dostatek času pro použití chromatografických a jiných instrumentálních zařízení pro analýzu karbamátů. Používají se biochemické reakce. V článku je popsán chemismus reakčních pochodů, které vedou k určení přítomnosti karbamátu při použití metody kit. Metoda vyžaduje pouze několik chemikálií. Zkouška se uskutečňuje v trubičce, jež je v soupravě, nebo v malé lékovce (vial). Většina inspektorů a uživatelů nátěrových hmot aplikuje v praxi tuto metodu. Cena soupravy není vysoká (inexpensive) ve srovnání s jinými postupy. Zkušební metoda je specifická ve vztahu ke karbamátovým sloučeninám a kvalitativně identifikuje jejich přítomnost, na rozdíl od metod založených na určení výsledků dle pH hodnocení vyznívajících ve „falešně pozitivní“ nebo „falešně negativní“ výsledky.

Jeden z několika falešných pozitivních výsledků je, že kit určí karbamátové složky vzniklé jinak, než z aminového náletu. Například pesticidy založené na bázi karbamátu mohou být určeny jako karbamáty. Není-li uživatel přesvědčen o potenciální možnosti přítomnosti těchto karbamátů, může vzniknout falešný údaj o jejich přítomnosti. Při zhotovování nátěrů uživatel obvykle zná okolní prostředí a složky, které se v něm vyskytují. V případě, že stanovené karbamáty nejsou z aminů, mohou však působit nepříznivě na zhotovený nátěr.

V oblasti organických povlaků nejsou při použití metody kit určovány organo-fosforečnany. Naproti tomu pracovníci zdravotnické, zemědělské a bezpečnostní oblasti určují také organo-fosforečnany. Je proto nutno v oblasti organických povlaků o tom uvažovat vzhledem tomu, že falešný pozitivní výsledek může být způsoben organo-fosforečnany obsaženými v povlacích z jiných vnějších zdrojů, jako jsou například přestřiky při úpravě zemědělských plodin.

Uskutečňuje se práce, zaměřená na zhotovení návrhu amerického standardu ASTM na uvedenou zkušební metodu. Zatím není přesně definováno minimální množství karbamátu z aminového náletu, které by vedlo k nežádoucímu chování nátěru.

Vznikne-li v současné době při hodnocení aminového náletu pozitivní výsledek, musí zhotovitel nátěru posoudit otázku odstranění aminového náletu.

Dotaz: Amine blush byl zjištěn²⁹ na základním nátěru při snaze zhotovit po 24 hodinách nanesení základního nátěru, nátěr vrchní. Amine blush byl odstraněn vodním paprskem. Po zhotovení vrchního nátěru byla stanovena dobrá adheze mezi vrstvami povlaku. Za několik měsíců došlo k delaminaci vrchního nátěru. Není jasné proč k delaminaci došlo.

Odpověď: karbamát je málo rozpustný a proto vhodnějším způsobem pro jeho odstranění je aplikace otryskávání. Pro stanovení přítomnosti karbamátu na povrchu nátěru je vhodným indikátorem sodná sůl 1,2 - naftochinon - 4 -kyseliny sullfonové. Roztok 0,1 % v 50% ním metanolu ve vodě, mění zbarvení z jantarového na modré i v přítomnosti aminu. V praxi byl povrch s amine blush (aminovým náletem) čištěn bavlněnou tkaninou smočenou alkoholem. Při použití bromtymolové modře (0,1%) došlo ke změně žlutého zbarvení na modré. Povrch nátěru, v místech po čištění alkoholem, získal matový vzhled. Pro zkoušku povlaku na přítomnost aminového náletu se používá ocet, nebo jiná slabá kyselina. Získaný mléčný zákal svědčí o přítomnosti amine blush.

6. Toxicita Bisfenolu A

Běžně používané produkty, jako jsou epoxidové pryskyřice a polykarbonáty, obsahují jako jednu z hlavních složek bisfenol A (Bisphenol A), označovaný zkratkou BPA. V posledních letech se vedou spory o jeho nebezpečnosti pro živé organizmy (z hlediska velikosti dávek a pod). V článku³⁰⁾ je, kromě jiného uvedeno, že bisfenol A vyvolává u lékařů znepokojení tím, že je běžně nalézán v lidském těle. Britská studie zdokumentovala BPA v těle drtivé většiny obyvatel starších šesti let a zjistila, že lidé s nejvyššími hladinami BPA v moči, trpěli dvakrát častěji cukrovkou a třikrát častěji nemocemi srdce a cév.

Dále je v článku uvedeno: **Nejvyšší evropskou autoritou v oblasti chemických látek v souvislosti s potravinami je Evropská Food Safety Agency (EFSA), která problematiku BPA a jeho rizik pro hormonální a reprodukční systém zkoumala během roku 2006. V roce 2007 vydala EFSA stanovisko, které konstatovalo, že migrace BPA do potravin neohrožuje lidské zdraví a stanovila tolerovaný denní příjem (TDI) ve výši 0,05 mg/kg. Nicméně stanovisko EFSA se do značné míry opíralo o studii financovanou průmyslem. Navíc panel zkoumající rizika BPA byl složen z potravinových toxicologů, jež mají úzké vazby s průmyslem a nebyli přizváni k hodnocení odborníci, kteří se specializují na oblast rizik nízkých dávek BPA**. EFSA vydala nové stanovisko v říjnu 2010 ve kterém uvedla, že nebyl nalezen žádný nový důkaz, který by vedl ke změně stanoviska z roku 2007.

Stanovisko EFSA je pro státy sdružené v EU doporučením. Některé státy přesto zakázaly prodej kojeneckých lahví obsahující BPA a Evropská komise vydala zákaz až 25.11.2010. V první řadě musí být jasno, kdy a jak přijdou do styku s nápoji a potravinami výrobky obsahující bisfenol A, který se pak dostává do lidského těla. **Pro běžného občana je obtížné se ve všem vyznat. Je proto žádoucí, aby různá doporučení, v tak choulostivé oblasti jako je zdraví populace, formulovali odborníci bez jakýchkoliv vedlejších vazeb. Je vhodné sledovat vývoj v této významné oblasti materiálů, jimiž jsou epoxidové pryskyřice.**

Sledování problematiky epoxidových pryskyřic a případné poznatky o jejich vztahu k ekologickým problémům lze nalézt na http://en.wikipedia.org/wiki/bisphenol_A Mmm.

Nátěry na potraviny a plechovky na nápoje, které jsou na epoxidové bázi obsahují³¹⁾ bisfenol A. Tato sloučenina působí jako diethylstilbestrol, proto se nemají epoxidové povlaky na bázi bisfenolu A používat pro styk s potravinami, jež jsou konzumované dětmi.

Kanadský ministr zdravotnictví sdělil, že je v tomto ohledu věnována pozornost narozeným dětem a mládeži. Dle sdělení ministra je Kanada první zemí, která stvrdila (declare), že bisfenol A je látkou, která nepříznivě působí na zdraví (health hazard) a byly zahájeny kroky k zákonu o potravinách.

Přesto (despite), že je publikováno více než 5000 studií souvisejících s mírou bezpečnosti bisfenolu A (BPA), zdá se, že není žádný důkaz o jeho negativním vlivu

na běžnou populaci (general population). Z tohoto důvodu poradní výbor německé toxikologické společnosti (Advisory Committee of the German Society of Toxicology) prověřil základ kontroverzních informací. Tolerantní denní množství (TDI) 0,05 mg/kg hmotnosti těla /den, stanovené Evropskou Food Safety Authority (EFSA), je založeno na studiu hlavně změn hmotnosti dvou a tří generací myši a krys. Nedávno byly výsledky TDI těchto studií kritizovány. Po pečlivém zvažování všech argumentů uvedených poradní výbor došel k závěru, že uskutečněná kritika není vědecky podložena. Navíc nedávno publikované dodatečné údaje dále podporují význam dvou a tří generačních studií a demonstrují nedostatek poznatků o ovlivnění estrogenu laboratorních živočichů při nižších dávkách, než na kterých je založena získaná hodnota TDI. Nedávné studie ukázaly na negativní vliv BPA na mozek a prostatu hlodavců a mohou být extrapolovány na lidskou populaci. Výbor uvedené německé společnosti došel k závěru, že poznatky získané při studiu vlivu BPA na hlodavce, mohou být dobře použity pro negativní vliv BPA na člověka. Další rozsáhlá biomonitorovací studia (biomonitoring studies) uvádí, že možný denní příjem (intake) BPA je v případě lidské populace mnohem nižší, než deklarovaná hodnota TDI. Německý výbor uvádí, že požadavek TDI pro BPA je dostatečně odůvodněný (is adequately justified) a že existující evidence ukazuje, že lidské populaci, včetně kojenců nehrozí žádné zdravotní riziko³²⁾ vystavení BPA.

Poznámka: je vhodné v této oblasti vývoj trvale sledovat. V případě epoxidových materiálů používaných pro ochranu ocelových konstrukcí a ostatních kovových výrobků vystavených účinkům atmosféry, nebude pravděpodobně zjištěn žádný negativní vliv bisfenolu A. Problematika nápojových plechovek, jejichž vnitřní část je chráněna tenkým epoxidovým vypalovacím lakem, bude jistě i nadále sledována. Chybně připravený a nedostatečně vypálený lak pro nanášení, by mohl být zdrojem BPA přešlého do obsahu plechovky, ale i v tomto případě se pravděpodobně nebude jednat o jeho příliš vysoké množství.

7. Duplexní povlaky /norské zkušenosti³³⁾/

Povlakový systém, s malým požadavkem na údržbu, může často poskytnout nižší náklady na údržbu naproti tomu, že počáteční náklady na jeho zhotovení byly vyšší. Organizace, která spravuje veřejné komunikace používá od roku 1965 ochranný duplexní systém, tvořený zinkovým povlakem zhotoveným metalizací a vrchním organickým nátěrem.

U nátěrových systémů navržených pro dlouhodobou ochranu je nutno uvažovat celkové náklady, tj. náklady na zhotovení a na údržbu. Článek podporuje ochranný systém, zejména pro dlouhodobou ochranu ocelových konstrukcí, pro případy u kterých se vyžaduje dlouhodobá ochrana, přičemž možnost údržby je obtížná a kromě toho je ještě nákladná. Ochranný systém je tvořený základní zinkovou vrstvou zhotovenou metalizací (stříkáním) kombinovanou s organickým povlakem. Praktické zkušenosti a uskutečněné zkoušky ukazují, že tento ochranný systém splňuje požadavky na dlouhodobou ochranu ocelového podkladu. Samotný zinkový povlak zajišťuje v korozním prostředí ochranný účinek po dobu kolem 10 let a uvádí se, že v kombinaci s nátěrem poskytuje dlouhodobou ochranu ocelovému podkladu. Nejčastějšími protiargumenty jsou názory, že tento ochranný systém je velmi nákladný a vyžaduje údržbu.

Výběr ochranných systémů pro mořské (offshore) podmínky se v Norsku uskutečňuje hlavně dle normy NORSOK M-501 „ Surface Preparation and Protective Coatings, Rev.5“. Norský standard specifikuje požadavky na povlaky a doporučuje typ báze, tloušťky povlaků, počet vrstev pro různé povlakové systémy.

Typickým povlakovým systémem, používaným po dobu dvou desetiletí pro atmosférickou zónu mořských konstrukcí (offshore) instalovaných v norském sektoru, je ochranný systém tvořený základním zinkovým nátěrem (zinc-rich primer) a prvním epoxidovým bariérovým povlakem a vrchním nátěrem odolným UV záření. Pro tento ochranný systém byly intervaly pro údržbu přibližně 12leté.

Zajímavé zkušenosti jsou s ochranou proti korozi mostních konstrukcí, nalézajících se na mořském pobřeží. Tyto mostní konstrukce jsou zhotoveny před delší dobou. Od roku 1965 se v Norsku používal pro ochranu povlakový systém tvořený termicky nastříkanou zinkovou vrstvou o tloušťce 100 µm, doplněnou utěšňovacím nátěrem a vícevrstevným organickým povlakem o tloušťce od 200 µm do 300 µm. Tento ochranný systém vykazuje dlouhodobou ochrannou účinnost při minimální údržbě.

Most Rombak Bridge přes Rombak Fjord v Severním Norsku je příkladem úspěšného dlouhodobého ochranného systému – je bez známek koroze po 39 letech provozu.

Autoři se v této práci zaměřili na ochranné povlakové systémy tvořené základní zinkovou vrstvou (100 µm, Zn o čistotě více než 99 %) a hliníkovou vrstvou (200 µm, Al o čistotě 99,5 %), zhotovenými žárovým stříkáním na vzorcích o rozměru 75 x 150 x 5 mm za horka válcované uhlíkové oceli (DIN 17100). Vzorky byly otryskány na Sa3 hrubý profil. Zinková vrstva je v článku označena jako TSZ a hliníková TSA.

Zadní strany vzorků byly opatřeny základním zinkovým epoxidovým nátěrem (zinc epoxy primer) a epoxidovým povlakem (epoxy mastic). Takto upravené vzorky byly dodány dodavateli nátěrových hmot pro nanášení organických povlaků, které odpovídají ekologickým a legislativním požadavkům (tj. vysokosušinnové nebo vodou ředitelné systémy).

Tabulka 4 (v článku tabulka 2) zachycuje ochranné systémy použité pro zkoušky.

Zkoušené ochranné duplexní systémy tvořené zinkovou TSZ nebo hliníkovou TSA základní vrstvou a vrchními organickými povlaky různé pojivové báze

TSZ and TSA duplex coating systems tested. Generic type and specified coating thickness								
	TSM (µm)	One-Coat Generic Type	µm	Two-Coat Generic Type	µm	Three-Coat Generic Type	µm	Total DFT
Coating Systems with TSZ								
Z1	100	Waterborne acrylic 1	30	Waterborne acrylic 1	75			205
Z2	100	Epoxy 1	30	Polysiloxane 1	125			255
Z3	100	Epoxy 2	Mist	Polyamide 2	110	Oxirane ester	50	260
Z4	100	Epoxy 3	25	HS epoxy 3	150	Polysiloxane 3	100	375
Z5	100	Waterborne epoxy	Mist	Waterborne epoxy	120	Acrylic	50	270
Z6	100	Waterborne epoxy	Mist	Waterborne epoxy	120	Waterborne acrylic 2	80	300
Z7	100	Epoxy 4	Mist	Epoxy 4	150	Polysiloxane 4	75	325
Coating Systems with TSA								
A1	200	Epoxy 1	30	Polysiloxane 1	125			355
A2	200	Epoxy 1	30	Polysiloxane 2	125			355
A3	200	Epoxy 2	35	Epoxy mastic 2	250	Polysiloxane	75	560
A4	200	Waterborne epoxy	35	Waterborne epoxy	120	Waterborne acrylic 2	80	435
A5	200	Epoxy 3	Mist	Epoxy 3	125	Polysiloxane 3	125	450
A6	200	Epoxy 3	Mist	Epoxy 3	125	Waterborne epoxy	100	425
A7	200	Epoxy 4	35	Polysiloxane 4	125			360
A8	200	Epoxy 4	35	Epoxy mastic	125	Polysiloxane 4	100	460

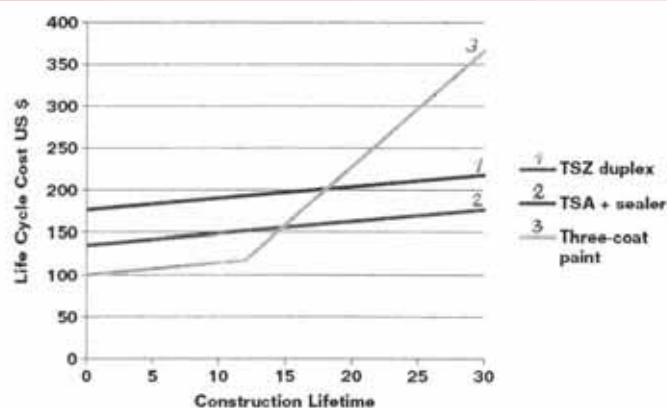
Na vzorcích byly zhotoveny řezy o šířce 2 mm. Do každého řezu byla vpravena kapka kyseliny chlorovodíkové HCl (was dripped into each scribe) pro zjištění, zda není na dně řezu zinek nebo hliník. Značný vývoj vodíku svědčí o tom, že řez nedosáhl ocelového podkladu. Řez zhotovený až k ocelovému podkladu vytváří agresivnější podmínky pro zkoušky.

Pro zkoušky v přírodních podmínkách na dobu 5 let, (od r. 2003 do r. 2008) byly použity 3 vzorky každého systému, které byly vystaveny na mořském pobřeží u Bergenu. Agresivita tohoto prostředí je vysoká a je klasifikována stupněm C5 dle ISO 12944. Po pětileté expozici byly vzorky odebrány pro hodnocení a fotografování. Degradovaný povlak byl odstraněn (seškrabán) a následně bylo provedeno hodnocení poškození u řezu. Po pětileté expozici v atmosférických podmínkách bylo zjištěno, že v případě zkoušených duplexních systémů vykázaly nejhorší výsledky nátěry kombinované s hliníkovým podkladem, a to zejména systémy A4 (tři vrstvy jsou z vodou ředitelných materiálů), A6 (dvě vrstvy ze tří jsou z materiálů vodou ředitelné báze), A7 (jedna vrstva ze dvou je polysiloxanová), a A5 (jedna vrstva ze tří je polysiloxanová). Nejlepší výsledky poskytly duplexní povlaky se zinkovou vrstvou.

Výsledky pětiletých zkoušek v přírodních podmínkách a poznatky správy silniční sítě v Norsku (Publik Road Administration – NPRA) vedou k závěru, že duplexní povlaky se zinkovou vrstvou nevyžadují po dobu 20 let expozice, v přírodních podmínkách, žádnou údržbu. Pro údržbu se používají konvenční povlaky a také duplexní povlaky. Ve směrnici pro údržbu má NPRA dvě alternativy. Základní pravidlo uvádí aplikovat pro údržbu TSZ ochranných povlaků TSZ povlaky a pro údržbu míst menších než 50 x 50 mm aplikovat epoxidový zinkový systém (zinc epoxy-based system). Podklad musí být otryskán pro získání vhodné drsnosti. Není-li možné použít otryskávání, pak také nelze zhotovovat zinkový povlak metalizací.

V některých případech bylo pozorováno, že polarita mezi zinkem a ocelí je opačná (has reversed). Toto bylo sledováno u zinkových povlaků na ocelovém podkladu v horké vodě, při teplotě kolem 60 °C. Publikovány byly poznatky o jiné aplikaci a to použití zinku, jako obětované anody, při ochraně oceli ve vodném prostředí při teplotě vyšší než 60 °C. V případech, kdy hodnota pH byla vyšší než 9,5, nebylo použití zinku doporučeno (when pH is above 9,5 has not been recommended). Vznik opačné polarity podporuje vysoká koncentrace uhlíčanů a dusičnanů a je inhibována chloridy a sírany. Změny polarit se vysvětlují pasivací zinkového povrchu vznikem ochranných filmů, tvořených uhlíčitany zinku a možná také jinými látkami na bázi zinku. Ocel pak začíná korodovat v místech defektů zinkového povlaku. Vznik oxidu zinečnatého ZnO (přednostně než by vznikl hydroxid zinečnatý Zn(OH)₂), působícího jako polovodič v aerované vodě, podporuje korozní pochod. Kvalita vody je charakterizována hodnotou pH vyšší než 9,5 a nízkou koncentrací chloridů a síranů. Přítomnost agresivních iontů jako jsou chloridy a sírany poškodí nebo zabrání vzniku pasivního filmu.

Náklady na zhotovení a údržbování ochranné funkce tří základních typů ochranných systémů zachycuje **obrázek 3**.



Life-cycle cost estimates as a function of construction lifetime.

Organizace NPRA má zkušenosti o tom, že duplexní systém TSZ vykazuje minimálně po dobu 20 let provoz bez údržby. Je nutno mít na zřeteli, že podmínky v případě silničních mostních konstrukcí jsou odlišné od podmínek, kterým jsou vystaveny povlaky v mořském (offshore) prostředí.

Ochranný povlakový duplexní systém TSZ má určité možnosti pro snížení nákladů. Jedná se o snížení tloušťky zinkového povlaku na hodnotu 50 μm , což povede ke zvýšení produktivity při zhotovování systému a snížení nákladů na materiál (zinek). Snížení počtu organických vrstev na jednu, může být také možné. Tyto návrhy vyžadují výzkumné propracování.

8. European Coatings Show a American Coatings Show³⁴⁾

Dvě velké konference, zaměřené na výsledky prací univerzit, výzkumných a vývojových složek dodavatelů chemických výrobků, byly uskutečněny v roce 2011 v Norimberku (European Coatings Show in Nurenberg) a v roce 2012 v USA (American Coatings Show in Indianapolis). Článek sumarizuje některé prezentace, které se vztahují na zabezpečení udržitelného rozvoje (sustainability) a jeho nejširší význam. V přednášce prof. M.Beller, University of Rostock uváděl, že přes dosažené pokroky v oblasti chemické výroby, je stále možné dosahovat zlepšení. Více než 80 % chemických produktů se vyrábí za použití katalyzátorů. Vývoj vhodných, účinných katalyzátorů, může zabezpečit výrobu specifických syntetických produktů. Příspěvek, GD.Grahama (Xyntra Chemicals, The Netherlands) a spolupracovníků (Resiquimica, Resins Quimical SA, Portugal), byl věnován problematice nové generace „zelených“ pojiv z obnovitelných surovinových zdrojů. Některé nátěry s vysokou odolností nevyhovují striktně požadavkům na ekologické vlastnosti. Je žádoucí, aby nátěrové hmoty a z nich zhotovené nátěry měly potřebnou specifikaci, včetně cenové.

J.Besamusca a spolupracovníci (DSM Neo Resin) představili technologii povlaků na bázi CO_2 polykarbonátů, což patří do konceptu bio - obnovitelné surovinové zdroje.

K.Young (The Sherwin-Williams Company, USA) a L.Orr (United Soyabean) poukázali na využití sojových produktů a recyklovaného polyetylenetereftalátu. V.Mannari a spolupracovníci (Coatings Research Institute, Eastern Michigan University) uvedli použití sojového oleje, jako prekurzoru pro polymery.

D.Weber (North Dakota State University) přednášel o využití rostlinných olejů, upravených epoxidovou složkou, pro nátěrové hmoty a z nich připravené povlaky o vysoké ochranné účinnosti. T.Nelson (North Dakota State University) uvedl použití esterů sacharózy upravených epoxidovou složkou.

Další přednášky se vztahovaly na širší využití sojového oleje, biologických polyolů, nových tvrdidel z obnovitelných zdrojů pro epoxidové pryskyřice. Pozornost byla také věnována surovinám pro vodou ředitelné nátěrové hmoty.

9. Literatura

- Alexandr Fuchs: Sborník 36. Mezinárodní konference o nátěrových hmotách, konaná 23. – 25. Května 2005, Seč, ČR, str.335 – 342;
- J.Brodinová: Annotation of Ph.D. Thesis, Pardubice, červen 2010;
- Susan Drozd, Kike Hasbrook: Journal of Protective Coatings and Linings 27(6), 24 – 27 (2010);
- András Gergely, Imre Bertóti, Tomás Tórk, Éva Pfeifer, Erika Kalmán: Progress in Organic Coatings 76(2), 17 – 32 (2013);
- E.Alibakhshi, E. Ghasemi, M.Mahdavian: Progress in Organic Coatings 76(5), 234 – 230 (2012);
- Firma AnCatt Inc., Newark, Delaware USA;
- Jaroslava Benešová, Miroslav Svoboda: Predikce účinnosti organických povlaků na základě laboratorních zkoušek, str. 77 ; Edice: Metody sledování životnosti; Vydavatel: SVÚOM, Praha, Eva Kalabisová; Tisk: SVÚOM Praha 2010, ISBN 978-80-87444-06;
- European Coatings Conferences „Anti Corrosion Coatings II“, 27/28 October 2009, Berlin, Abstracts
- Lee Edelman: Journal of Protective Paintings and Linings 29(6), 10 (2012)
- Richard D.Souza: Journal of Protective Paintings and Linings 29(6), 10 – 11 (2012)
- Remko Tas.: Journal of Protective Paintings and Linings 29(6), 11 (2012)
- Lubomir Jancovic: Journal of Protective Paintings and Linings 29(6), 11 (2012)
- ISO 14654 (First edition 1999 – 12 - 01) International Standard „Epoxy-coated steel for the reinforcement of concrete“;
- Katalog nátěrových hmot, 2.díl, Barvy a laky n.p.;
- Keijman J.M : High Solids Coatings-Experience in Europe and USA, Ameron International Protective Coatings Group, The Netherlands, Gerdelmalsen P.O.Box.6, Fax: 0345573341;
- Anon.: Journal of the Protective Coatings and Linings 17(7), 17 – 18,20 (2000);
- M.Mobin, A.U.Malik: Materials Performance 44(2), 28 – 31 (2005)

18. D.G.Weldon: Materials Performance 39(12), 44 – 49 (2000);
19. Mark B.Dromgool, Part I: Journal of Protective Coatings and Linings 23(4), 54 – 63 (2006);
20. Mark B.Dromgool Part II: Journal of Protective Coatings and Linings 23(4), 54 – 63 (2006);
21. Joaquín Riera Tuebols: Protective Coatings Europe 2(6), 30 – 35 (1997);
22. Journal of Protective Coatings and Linings 23(9), 16 – 20 (2006);
23. Bien Jan, Monfort Jo Van: Materials Performance 38(5), 46 - 51 (1999);
24. Lee Wilson: Field Performance of Polysiloxanes – An Inspector's View: Journal of Protective Coatings and Linings 29(3), 42 - 47 (2012);
25. Cynthia I.O'Malley, John Simser, Caly M.Pravlik¹: The reliability of field methods for detecting the presence of amine blush on epoxy coatings, 7 str. KTA-Tator, Inc., PPG Industries, Inc;
26. Melissa Tuchscherer Part1: Materials Performance 51(8), 44 - 46(2012);
27. Melissa Tuchscherer, Part 2: Materials Performance 51(9), 45 – 47 (2012);
28. J.P.Bell, J.A.Reffner, S.Petrie: Resins: J.of Applied Polymer Science 21(1977), pp. 1095 – 1102;
29. Dotazy a odpovědi Material Performace 46(1), 38 – 41 (2007);
30. MUDr. Miroslav Šuta (odborný konzultant v oblasti ekologických a EKO) – Ekologie a společnost XXI(6), 16-17 (2012);
31. Cheryl Erler, Julie Novak: Journal of Pediatric Nursing 25(5), 400 – 407 (2010);
32. J. G.Hengstler^{a)} a dalších osm autorů z různých organizací: Critical Evaluation of Key Evidence on the Human Health Hazard of Exposure to Bisphenol A; (2011), Staženo z internetu na požadavek „Bisphenol A – Health Hazard“, Leibniz Research Centre for Working Environment And Human Factors, University of Dortmund, Dortmund, Germany;
33. Ole Øystein Knudsen, Astrid Bjørgum: Materials Performance 51(6), 54 – 59 (2012);
34. Journal of Protective Coatings and Linings 29(6), 16 – 17, 19, 21 (2012);

Odstranění nežádoucích produktů z povrchu potrubních rozvodů čistícím prostředkem "Antiržavin "

Ing. Jaroslav Červený, Dr. Vladimír Agartanov, - ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav strojírenské technologie.

Úvod:

Ve spolupráci s Tomskou Státní Univerzitou (Ruská federace) bylo na Ústavu Strojírenské technologie, Fakultě strojní, ČVUT v Praze provedeno ověření vlastností nového čistícího prostředku obsahujícího látku glioxal a další podpůrné látky pro odstranění kotelního kamene, koroze a minerálních nánosů v potrubních systémech.

Účelem tohoto čištění je zbavit se z kovových povrchů všech nánosů, koroze a minerálních usazenin. Cílem při aplikaci zásadně zcela nového prostředku je vyčištění kovového povrchu materiálu a snížit tak ztráty třením a tepelné ztráty v potrubí.

Použití:

Prostředek „Antiržavin“ je určen pro čištění:

- vnitřních povrchů výměníků tepla
- zahřívacích částí kotlů a bojlerů
- potrubí pro průmyslovou vodu u topných soustav
- různých součástí, mechanismů ve strojírenství

„Antiržavin“ se používá v průmyslu potravinářském, komunálním, energetice, železniční dopravě a v jiných odvětvích.

Je-li na stěnách výměníků tepla inkrustace (kotelní kámen) o tloušťce 1 mm je spotřeba paliva o 7 % - 8 % vyšší. Obvyklá tloušťka inkrustací v tepelných agregátech je 4 – 6 mm. Proto je čištění těchto povrchů velmi důležité, ale dosud velmi náročné.

Vlastnosti:

Tento nový prostředek má tyto vlastnosti:

- Rychlé (od několika minut do několika hodin) a efektivní očištění. Nevyžaduje demontáž čištěného zařízení a dodatečné úpravy povrchu.
- Nepoškozuje na rozdíl od většiny podobných prostředků na bázi kyselin a louhů čištěný povrch, ani těsnění, detaily z jiných materiálů a svary.
- Nevyžaduje použití speciálního zařízení a speciální školení pracovníků.
- Může se používat pro čistící sezónní práce a také v průběhu použití zařízení.
- Používání značně snižuje náklady na každoroční plánované čištění zařízení při odstávkách.
- Na čištěném povrchu pasivní vrstvu, která brání další korozi a vzniku minerálních usazenin.

Postup měření:

Vzorky byly označeny písmenem, pořadovým číslem "A1 atd.." a ponořeny do předem připravených lázní o různých koncentracích. Nejprve za stálého pozorování po dobu jedné hodiny a následně odměřeny každý následující 24 hodinový cyklus. Lázně byly namíchány v poměru 1:3 a v poměru 1:10 (ředěno antiržavin / voda). Vždy po každém odměření byly vzorky vyjmuty z kádinek viz obr. 1, opláchnuty, osušeny, jemně hadříkem otřeny a po osušení byla odměřena jejich hmotnost. Dále bylo změřeno pH lázní před zahájením měření a po vyjmutí vzorků z kádinek pro měření. Lázně byly po každém vyjmutí vzorků ekologicky zlikvidovány a pro následné měření byly namíchány nové.

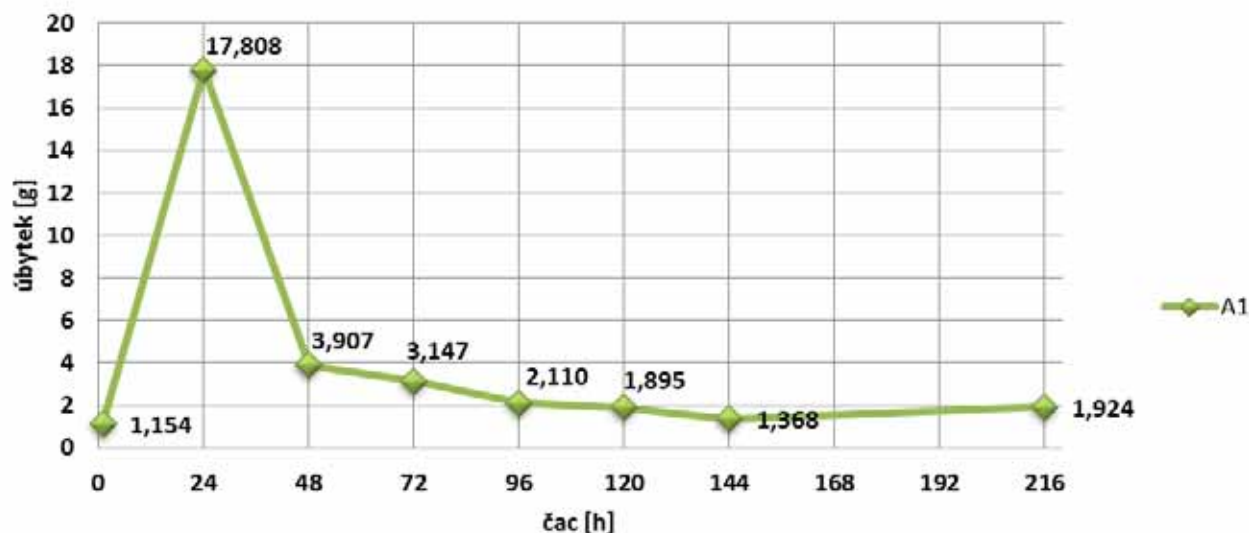
Obr. 1: Zkušební 2 litrové kádinky se vzorky čistící lázně na bázi "Antiržavinu"



Výsledky měření:

V tomto příspěvku je uvedeno několik nejzajímavějších případů funkce vyčištění neboli odstranění nežádoucích nánosů či koroze z povrchu vzorků trubek pomocí nového tohoto čistícího prostředku.

Hmotnostní úbytek na čase vzorku A1



Graf 1: Hmotnostní úbytek na čase vzorku A1



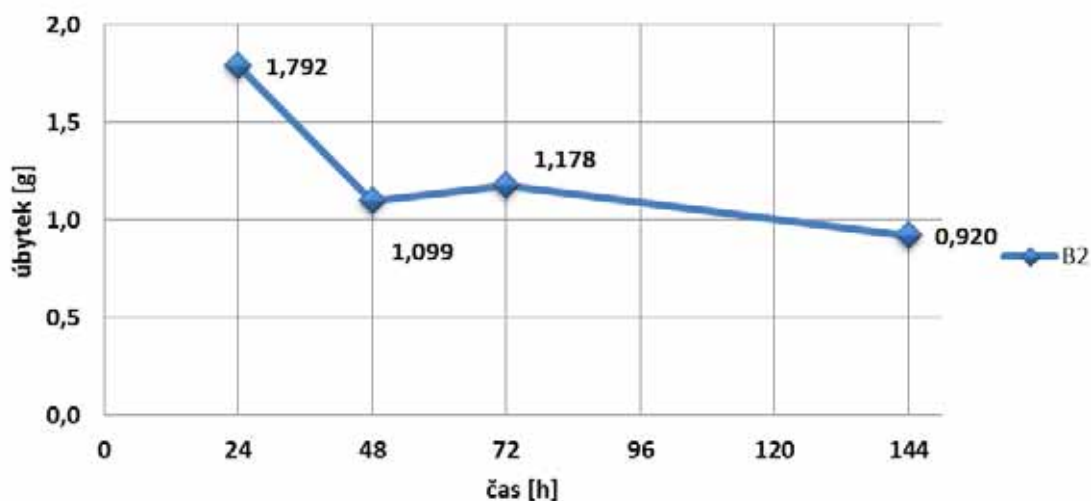
Obr. 2: Vzorek A1 před začátkem měření a po 216 hodinách

Vyhodnocení:

Vzorek A1 byl silně napaden korozí nad bodovou a důlkovou korozí po celém jeho vnitřním povrchu. Při působení lázně antiržavinu ředěného s vodou v poměru 1:3 došlo k hmotnostnímu úbytku po dobu 216 hodin z původních 131,212g na 106,35g. Úbytek měl nejprve prudký reakční nástup podobu 30 minut a poté lineární charakter. Korozi napadení a úsady sedimentů byly zcela odstraněny bez zjevného narušení ocelového povrchu a na povrchu ocelového vzorku se vytvořil tenký ochranný film.

Po odstranění korozních nánosů, minerálů jsou velmi dobře zřetelné důlky a veškeré nežádoucí úkazy důlkové koroze a dalších korozních účinků bez poškození materiálu jako je tomu např. v jiných způsobech (mechanickým odstraňováním korozních nánosů nebo při použití kyselin).

Hmotnostní úbytek na čase vzorku B1



Graf 2: Hmotnostní úbytek na čase vzorku B1

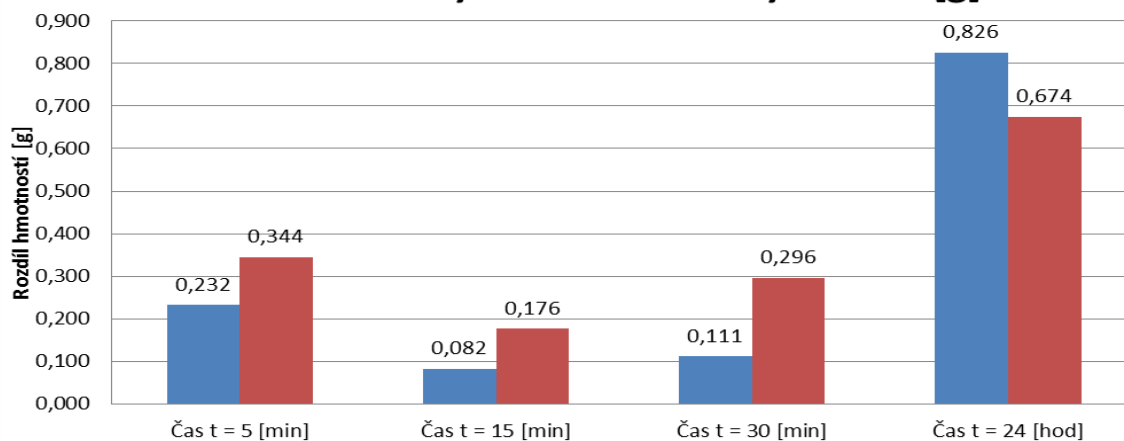


Obr. 3: Vzorek B1 před začátkem měření a po 144 hodinách

Vyhodnocení:

Vzorek B1 experimentálně zkušeno v roztoku Antiržavinu ředěný vodou v poměru 1:3, který byl z počátku napaden rovnoměrnou korozi a částečně bodovou korozi na stěně zkoušeného vzorku a příměsí minerálů. Úbytek měl nejprve prudký reakční nástup podobu 30 minut a poté lineární úbytkový charakter. Korozní napadení a úsady sedimentů byli zcela odstraněny bez zjevného narušení ocelového povrchu a na povrchu ocelového vzorku se vytvořil tenký ochranný film.

Hmotnostní úbytek vzorku trubky C1 a C2 [g]



Graf 3: Hmotnostní úbytek na čase vzorku C1 (modrá) v koncentraci Antiržavinu / voda 1:10 a C2 (červená) v koncentraci Antiržavinu / voda 1:3

C1



C2



Obr. 4: Vzorek C1(a) a C2(b) před začátkem měření 0 hodin a po 24 hodinách

Vyhodnocení:

Vzorek C1 = část potrubního systému cukrovaru byl z počátku silně napaden minerálními nánosy, směsí cukru a přísadami z technologie výroby cukru po celém jeho vnitřním povrchu. Pro měření byl použit roztok Antiržavinu ředěného vodou v poměru 1:10.

Úbytek měl nejprve prudký reakční nástup podobu 30 sekund a poté lineární úbytkový charakter po dobu jeho úplného vyčištění (32 hodin). Na obr.4 (a) je zobrazen vzorek po 24 hodinovém odměření. Vzorek ocelové trubky systému z cukrovarů a jeho povrchovou úpravou byl naprosto zcela vyčištěn bez poškození (narozdíl od případů např. mechanickým odstraňováním těchto nežádoucích počátečních nánosů).

Vzorek C2 = část potrubního systému cukrovaru byl z počátku silně napaden minerálními nánosy, směsí cukru a nezmiňovanými přísadami technologie výroby cukru po celém jeho vnitřním povrchu. Pro měření byl použit roztok Antiržavinu ředěného vodou v poměru 1:3.

Úbytek měl nejprve prudký reakční nástup po dobu 30 sekund a poté lineární úbytkový charakter po dobu jeho úplného vyčištění (24 hodin). Vzorek ocelové trubky cukrovarového systému s jeho povrchovou úpravou byl naprosto zcela vyčištěn bez poškození (jako např. při mechanickým odstraňováním těchto nežádoucích počátečních nánosů).

Centrum pro povrchové úpravy CTIV – Celoživotní vzdělávání

CTIV a Fakulta strojní ČVUT v Praze ve spolupráci s Centrem pro povrchové úpravy, nabízí technické veřejnosti, pro školní rok 2013 – 2014, v rámci programu Celoživotního vzdělávání studijní program

POVRCHOVÉ ÚPRAVY VE STROJÍRENSTVÍ

Korozní inženýr.

Od února 2014 bude zahájen další běh studia, do kterého je možné se již přihlásit.

V rámci programu Celoživotního vzdělávání na ČVUT v Praze na Fakultě strojní se připravuje pro velký zájem další běh dvousemestrového 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 protikoročních 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 protikoroční ochrany“, který vyhovuje požadavkům normy ČSN P ENV 12837.



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

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

Fakulta strojní ČVUT v Praze, Centrum technologických informací a vzdělávání
Ing. Jan Kudláček, Ph.D.
Technická 4, 166 07 Praha
Tel: 224 352 622, Mobil: 605 868 932
E-mail: Jan.Kudlacek@fs.cvut.cz; info@povrchari.cz

Info: www.povrchari.cz

Centrum pro povrchové úpravy v rámci vzdělávání v oboru povrchových úprav dále připravuje.

Na základě požadavků firem a jednotlivců na zvýšení kvalifikace

Kurz pro pracovníky práškových lakoven

„Povlaky z práškových plastů“

Kurz pro pracovníky žárových zinkoven

„Žárové zinkování“

Kurz pro pracovníky galvanických procesů

„Galvanické pokovení“

Kurz pro pracovníky lakoven

„Povlaky z nátěrových hmot“

Kurz pro metalizéry

„Žárové nástříky“

Kurz zaměřený na protikorozní ochranu a povrchové úpravy ocelových konstrukcí

„Povrchové úpravy ocelových konstrukcí“

Rozsah jednotlivých kurzů:

42 hodin (6 dnů)

Zahájení jednotlivých kurzů dle počtu přihlášených (na jeden kurz min. 10 účastníků)

Podrobnější informace rádi zašleme.

Email: info@povrchari.cz

Připravované kurzy

Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky žárových zinkoven

„Žárové zinkování“

Kurz je určen pracovníkům, kteří si potřebují získat či si doplnit vzdělání v této kvalifikačně náročné technologii povrchových úprav (konstruktéry, technology, pracovníky zinkoven). Program studia umožňuje porozumět teoretickým základům a získat potřebné vědomosti o technologii žárového zinkování.



Obsah kurzu:

- Příprava povrchu před pokovením
- Technologie žárového zinkování ponorem
- Metalurgie tvorby povlaku
- Vliv roztaveného kovu na zinkované součásti
- Navrhování součástí pro žárové zinkování
- Zařízení provozů pro žárové pokovení
- Kontrola kvality povlaků
- Ekologie provozu žárových zinkoven
- Příčiny a odstranění chyb v povlacích
- Exkurze do předních provozů povrchových úprav



Rozsah hodin: 42 hodin (7 dnů)

Termín zahájení: Dle počtu uchazečů (min. 10)

Garant: doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Asociace českých a slovenských zinkoven

V případě potřeby jsme schopni připravit školení dle požadavků firmy.

Kromě specializace na technologie povrchových úprav je možné připravit školení z dalších výrobních technologií.

Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky práškových lakoven „Povlaky z práškových plastů“

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:

42 hodin (6 dnů)

Zahájení:

Dle počtu uchazečů (min. 10) – předpoklad květen 2013

Garant kurzu:

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Odborné akce

Centrum pro povrchové úpravy

20. 11. – 21. 11. 2013

Hotel MYSLIVNA BRNO

Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav

10. Mezinárodní odborný seminář

10. Mezinárodní odborný seminář

www.povrchari.cz

Ve spolupráci s BVV, Veletřhy Brno, MM Průmyslové spektrum, Technický týdeník, KONSTRUKCE

Ceník inzerce na internetových stránkách www.povrchari.cz a v on - line odborném časopisu POVRCHÁŘI

- 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 inzeryenta

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 inzeryenta

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 |

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

Reklamy



NEJVĚTŠÍ PRÁŠKOVÁ LAKOVNA V EVROPĚ

Nepoznáte rozdíl!

Povrchová úprava **Ořech**
(DS-729 1806/02L)



Materiál **Ořech**
(Juglans regia)

LINKA DECORAL

Moderní technologie, která umožňuje vtisknout kovům jedinečný a designově náročný vzhled. Možnostem výtvarného řešení tak nejsou kladeny prakticky žádné meze. Mimo různé dekory dřeva, které jsou využívány zejména pro okenní profily a bazénová zastřešení, nabízíme dekory imitující karbon, měď, žulu, mramor, kapky deště a mnoho dalšího. **Linka DECORAL** se vyznačuje maximální kvalitou a s absolutní přesností vytváří imaginativní, abstraktní trojrozměrné obrazy.

Barvy s duší...



ALBIXON a.s.
Cintlovka 535
268 01 Hořovice
www.PRASKOVALAKOVNA.cz

Tel.: +420 251 094 094
Fax: +420 251 094 056
Email: lakovna@albixon.cz
www.ALBIXON.cz

ODŠTĚPNÝ ZÁVOD

HYDRO-TECH 

Kvalitní předúprava je v lakovnách zárukou úspěchu

Společnost HENNLICH s.r.o. a její odštěpný závod HYDRO-TECH, jako dlouhodobý reprezentant renomovaného německého výrobce průmyslových trysek Lechler GmbH, znovu napřel své marketingové úsilí směrem k oborům, které se týkají povrchových úprav materiálů. Vedou nás k tomu bohaté zkušenosti s údržbou a modernizací trysek lakovací linky v automobilce TPCA Kolín. Zde se stal odštěpný závod HYDRO-TECH jedním z hlavních partnerů pro provoz lakovny. A to je při náročnosti operací v lakovně automobilky vizítka, na kterou mohou být pracovníci firmy právem hrdí. To je také vede ke snaze podělit se o nabyté zkušenosti i s dalšími zájemci z řad „povrchářů“.

Při technologiích povrchových úprav materiálů se zpracovatelé neobejdou bez úkonů, které připraví povrch výrobku pro nanášení barvy. Těchto úkonů může být celá řada, ale pokud jde o kontinuální lakovací linky, nelze si tento provoz představit bez použití trysek. Tryskami se na výrobky nanáší oplachová, odmašťovací, fosfátovací, pasivační a další média. Zkušenostmi prověřeným typem jsou plastové trysky s rozstříkem plochého paprsku, upevněné na přívodní trubku pomocí klipsny – systém EasyClip. Samotná tryska je tvořena kuželkou uloženou v sedle a tudíž je nastavitelná ve všech směrech. EasyClip lze kombinovat s klasickými tryškami se závitem. Jednotlivé velikosti trysek jsou barevně odlišeny a k dispozici je také několik velikostí klipsen. Vylepšenou variantou je MemoSpray, kdy je samotná tryska oddělitelná od vlastní kuželky a čištění nebo výměna trysky je mnohem jednodušší. EasyClip a MemoSpray jsou oblíbené produkty z našeho sortimentu trysek, které nabízejí vysokou kvalitu za rozumnou cenu.



Kapalinová filtrace jako jednoduchá cesta k úsporám

Odštěpný závod HYDRO-TECH je významným dodavatelem automatické i jednoduché filtrace pro úpravu a čištění kapalin. Široké portfolio nabízených filtrů a filtračních zařízení doplňuje především sortiment vyměnitelných filtračních svíček a sáčků, které dodáváme do mnoha průmyslových odvětví jak v tuzemsku, tak po celé EU. Naším klíčovým dodavatelem je německá firma Schünemann, která má mnoholeté zkušenosti s filtracei nerozpuštěných látek. Tyto zkušenosti a lety prověřené know-how rádi předáváme našim zákazníkům při řešení specifických aplikací.

Mezi nejdůležitější filtrační komponenty pro povrchové úpravy patří 100% polypropylenové vinuté svíčky, které dodáváme do povrchových úprav pro filtrace kapalin. Svíčky neobsahují žádná lepidla ani pojiva a jsou použitelné až do 70 °C. Vysoká kapacita zadržení hrubých nečistot zajišťuje dlouhý provozní život. Filtrační svíčky dodáváme v rozmezí 1 – 100 µm a velikostech 5", 10", 20", 30" a 40". Pro aplikace s vyššími teplotami dodáváme filtrační svíčky z bavlny s nerezovým jádrem.



Pro více informací ohledně trysek, filtrace a dalších produktů odštěpného závodu HYDRO-TECH, nás neváhejte kontaktovat na telefonním čísle +420 416 711 222, nebo na našich internetových stránkách www.hydro-tech.cz.

NEW

NOVÝ PRODUKT NA TRHU

KLUZNÝ GALVANICKÝ ZINEK

CVP Galvanika s.r.o. představuje
nový galvanický kompozitní
povlak Zn-PTFE.

Tento nový povlak spojuje výhody
galvanického zinku a kluzných
vlastností polytetrafluorethylenu (PTFE).
Nabízíme závěsové i bubnové pokovení.



Povlak Zn-PTFE vykazuje nižší koeficient tření
oproti klasickému galvanickému Zn.

Kontakt:

CVP Galvanika s.r.o.
PROVOZ 02 - PŘÍBRAM

Březnická 83

261 01 Příbram IV

Tel.: (+420) 318 622 235

Fax.: (+420) 318 622 235

E-mail: cvp@cvp-galvanika.cz

VÁŠ VÝROBEK + NAŠE POVRCHOVÁ ÚPRAVA = SPOLEČNÝ ÚSPĚCH

Vyvinuto ve spolupráci s:



CVP GALVANIKA
s.r.o. PŘÍBRAM



Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s. CVP Galvanika s.r.o. ČVUT v Praze, Fakulta strojní

Tento projekt byl realizován za finanční podpory
z prostředků státního rozpočtu prostřednictvím
Ministerstva průmyslu a obchodu.

*„Vývoj komplexních, ekologicky přijatelných
technologií kompozitních povrchových úprav na bázi
zinku s nízkým koeficientem tření“ - FR-TI1/047*



Ministerstvo
průmyslu
a obchodu



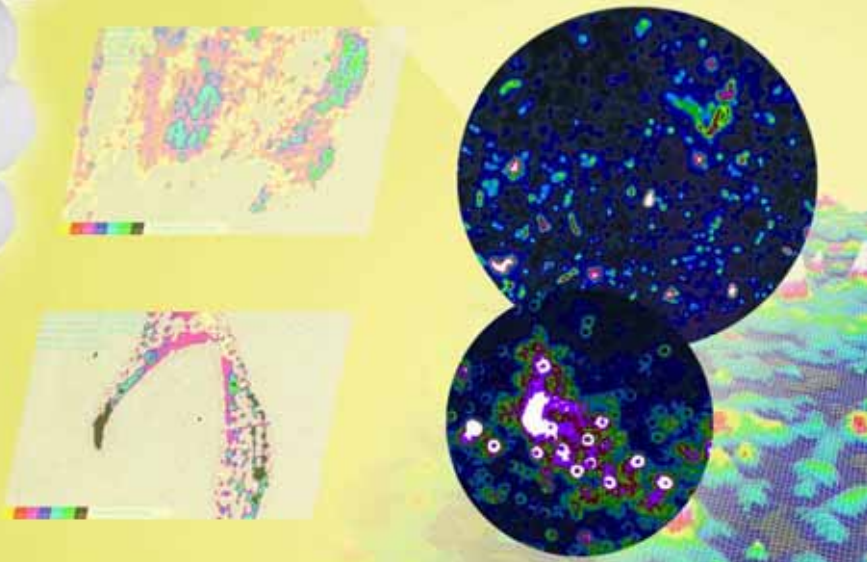
CENTRUM PRO
POVRCHOVÉ
ÚPRAVY

Recogn il

Bezkontaktní detektor mastných nečistot



- neocenitelná pomůcka v procesu povrchových úprav
- detekuje většinu mastných nečistot používaných ve strojírenství - na většině materiálů
- v reálném čase přenáší obrazová data do PC přes port USB
- v reálném čase software zhotoví analýzu - rozhodne, jestli je povrch zapotřebí znovu čistit - odmastit
- SW číselně vyhodnotí plošnou koncentraci známé nečistoty
- široká možnost uplatnění, přenosný, bateriemi napájený
- možné přizpůsobit zákaznickově požadované aplikaci



TECHTEST, s.r.o.

Na Studánkách 782 CZ-551 01 Jaroměř :: <http://www.techtest.cz>
info@techtest.cz :: +420 605 868 932 :: +420 608 952 152



MSV 2013

55. mezinárodní
strojírenský
veletrh

AUTOMATIZACE

Měřicí, řídicí, automatizační
a regulační technika



nejvýhodnější cenové podmínky do 15. 4.
elektronická přihláška k účasti: www.bvv.cz/e-prihlaska.msv

7.–11. 10. 2013

Brno – Výstaviště, www.bvv.cz/msv

Veletrhy Brno, a.s.
Výstaviště 1
647 00 Brno
Tel.: +420 541 152 926
Fax: +420 541 153 044
msv@bvv.cz
www.bvv.cz/msv

Central
European
Exhibition
Centre

BVV 
Veletrhy
Brno

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, tel: 224 352 622

Ing. Michal Pakosta, tel: 224 352 622

Ing. Petr Drašnar, tel: 224 352 622

Ing. Karel Vojkovský, tel: 224 352 622

Ing. Dana Benešová, tel: 224 352 622

Kontaktní adresa

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Na Studánkách 782

551 01 Jaroměř

e-mail: info@povrchari.cz

tel: 605868932

Redakční rada

Ing. Roman Dvořák, šéfredaktor, MM publishing, s.r.o.

Ing. Jiří Rousek, marketingový ředitel, Veletrhy Brno, a.s.

Ing. Jaroslav Skopal, ÚNMZ

Ing. Kvido Štěpánek, ředitel Isolit-Bravo, spol. s r.o.

Ing. Petr Strzyž, ředitel Asociace českých a slovenských zinkoven

Grafické zpracování

Ing. Jaroslav Červený, tel: 224 352 622

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

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