

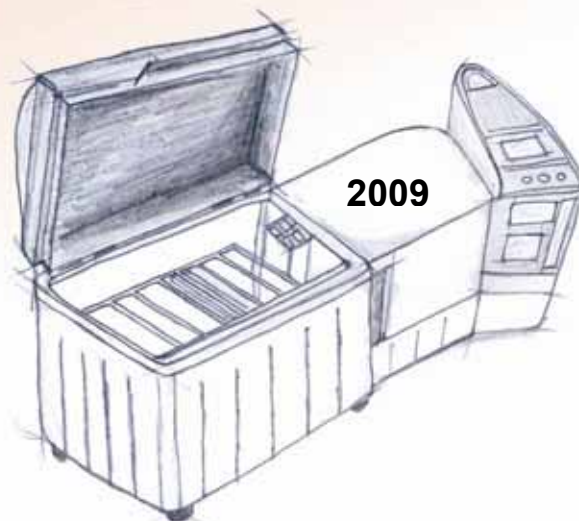
Povrchové úpravy

Koroze

Kvalita

Legislativa

Ekologie



Slovo úvodem

Vážení přátelé povrcháři,

slovo úvodem letošního „Povrcháře“ je především slovem k očekávanému novému úseku života a práce nás Všech vymezeného rokem 2009. Ten minulý, údajně z pohledu historie osmičkově významný, byl především z hlediska lidského veskrze poklidný a to pro firmy i jejich pracovníky.

Roky s devítkami na konci nejsou v naší historii o nic méně významné. Navazují však na ty co v nich (v minulosti i nyní) život něco navařil. A tak z hlediska lidského nebude již tak poklidný.

Proto si především přejme, co si museli přát i generace před námi v těch létech „devítkových“ - aby bylo líp. Budme posileni tímto ohlédnutím. V těchto dobách je si třeba přát ještě o něco více lidskosti a hlavně rozumu, jak z toho ven.

A proto přejeme hodně štěstí a nových myšlenek Vám všem do nelehkého roku 2009.

Za Centrum pro povrchové úpravy.

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček

Bez komentáře

Minule jsme na tomto místě začali uvádět v rubrice **bez komentáře** některá fakta k zamyšlení. V posledním čísle to bylo o „silné“ koruně a jejím dvacetiletém vývoji. V tomto čísle o tom „kolik je nás“ na planetě Zemi.

Kdybychom si představili naši planetu jako vesnici o 100 obyvatelích a zachovali existující poměry z celkového počtu obyvatel žijících na Zemi vypadalo by to podle magazínu GREENPEACE přibližně takto:

Žilo by tam 57 Asiátů, 16 Evropanů, 8 Afričanů.... 70 obyvatel by bylo jiné než bělošské rasy. Křesťanů by bylo jen 30, ostatních 70 by vyznávalo jiné (nebo žádné) náboženství. Polovina světového bohatství by vlastnilo 6 obyvatel, 8 obyvatel by byli bezdomovci, 50 lidí z této vesnice by neumělo číst, více jak 50 vesničanů by trpělo podvýživou. Jeden z vesničanů by byl na pokraji smrti, dvě děti by se právě narodily.... V roce 2000 nás žilo na Zemi 5 miliard v loňském roce 6 miliard, v roce 2020 by to mělo být 8 miliard. Čísla se mění, i odhady. Užít se ale chtějí všichni.

Práškové plasty

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc., ČVUT v Praze FS

Práškové plasty, práškové nátěrové hmoty, povlaky z práškových materiálů, povlaky z práškových lakoven... jsou všude kolem nás, jsou jednou ze základních technologií povrchových úprav, zasahují do všech oblastí a oborů. Jsou levné, ekologické, technologicky nenáročné, kvalitní, nenáročné na energii, na předúpravu, na kvalifikaci. Ale je tomu tak ve všech těchto tvrzeních? Využíváme všech jejich vlastností, umíme s nimi optimálně pracovat a správně je aplikovat?

Jsou zde více jak 30 let. V 70. letech jsme je začali používat jako náhradu za klasické rozpouštědlové nátěrové hmoty z důvodu neúnosného množství rozpouštědel v souladu s celosvětovým ekologickým uvědomováním, z důvodu udržitelného rozvoje. Uměli jsme je vyrábět i nanášet díky vysoké vyspělosti a úrovni našeho průmyslu a výzkumu. Svůj význam dnes dokazují svými aplikacemi, kvalitou i rozšířením.

Nejde již jen o ochranu povrchu proti korozi. Požadována je celá řada dalších vlastností. Otěruvzdornost, odolnost vyšším teplotám, barevná stálost, antibakteriálnost, definovaný elektrický odpor či vodivost, fasádní kvalita, neměnnost vlastností i v extrémních podmínkách atmosféry a řadu dalších požadavků strojírenství, elektrotechniky a stavebnictví.

Chceme-li však dále rozvíjet tuto technologii, je potřebné znát všechny současné poznatky v souvislostech potřebných pro úspěšné aplikace práškových plastů.

Nanášení práškových plastů

Dnes se prakticky veškeré práškové plasty, resp. práškové nátěrové hmoty nanášejí stříkáním v elektrostatickém poli. Společnou vlastností všech procesů toho druhu je, že částice prášku se elektricky nabíjejí, zatímco lakovaný předmět je uzemněn. Výsledná elektrostatická přitažlivá síla stačí k vytvoření dostatečné vrstvy prášku na předmětu, udrží suchý prášek na místě, dokud se prášek následně neroztaví a nepřilne k povrchu.

Částice prášku se elektrostaticky nabíjejí jedním z těchto dvou způsobů:

elektrostatickým nabíjením (koronovým nabíjením) průchodem prášku vysokonapěťovým elektrostatickým polem

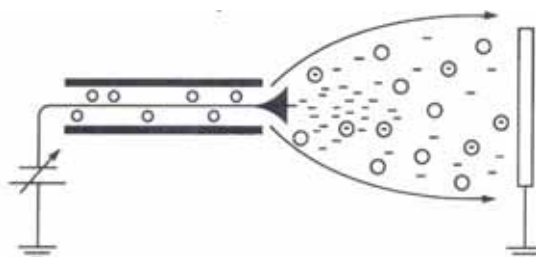
tribostatickým nabíjením (frikčním), kde elektrostatický náboj na částicích prášku vzniká jejich třením o izolant

Elektrostatické nabíjení

Vysoké napětí (40-100 kV), soustředěné na trysce stříkací pistole, způsobuje ionizaci vzduchu procházejícího pistolí. Při průchodu prášku tímto ionizovaným vzduchem se volné ionty přichytí na určitém počtu částic prášku, čímž se na částicích vytvoří záporný náboj.

Mezi elektrostatickou stříkací pistolí a povlakovaným předmětem jsou přítomny:

- ⊖ záporně nabitě částice prášku
- nenabitě částice prášku
- volné ionty



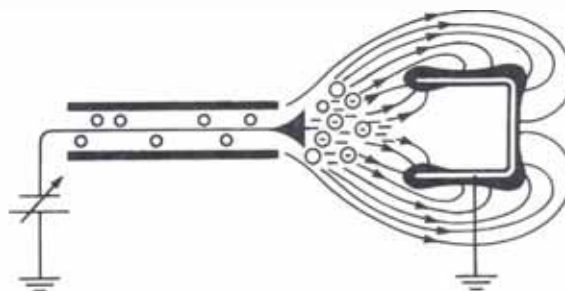
Obr. 1: Schéma principu elektrostatického nabíjení práškového plasty.

Cílem je vždy dosáhnout co největšího podílu nabitých částic během vlastního procesu. K úspěchu významně přispívá také kvalita stříkacího zařízení.

Nenabitě částice neulpí na předmětu a budou se recyklovat. I když je recyklace při nanášení práškových hmot běžnou praxí, je vždy lepší udržet množství recyklovaného prášku co nejmenší (viz samostatnou kapitolu o recyklaci).

Volné ionty jsou malé a mnohem pohyblivější než částice prášku. Přebytečné volné ionty se rychle pohybují směrem k předmětu a současně na něj přenášejí velké množství záporných nábojů. Množství volných iontů zcela závisí na regulování napětí. Příliš vysoké napětí způsobuje nadbytečný přísun volných iontů, což ztěžuje získání dobré povrchové úpravy a v neposlední řadě zhoršuje rozliv - zpětná ionizace. (Nedostatečné uzemnění předmětu, situaci dále zhoršuje.)

Za použití vysokých hodnot napětí vznikají elektrická pole mezi tryskou stříkací pistole a předmětem, prášek má tendenci sledovat tato pole. Předměty složitých tvarů budou mít největší hustotu pole na vnějším povrchu, zejména na vnějších rozích. Naopak nízká hustota polí bude na vnitřních rozích a zářezích. Tento jev se zpravidla označuje jako efekt Faradayovy klece a jeho důsledkem je obtížnost nanášení prášku na místech nejnižší hustoty pole, jak znázorňuje následující obrázek:

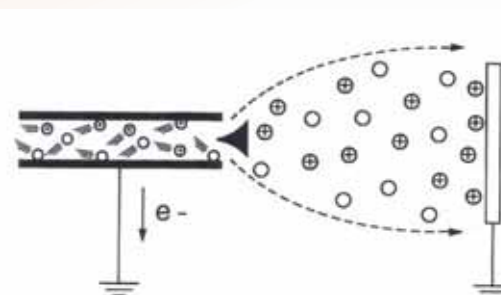
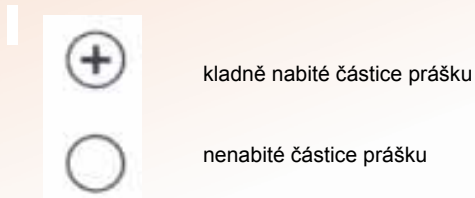


Obr. 2: Schéma nanášení práškového plasty elektrostatickým stříkáním (vznik efektu Faradayovy klece).

Při vyšším napětí je efekt Faradayovy klece intenzivnější, což vede ke vzniku tlustšího povlaku na snáze přístupných místech a naopak tenčího povlaku na místech obtížně dosažitelných. Nižší napětí zpravidla poskytne rovnoměrnější tloušťku filmu, jestliže upravujeme předměty komplikovanějšího tvaru. Je důležité nastavit napětí stříkácí pistole dostatečně vysoko, aby se dosáhlo optimálního nabíjení prášku. Příliš vysoké elektrostatické napětí však má řadu nepříznivých důsledků. Zručná obsluha elektrostatického nanášení prášku se vyznačuje právě tím, že dokáže nastavit optimální hodnoty napětí.

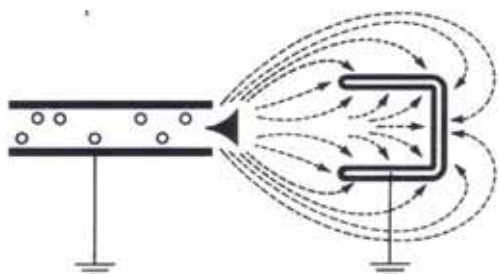
Tribostatické (frikční) nabíjení

Částice prášku se tribostaticky (frikčně, elektrokineticky) nabíjejí díky tomu, že při rychlém pohybu se otírají o speciální druh izolačního materiálu, kterým je vyložen válec stříkácí pistole. Mezi tribostatickou stříkácí pistolí a předmětem, jak znázorňuje následující obrázek, jsou přítomny především:



Obr. 3: Schéma principu tribostatického nabíjení práškového plástu.

U tribostatického nabíjení není přítomno vysoké napětí, které by mohlo generovat volné ionty nebo vytvářet elektrická pole.



Účinnost tribostatického nabíjení částic prášku závisí na proudění prášku ve stříkácí pistolí. Optimálního výkonu lze zpravidla dosáhnout regulací průtoku vzduchu pistolí a poměru množství prášku - vzduchu.

Obr. 4: Schéma nanášení práškového plástu tribostatickým stříkáním.

Některá tribostatická zařízení jsou vybavena mikroampérmetrem, jehož údaj nepřímo charakterizuje účinnost procesu nabíjení prášku. Hodnota měřeného elektrického proudu však závisí na množství prášku procházejícího stříkácí pistolí. Vysoký údaj mA nezaručuje dobrý výsledek nanášení. Nejdůležitějším faktorem optimalizace stříkání je množství (podíl) nabitých částic prášku opouštějících pistolí.

Tab. 1. Porovnání dvou nejběžnějších technik nanášení práškových plástů.

Výhody a nevýhody rozdílných způsobů nanášení prášku		
Kritické parametry	Elektrostatické nabíjení	Tribostatické nabíjení
Efekt Faradayovy klece	Významný. Pokrývání vnitřních koutů.	Není. Rovnoměrnější tloušťka povlaku.
Zpětná ionizace	Významnější kvůli volným iontům. Negativní vliv na průtokové vlastnosti prášku.	Méně významná. Lepší průtokové vlastnosti prášku. Snazší dosažení tenké vrstvy s dobrým rozlivem.
Technika nanášení	Větší objem prášku na jednu pistolí. Menší citlivost na parametry provozu.	Menší množství prášku na jednu pistolí. Závislejší na podmínkách výroby.
Druh prášku	Použitelné pro všechny typy prášků.	Vyžaduje vhodné typy prášků.

Podmínky pro úspěšné nanášení a vytváření povlaků

1 Odstraňování závad při nanášení práškových plástů

U práškových plástů existují jen velmi omezené možnosti úpravy dodaného prášku. Použitím správné technologie a při znalosti jejich zákonitostí se však lze ve značné míře vyhnout vzniku problémů.

Ve většině případů je prášek speciálně připraven pro konkrétní technologický proces. I když prášek i zařízení se mohou u jednotlivých aplikací lišit, existuje řada společných okruhů problémů.

Aby se dosáhlo co nejlepšího výsledku a nanášení práškové hmoty probíhalo bez problémů, je velmi důležité přesně dodržovat návody jak dodavatele práškové hmoty, tak výrobce zařízení.

2 Kvalita práškového plastu

Vlhkost prášku – nesmí být vyšší než cca 0,4% (dochází ke slepování). Teplota skelného přechodu (T_g) by neměla být nižší než cca 50°C (při tření částic dochází k jejich slepování a vniknutí aglomerátů).

Distribuce velikosti částic (DVC) má být co nejužší. Čím širší je DVC, tím horší je chování prášku v dopravním systému (zahlcování injektorů a pulsace při stříkání). Částice prášku se ukládají na povrchu tak, že mezi nimi zůstává velký volný objem. Uzavřený vzduch nestačí uniknout a v povlaku vzniknou kráterky. Obecně má práškový plast obsahovat maximální podíl částic o velikosti 35 - 40 μm . Podíl částic menších než 10 μm by neměl překročit 9% (raději méně) a nesmí obsahovat částice nad 200 μm a žádné aglomeráty.

DVC se rozšiřuje i při průchodu prášku recirkulací (zvláště u integrovaných kabin). Proto je důležité určit maximální poměr použitého prášku.

3 Kvalita stlačeného vzduchu

Do stříkacího zařízení se smí přivádět jen čistý a suchý stlačený vzduch. Kvalita stlačeného vzduchu může měnit elektrostatické nabíjení a transportní vlastnosti prášku. Nečistý stlačený může také způsobovat vzhledové vady na nátěru.

Tlakový vzduch nesmí obsahovat olej, vodu a musí být co nejsušší. K odstranění vlhkosti ze stlačeného vzduchu se vedle mechanických odlučovačů vody a oleje používají také chladiče. Vzduch opouštějící chladič/sušič při teplotě 3°C je suchý a je pak vhodný pro nanášení práškových plastů. Maximální přípustná koncentrace vody ve stlačeném vzduchu je 1,3 g/m^3 , oleje 0,1 g/m^3 . V případě nedodržení těchto parametrů kvality vzduchu vznikají závady v povlaku (puchýře, skvrny).

4 Kvalita vzduchu v lakovně

Pro účinnost stříkání má velký význam relativní vlhkost pracovního prostředí. Ideální relativní vlhkost je mezi 45 a 50% . Rychlejší vytváření vrstvy prášku a rovnoměrnější tloušťka nátěru jsou dvě výhody, které se získají regulovanou vlhkostí. Relativní vlhkost lze měřit jednoduchým vlhkoměrem.

5 Problematika uzemnění předmětů a stříkacího zařízení

Dobré uzemnění předmětu

Při elektrostatickém nanášení prášku se na předmět přenáší velké množství záporného náboje. Nemůže-li být tento velký přebytek elektronů účinně odveden do země, vytvoří se rychle na povlakaném povrchu silný záporný náboj, který pak odpuzuje záporně nabitě částice prášku o dobrém rozlivu a dobré kvalitě povrchu.

Při tribostatickém nanášení vychází ze stříkací pistole prášek s kladným nábojem, to znamená, že má deficit elektronů. Aby se na předmětu vytvořila vrstva nátěrové hmoty, je tudíž nutné prášek částečně neutralizovat přiváděním elektronů ze země. Pokud se tak neděje dostatečně rychle, vytvoří se na povlakaném povrchu silný kladný náboj, který pak odpuzuje kladně nabitý prášek opouštějící pistolí. Důsledkem je pak nedostatečná tloušťka vrstvy nátěru.

Dobré uzemnění stříkacího zařízení

Pro zajištění bezpečnosti provozu je naprosto nezbytné dokonale a účinně uzemnit stříkací zařízení, stříkací kabiny a podobná zařízení. Tím se v maximální míře chráníme před vznikem vysokonapětového výboje a možnosti vzniku elektrických jisker. U tribostatického nanášení je dobré uzemnění stříkací pistole zásadní věcí pro úspěšné nanášení. Jelikož prášek získává kladný náboj, je třeba uvolněné elektrony odvádět do země. Bez účinného uzemnění stříkací pistole by se záporný náboj hromadil a prášek by procházel pistolí bez nabití.

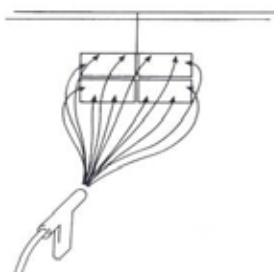
6 Technika nástřiku

Technika zavěšení

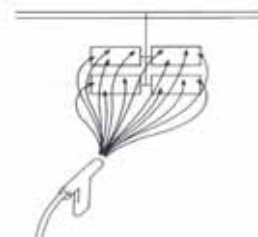
V zájmu zvýšení účinnosti stříkání je výhodné zavěšovat předměty vedle sebe podél pásu co nejtěsněji. Tím se sníží množství recyklovaného prášku a zabrání tomu, aby se do zásobníku prášku vracelo příliš mnoho jemnějších částic. Aby se však dosáhlo stejné tloušťky vrstvy na všech předmětech, musí se jejich rozestup přizpůsobit velikosti předmětů, jak znázorňují následující obrázky 5 a,b,c. Výhodné je zavěšovat předměty stejné velikosti vedle sebe na dopravník.

Umístění stříkací pistole

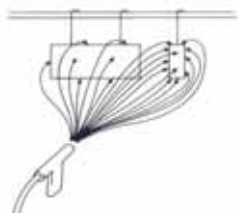
U všech technologií nanášení práškových hmot je žádoucí, aby prášek byl rozptýlován v proudu vzduchu co nejbližší předmětu. Velikost elektrostatické přitažlivé síly mezi částicemi prášku a předmětem klesá se čtvercem vzdálenosti mezi nimi a pouze při vzdálenosti několik málo centimetrů bude prášek přitahován k předmětu. Přesné nastavení stříkací pistole také zaručí, že na předmět se budou ukládat malé a velké částice ve stejném poměru, v jakém se nacházejí v nepoužitém prášku.



a) Je-li vzájemná vzdálenost příliš malá, předměty se nepovlákají rovnoměrně.



b) Při zvětšení vzdálenosti bude tloušťka vrstvy rovnoměrná na všech předmětech.



c) Malý předmět vytvoří vyšší koncentraci polí a tudíž se na něm usadí silnější povlak než na větším předmětu v jeho blízkosti.

Obr. 5 a,b,c Technika zavěšení při stříkání práškových plastů.

Zdroj:

Centrum pro povrchové úpravy – Povlaky z práškových plastů, Praha, 2008

Jotun Powder Coatings (CZ) a.s., Technické informace, Trmice, 2000

Pro potřebnou vysokou efektivnost, kvalitu i bezpečnost práce v provozech práškových lakoven požadují provozovatelé, ale i kontrolní orgány potřebnou kvalifikaci pracovníků a dodržování platných předpisů.

Na základě těchto požadavků připravilo Centrum pro povrchové úpravy v závěru minulého roku Kurz pracovníků práškových lakoven.

Kolektivu deseti lektorů – specialistů z oboru – se podařilo připravit vzdělávací program obsahující 40 hodin odborné výuky doplněných prezentacemi a celkem 200 stranami odborných textů.

Postupně je probrána problematika této technologie v celém rozsahu potřebném pro získání závěrečného kvalifikačního certifikátu.

Další kurz bude zahájen v květnu tohoto roku 2009.

Bližší informace na:

Email: info@povrchari.cz

www.povrchari.cz nebo na tel: 602 341 597 (doc. Ihg. V. Kreibich CSc.)

Chemické čištění a spojování potrubí PVC-U a PVC-C za studena technologií DYTEX

Inq. Jaroslav Červený, ČVUT v Praze FS

Základní informace

Speciální lepidlo DYTEX SOLVENT CEMENT SPECIAL (799 298 012 +GF+) v kombinaci s čističem DYTEX CLEANER (799 298 013 +GF+) tvoří dohromady ojedinělý systém chemického svařování za studena, určený pro montáž a spojování potrubních rozvodů z materiálů na bázi vinylchloridů a to houževnatého PVC-U a chlorovaného PVC-C. Hlavní aplikací této technologie jsou potrubí na transport agresivních chemikálií a koncentrovaných anorganických kyselin.

Obecně platí, že používání přípravků DYTEX v kombinaci s potrubním materiálem koncernu GEORG FISCHER +GF+ je prvotní podmínkou kvalitních spojů na termoplastech PVC-U a PVC-C při náročných průmyslových aplikacích.

Pro všechna potrubní média dále uváděná v tab.1 je bezpodmínečně nutné při montáži potrubí tento způsob spojování potrubí používat s tím, že lepení přípravky TANGIT je určeno hlavně pro vodárenské projekty.

Název	Značka	Koncentrace
Roztok kyseliny fluorovodíkové	HF	v roztoku všech koncentrací
Roztok kyseliny dusičné	HNO ₃	nad 20% HNO ₃
Roztok kyseliny chlorovodíkové	HCl	nad 25% HCl
Roztok kyseliny chromové	CrO ₃	nad 10%
Roztok kyseliny sírové	H ₂ SO ₄	nad 70%
Roztok peroxidu vodíku	H ₂ O ₂	nad 5%
Komplex (směs) kyseliny sírové a dichromátu draselného	H ₂ SO ₄ + K ₂ Cr ₂ O ₇	nad 70% H ₂ SO ₄ nad 5% K ₂ Cr ₂ O ₇
Roztok dichromátu sodného	Na ₂ Cr ₂ O ₇	nad 10% Na ₂ Cr ₂ O ₇
Chlornan sodný	NaOCl	nad 6% Cl ₂

tab.1

Protože lepidlo DYTEX vzhledem k nízké viskozitě nevyplní ihned po nanesení na povrch mezeru mezi spojovanými dílci, vyžaduje se **zvláštní technika lepení**, která je popsána dále.

Metoda lepení DYTEXEM vyžaduje odborné technické znalosti, zručnost pečlivost a důsledné dodržování technologických pokynů. Zárukou dobře provedených spojů je zaškolení v trainingovém kurzu. Firma **KUPEN V.O.S. Most** zastupující koncern +GF+ Vám velice ochotně poskytne informace o možnostech zaškolení.

Rozměry potrubního materiálu GEORG FISCHER +GF+, tj. trubek, tvarovek, přírub a armatur vyhovují nejen evropským a kontinentálním standardům, ale hlavně **normě ISO 727-1, která se týká vnitřních rozměrů tvarovek pro nátrubkové svařování**. Tvarovky a armatury GEORG FISCHER +GF+ mohou být používány s trubkami PVC-U a PVC-C jiných výrobců, jejichž vnější rozměr splňuje tolerance předepsané podle **ISO 11922-1**.

Před montáží vždy ověřte zda dodané tvarovky a potrubní dílce splňují minimální délky na styčných plochách určených pro vnitřní zasunutí dle **tab.2**. Tabelaované hodnoty odpovídají normě ISO 727-2.

NPS	Vnější rozměr trubky d_a Vnitřní rozměr nátrubku d_i (platí $d_a = d_i = d$) [mm]	Minimální délka zasunutí m [mm] ($m \geq L - Z$) viz. Katalog +GF+
DN8	d 12	11,0
DN10	d 16	13,0
DN15	d 20	15,0
DN20	d 25	17,5
DN25	d 32	21,0
DN32	d 40	25,0
DN40	d 50	30,0
DN50	d 63	36,5
DN65	d 75	42,5
DN 80	d 90	50,0
DN100	d 110	60,0
DN110	d 125	67,5
DN125	d 140	75,0

tab.2

Při používání přípravků technologie DYTEX pro potrubní rozvody PVC-U a PVC-C musí oba materiály předem splňovat **limitní koncentrace a mezní teploty** dle tabulky chemických rezistencí. **Zatížení vnitřním přetlakem** musí vyhovět výpočtu dle ČSN EN 1778 (DVS 2210-1) s **rizikovým faktorem A_{2K}** . Tyto údaje patří ke katalogovým hodnotám v manuálech GEORG FISCHER +GF+.

Důsledně však dodržujte pravidlo, že výpočtem stanovená tlaková třída trub PN, určující rozměry trub **dxs [mm]** musí být o jeden stupeň vyšší než odpovídá výsledkům provedeného výpočtu.

Příklad:

Tam kde vyhoví zadaným parametrům tlaková třída PN10 je nutné v případě náročného průmyslového použití při spojování technologií DYTEX volit tlakovou třídu PN16.

Pro stanovení projektové životnosti exponovaných potrubních systémů s ohledem na vnitřní přetlak, teplotu a agresivní účinky chemie uvnitř potrubí je vždy vhodná odborná konzultace s pracovníkem chemické databáze GEORG FISCHER +GF+.

Pomůcky a vybavení k aplikaci přípravků DYTEX

Vzhledem k požadavkům na čistotu, přesný sled úkonů a odbornou kvalitní práci je nutné vybavit montážní pracovníky základním nářadím mezi které počítáme (viz tab.3 a obr.1):

- Pevná měřidla (skládací metr), přibližně úhelníky
- Ruční kladkový řezák trub
- Strojní řezák trub s elektrickým pohonem
- Odhraňovací nástroj
- Úkosovací nástroj
- Štětce a prostředky k čištění (jemný bílý papír, čisté textilie)

Kladkový řezák typ KRA	d10 - 63	790 109 001	
	d50 - 110	790 109 002	
	d110 - 160	790 109 003	
Řezák s el. Pohonem KS 355	230 V / 50 - Hz	790 202 001	
Odhraňovací nástroj	d16 - 75	799 495 145	
	d32 - 225	799 495 146	
Úkosovací nástroj	d16 - 75	799 495 145	
	d32 - 200	799 495 146	
Dytex čistič special	Plechovka 1 litr	799 298 013	
Dytex lepidlo special	Plechovka 1,35 kg	799 298 012	
Velikost štětce	Vnější rozměr trubky [mm]	Štětce	
	d6 - 10	Kulatý štětec Ø 4 mm	799 299 001
	d12 - 32	Kulatý štětec Ø 8 mm	799 299 002
	d40 - 63	Plochý štětec 25 x 3 mm	799 299 003
	d75 - 140	Plochý štětec 50 x 5 mm	799 299 004
Kryt lepidel		799 298 028	
Bílý absorpční papír	Dostupné v technické distribuci		
Ochranné rukavice	Dostupné v technické distribuci		

tab.3



Ruční řezák

Motorový řezák

Odhraňovací nástroj

Čistič DYTEX

Lepidlo DYTEX

obr. 1

Tabulková spotřeba přípravků DYTEX

NPS	Průměr trubky d [mm]	Čistič DYTEX spotřeba na 100 spojů [kg]	Lepidlo DYTEX spotřeba na 100 spojů [kg]
DN50	d 63	cca 1,12	cca 1,8
DN65	d 75	cca 1,52	cca 2,3
DN 80	d 90	cca 2,12	cca 3,1
DN100	d 110	cca 2,92	cca 4,7
DN110	d 125	cca 3,82	cca 6,3
DN125	d 140	cca 4,52	cca 7,9

tab.4

Tyto směrné hodnoty experimentálně stanovené v laboratořích je vhodné při plánování montáží navýšit přibližně o 10% vzhledem k nejistotám v odparu, skladování a řemeslné praxi montážních pracovníků.

Technologie spojování potrubí

Řezání trub, odhraňování a úkosování

Po doměření délek musí být trubky zaříznuty kladkovým řezákem KRA, nebo řezákem s elektrickým pohonem KS 355 v pravém úhlu, kolmo na osu. **Po ručním odříznutí vnitřního otřepu se provede úkosovacím nástrojem úkos požadované šířky "h" pod úhlem 15°, v závislosti na průměru spojovaných trub. Viz obr. 2.**



Pomůcky

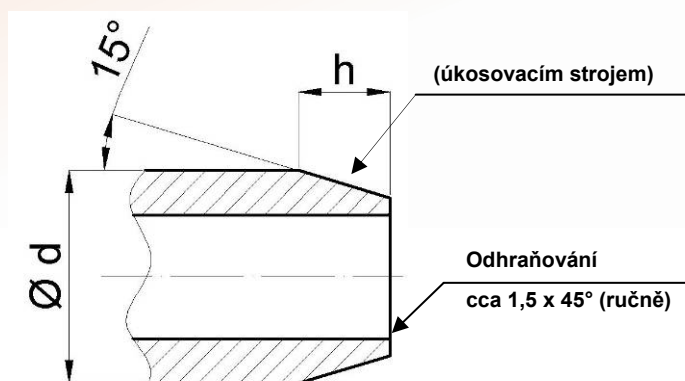


Řezání délky trubky



Úkosování trubky

obr. 2

O šířce úkosu platí $h = f(d)$ jak udává obr. 3

obr. 3

Vnější průměr d[mm]	Šířka úkosu h[mm]
12 ÷ 16	1 ÷ 2
20 ÷ 50	2 ÷ 3
63 ÷ 140	3 ÷ 6

Provedený úkos umožňuje snadné zavedení trubky do nátrubky, spárovým efektem posiluje zatékání lepidla mezi spojované plochy a zamezuje setřetí lepidla z trubky, které by nastalo v situaci protiběžných ostrých hran.

Očištění povrchů od hrubých nečistot a vlhkosti

Poté následuje tzv. "suché čištění" vnějších ploch trubky a vnitřní dutiny ve tvarovce k němuž použijeme čistou bavlněnou textilii. Nyní je nutné **předběžně přezkoušet radiálním zasunutím trubky do tvarovky** v suchém stavu na jeden pohyb v ose. Pokud jde trubka zasunout bez odporu v plné délce do tvarovky, zkontrolujeme montážní míru ($m \geq L - Z$) a označíme ji na trubce. Označení na trubce poslouží jako kontrola úplného zasunutí trubky do tvarovky při lepení. Viz obr. 4.



Mokrý čištění



Měření po zasunutí



Rozpuštění povrchu

obr. 4

Charakteristika lepidla DYTEX

Speciální lepidlo DYTEX SOLVENT CEMENT patří mezi **silně rozpouštěcí lepidla tzv. THF - lepidla**. Jejich základem je prášková směs PVC-C a PVC-C rozpuštěná v neředěném **tetrahydrofuranu** s obsahem pevné fáze 15 – 25%. Jsou to lepidla umožňující tzv. chemické svařování za studena, při kterém spojované materiály do sebe zarůstají. Zaniká rozhraní mezi spojovanými povrchy a **vzniká homogenní spoj v důsledku intenzivních difuzních procesů** nastartovaných "tako připravenou chemikálií". DYTEX SOLVENT CEMENT je výrobkem firmy HENKEL a je dodáván ve stavu k okamžitému použití. Před použitím je nutné lepidlo dobře rozmíchat. Zakazuje se ředění lepidla nejen čističem DYTEX CLEANER, ale i jakýmkoliv jiným ředidlem. Lepidla i čističe musí být skladovány v uzavřeném zavíkaném stavu na suchém místě v rozmezí teplot 5 ÷ 35°C.

Poznámka:

Více informací včetně bezpečnostních listů k přípravkům lze konzultovat na adrese firmy HENKEL.

Technologická pravidla vlastního lepení

Chemické přečištění povrchů před lepením

Na toto závěrečné "mokré čištění" použijeme bílý savý papír bez vláken namočený v čističi DYTEX, kterým důkladně očistíme suché povrchy, které budou následně lepeny. **Pro každé čištění používáme nový čistý papír důkladně namočený čističem, zvláště pro trubku a zvláště pro tvarovku.**

Rozpuštění povrchů před lepením

Na chemicky přečištěné a vysušené povrchy dále nanášíme štětcem čistič DYTEX v axiálním směru po celém obvodu tak, aby jejich povrch začal měknout, začal se zřetelně rozpouštět a začal být lepivý.

Nanášení lepidla DYTEX SOLVENT CEMENT

Na takto připravené plastizované povrchy nanášíme dalším štětcem (používaným pouze na lepidlo) lepidlo DYTEX opět axiálními tahy, postupně po celém obvodu. Po tomto úkonu necháváme **nanesenou vrstvu zaschnout nejméně po dobu 30 sekund**. Tento postup se opakuje podle průměru trub a odkontrolované radiální vůle po "suchém čištění" dle tab.4.

Aplikace lepidla v závislosti na průměru trub a radiální vůli

Rozměr trub d [mm]	Radiální vůle Vr [mm]	Počet nanesených vrstev na trubce a tvarovce
do 16	nulová	max. 2x
16 - 25	nulová	max. 3x
32 - 40	vůle v rozsahu + 0,1	max. 4x min. 2x
50 - 63	vůle v rozsahu + 0,2	max. 6x min. 3x
75 - 90	vůle v rozsahu + 0,3	max. 8x min. 3x
110 - 140	vůle v rozsahu + 0,4	max. 10x min. 4x

tab. 4

Radiální vůle mezi trubkou a tvarovkou v zasunutém stavu na sucho **nesmí překročit 0,4 mm**. U trubek a tvarovek d 110, d 125 a d 140 kontrolujeme tuto vůli **spárovými měrkami**. Pokud se jedná o těsná sesunutí a menší spáry aplikujeme úměrně menší množství lepidla.

Provedení spoje

Po závěrečné aplikaci lepidla DYTEX je **nutné znovu přetřít zasychající povrchy čističem DYTEX** tak, aby byly opět lepivé a rychle (do 1 minuty) zasunout axiálně lepenou trubku do tvarovky bez pootáčení, kroucení a přídavných ohybů. Při zasouvání je nutné **kontrolovat citem viskosní odpor** a po zasunutí na doraz držet **tuto polohu cca 15 sekund, aby nenastal zpětný pohyb dílců od sebe vlivem hydrodynamického protitlaku lepidla**. V tomto okamžiku také kontrolujeme pomocí provedené značky správnou délku zasunutí. Vzniklý výronek lepidla, který musí být rovnoměrně šířky okamžitě odstraníme papírem navlhčeným čističem DYTEX.

Poznámka:

Protože rozpouštěcí THF – lepidla etrahydrofuranová reagují velice rychle musí být lepené části spojeny maximálně do 1 minuty od posledního nátěru. Pokud je teplota prostředí vyšší než 25°C, zkracuje se tento manipulační čas pod 1 minutu. Vzhledem k těmto krátkým časům je používání lepidla DYTEX omezeno rozměrem trub DN125 / d 140. Rozměry trub větší než d 75 je nutné lepit vždy v součinnosti dvou pracovníků (1. pracovník – na trubce, 2. pracovník – na tvarovce). Oba pak drží proti sobě vratné pohyby hydraulického tlaku.

Navazování spojů při montáži

Při postupném lepení potrubí nelze ihned řadit spoj za spoj (tzv. "provádění do série") z titulu vzájemného ovlivňování spojů, které zasychají a teprve v nich začíná proces jejich vytvrzování. Nejlépe je provádět montáž z několika různých míst "proti sobě" a pokud to nelze, je možné navazovat spoje za sebou až po 15 – 30 minutách podle průměru trub a odkontrolované radiální vůle. Viz tab.5.

Rozměr trub 16 ÷ 63 mm	Rozměr trub 75 ÷ 140 mm
Radiální vůle do 0,2 mm	Radiální vůle do 0,2 ÷ 0,4 mm
Doba vytvrzování 10 ÷ 15 min.	Doba vytvrzování 15 ÷ 30 min.
Pro teploty 10 ±25°C	

tab.5

Poznámka:

U spojů trub d 75 - 140 mm se při poklesu teploty pod 10°C prodlužuje doba vytvrzování až na 40 minut.

Závěrečné pokyny pro práce s přípravkem DYTEX

Teplota montážního prostředí při které může být prováděno lepení se musí pohybovat v rozmezí **5°C – 40°C**. Při teplotách okolo 5°C musí být z potrubí a tvarovek odstraněna veškerá kondenzace nejlépe vysušením horkým vzduchem. Plechovky s lepidlem a čističem musí být skladovány při pokojové teplotě. Proces vytvrzování probíhá nejrychleji při teplotách okolo 25°C. Při vyšších teplotách je nutné chránit místo kde probíhá lepení před přímým slunečním zářením. **Po ukončení práce je třeba štětce rozdělit** (používané na čistič a na lepidlo) **dokonalé vyprat v čističi** a vytřít papírem. Před zahájením práce znova štětce propereme a vytřeme papírem do sucha.

Čas k provedení tlakové zkoušky

K vytvoření dokonalého spoje, při kterém vymizí styčná spára a **spoj dosáhne finální pevnosti** je nutné dodržet dobu vysychání polymerace a vytvrzování **nejméně 48 hodin** při pokojové teplotě. Potrubí může být plněno provozní chemikálií a podrobena tlakové zkoušce nejdříve po 48 hodinách od ukončení posledního lepeného spoje.

Kvalifikace pracovníků

Pro montáže a spojování potrubních termoplastů PVC-U a PVC-C technologií DYTEX se požaduje od montážních pracovníků absolvování jednodenního zaškolovacího kurzu. Jeho absolvováním se získává kvalifikace:

Lepič plastový potrubí ZK 51P dle ČSN 050705

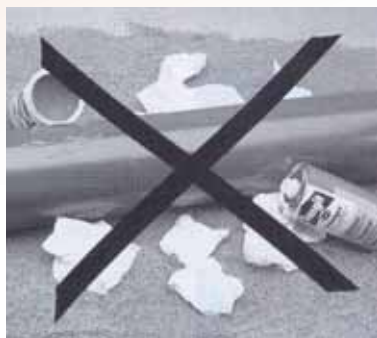
Bezpečnostní opatření při používání přípravků DYTEX

Lepidlo a čistič DYTEX obsahují vysoce těkavé látky. Místnost kde se pracuje musí být **dokonale větraná**. Výpary z čističe jsou těžší než vzduch. Z tohoto důvodu je nutné zajistit také **odvětrání pod pracovními stoly** (např. exhaustorem), aby se zabránilo výparům je nutné ukládat použité čisticí papíry do uzavřené nádoby s víkem.

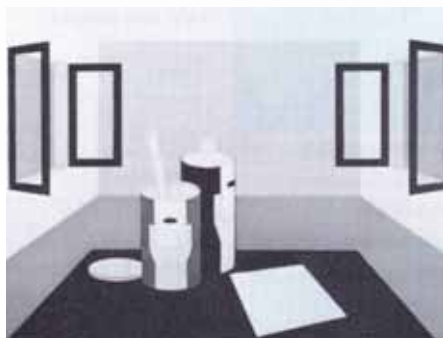
Lepidlo a čistič DYTEX jsou hořlaviny. V blízkosti kde se bude pracovat nesmí být zdroj otevřeného ohně, musí být přerušeny všechny svářečské práce obloukovými metodami a plamenem a je bezpodmínečně nutné vypnout všechny elektrické spotřebiče a přístroje, které nejsou určeny do prostředí s nebezpečím výbuchu.

Rozlité lepidlo na trubce nebo tvarovce je nutné co nejdříve setřít papírem namočeným v čističi. Lepidlo a čistič nesmí být vylévány do odpadního potrubí.

Při práci používejte **ochranné rukavice**. Kontaminovaný oděv lepidlem je nutné okamžitě vyměnit. Při zasažení očí proveďte důkladný výplach vlažnou vodou a vyhledejte lékařskou pomoc. Při práci je zakázáno kouřit.



Výkop není skládka



Dostatečné větrání pracovního místa



NE! (otevřený oheň při lepení)
Při práci nekuřte!

obr. 5

Před zahájením prací seznámte montážní pracovníky s rizikovými faktory dle bezpečnostního listu, HENKEL ČR podle vyhlášky č. 231/2004 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Konference žárového zinkování a CS Galvanizing Award

Ing. Petr Strzyž, AČSZ



Příprava na rok 2009

Jsou dva a půl měsíce po ukončení letošní 14. konference žárového zinkování, která se konala ve Sport-V-hotelu Hrotovice v termínu 30.9 – 2.10.2008, a už byly zahájeny přípravy na konferenci novou, patnáctou. Vedení asociace žije nejen přípravou nové konference, ale také Českobratrská 1663/6, 702 00, Tel/fax: +420 596 110 783 info@acsz.cz, www.acsz.cz DIČ CZ 627 685 31

Než se zaměříme na budoucí akce, něco málo informací o letošní konferenci žárového zinkování. Konference byla zahájena exkurzí do Jaderné elektrárny Dukovany a ukončena další exkurzí do pozinkovny společnosti ACO Industries, k.s. Příbyslav. Tato společnost byla také generálním partnerem konference. Mezi těmito dvěma exkurzemi proběhla přednášková část konference.

Od samého začátku vzniku asociací se konference ŽZ stala tradičním místem pro setkávání se odborníků a uživatelů této protikorozní ochrany kovů, kde se nejen vyměňovaly zkušenosti, získávaly nejnovější poznatky a neméně důležité kontakty. Letošní konference žárového zinkování přilákala do Sport-V-hotelu Hrotovice nejenom rekordní počet účastníků, ale také jim připravila i rekordní počet přednášek. Přihlášených bylo 120 účastníků a 21 přednášek. Konečný počet účastníků byl 114 a přednesených přednášek 19. Absenci dvou přednášek a většiny chybějících účastníků zapříčinily zdravotní důvody.

Každým rokem se účastní konference stále více a více cizinců (mimo Slováků, kteří jsou vedeni jako „domácí“ účastníci). V tomto roce jich bylo 27 a kromě tradičních zemí, jako jsou Itálie, Německo, Nizozemsko, Polsko a Velká Británie, letos přibyl také 4 účastníci z Ruska. Oblíbenost konferencí žárového zinkování, pořádaných Asociací českých zinkoven a Asociací slovenských zinkovní, podporuje mezi účastníky ze zahraničí především skutečnost, že přednášky v konferenčním sále jsou tlumočeny do angličtiny nebo do češtiny a sborník přednášek je česko-anglický. Velký počet kvalitních zahraničních přednášek se daří zajišťovat díky velice aktivnímu členství v EGGA (European General Galvanizers Association).

Úlohy generálního partnera a hostitele exkurze do pozinkovny se velmi zodpovědně zhostila společnost **ACO Industries, k.s. Příbyslav** a její zástupce v AČZ - Jaroslav Štěpán. Exkurze neproběhla pouze v nové pozinkovně, ale v celém výrobním areálu společnosti a všichni účastníci konference obdrželi hodnotné upomínkové předměty.

Velice žádanou byla také druhá exkurze do Jaderné elektrárny Dukovany, které se mohlo zúčastnit pouze 50 účastníků. Zájem byl minimálně ještě o 10 účastníků větší. Jelikož Dukovany se nacházejí nedaleko místa konání konference, byla by škoda nevyužít možnost navštívit první jadernou elektrárnu uvedenou do provozu na území dnešní ČR (rok uvedení do provozu byl 1984).

Přednáškový den zahájil prezident AČZ – Libor Černý přivítáním všech účastníků a významných hostů. Po tomto úvodním projevu začal marathón přednášek rozdělený do 4 částí. I při tak velkém počtu přednášek se dařilo udržet celkový časový plán přednáškového dne. Přednášející byli velice zodpovědní a nebylo třeba nikoho upozorňovat na čas, všichni využili pouze svůj předepsaný časový fond. Všichni přednášející připravili velmi zajímavé přednášky, o čemž svědčil fakt, že přednáškový sál byl stále plný posluchačů, i když hotel nabízel spoustu atrakcí pro sport a relaxaci.

I v tomto roce se konference aktivně zúčastnili významní hosté z EGGA, mezi kterými nechyběl už tradičně v posledních letech přednášející ředitel EGGA - **Murray Cook** (Velká Británie). Poprvé se konference zúčastnil předseda environmentálního výboru EGGA a současně spolujednatel společnosti Wiegel - **Alexander Hofmann** (Německo). Tak jako v loňském roce i letos si účastníci konference mohli vyslechnout zajímavé odborné přednášky profesora **Piotra Liberskiego** z Politechniki Śląskiej (Polsko) anebo **Ermesa Moroniho** – Gimeco s.r.l. (Itálie). Další odborné přednášky si připravili **Henryk Kania**, také z Politechniki Śląskiej (Polsko), **Vladislava Ostrá** z ČVUT v Praze, **Roger Pankert** z Boliden Commercial AB (Belgie), **Juraj Graban** a **Peter Zimovčák** z U.S.Steel Europe Košice a také **Václav Néték** z VŠB-TU Ostrava. Neméně zajímavé a přínosné přednášky týkající se ať už legislativy nebo situace na trhu s ocelí nebo zinkem, nebo jiných souvisejících činností si připravili: **Jaroslav Raab** z Hutnictví železa, a.s., **Vladislav Polkin** z NCP „Zinc Development Centre“ (Rusko), **Jan Kolář** z GENIA, **Ladislav Obr** – Česká společnost pro povrchové úpravy, **Bohumil Dvořák** z MacDermid CZ s.r.o., **Veikko Aho** z Boliden Commercial Deutschland (Německo) a **Wolf-Dieter Schulz** (Německo).

První a poslední přednáška konferenčního dne byla věnována představení generálního partnera akce, společnosti ACO Industries, k.s. Příbryslav. Představení celého holdingu si připravil **Jan Kliment**, **Jaroslav Štěpán** na fotografických dokumentoval přípravu výstavby, stavbu a provoz zinkovny.

Obsah chybějících dvou přednášek mohli posluchači najít ve svých sbornících přednášek.

Sedm firem se na konferenci prezentovalo reklamním stolem nebo panelem. Účastníci si tak například mohli nechat zpracovat nabídku na novou nebo modernizovanou zinkovnu, část technologického zařízení, získat nového dodavatele zinku apod.

Diskuse o přednáškách nebo vlastních zkušenostech a problémech při zinkování pokračovaly o přestávkách v prostorách hotelu nebo u prezentačních stolků, a co se nestihlo vyřešit v průběhu dne, vyřešilo se v průběhu společenského večera u skleničky vína.

Tak to byla 14. konference a jaká bude ta další? **15. konference žárového zinkování** se bude konat v termínu **6. – 8.10.2009** v hotelu Kaskády ve Sliachi (Slovensko). Generálním partnerem konference bude společnost **Wiegel Sereď žiarové zinkovanie s.r.o.**, kde také proběhne exkurze. Celkový program konference bude stejný, jako v roce letošním, tj druhý den bude dnem přednášek a společenského večera, poslední den bude exkurze do pozinkovny. Již dnes se mohou zájemci o účast nebo zájemci o přednesení přednášky přihlásit v kanceláři asociace.

Asociace českých zinkoven a Asociácia slovenských zinkovní se rozhodly vyhlásit 1. ročník soutěže pro architekty a projektanty **CZECH and SLOVAK GALVANIZING AWARD**. Cílem soutěže je najít nejvýznamnější stavbu s užitím žárově pozinkované oceli. Hodnotit se budou realizované stavby, které byly dokončeny mezi 1.1.2006 až 31.12.2008 na území ČR a Slovenska. Porota, složená z nezávislých odborníků z ČVUT v Praze katedry ocelových konstrukcí, AČSZ, České asociace ocelových konstrukcí, bude hodnotit vzhled stavby a originalitu použité žárově pozinkované oceli. Uzávěrka přijímání přihlášek je **16.února 2009**. Vítěz získá finanční odměnu ve výši 50.000,- Kč a nominaci na **EUROPEAN GALVANIZING AWARD**, kterou pořádá EGGA (European General Galvanizers Association) v červnu v Madridu (více info na www.egga.com). Více o CZECH and SLOVAK GALVANIZING AWARD se dozvíte na www.acsz.cz nebo v kanceláři asociace.

Asociace českých zinkoven a Asociácia slovenských zinkovní by rády popřály svým členům, obchodním partnerům, spolupracujícím organizacím a společností, mnoho zdraví, úspěchů, spokojenosti i pohody v novém roce 2009.

Parametry napájecích zdrojů aneb seznamme se s napájecími zdroji

Ing. Vlastimil Vrátný, DeHoR–elspec. Litvínov s.r.o.

Pro návrh procesů elektrochemického nanášení vrstev by měl být kladen, kromě technologie, také důraz na silový napájecí zdroj. Jedná se o měnič, který převádí střídavé síťové napětí 3x400V na stejnosměrné galvanizační 1-20V popř. kataforetické 300-500V při proudtech řádově tisíc ampér. Na zdroje musí být kladeny přísné nároky na jejich parametry, aby bylo dosaženo maximální efektivity v nejrůznějších ohledech. Důležité parametry jsou:

- Vstupní a výstupní napětí a proud → přenášený výkon
- Účinnost zařízení
- Způsob řízení
- Krytí, rozměry, montáž
- Jištění, kabeláž

Vstupní napětí je obvykle napětí rozvodné napájecí sítě a to:

- jednofázové 230V 50Hz – používané standardně do výkonu zdroje 3kW
- třífázové 3x 400V 50Hz – používané nad výkon zdroje 3kW

Výstupní stejnosměrné napětí napájecích zdrojů pro galvanotechniku je obvykle v rozmezí 1-25V. Pro kataforetické nanášení barev se pohybuje v rozmezí 200-500V. U některých aplikací, jako jsou např. odmašťovací vany, se zdroje vybavují reverzory polarity výstupního napětí.

Výstupní proud se používá v širokém rozmezí od 10mA do 10kA a platí pro něj stejné zásady jako u výstupního napětí.

Při volbě napájecího zdroje je dobré dimenzovat jak napětí tak proud mezi 80-90% štítkových parametrů zdroje.

Účinnost zařízení je brána jako poměr výkonu zdroje na sekundární straně a jeho příkonu.

$$\text{Ize vyjádřit } \eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100 \quad [\% , W, W]$$

Účinnost dnešních napájecích zdrojů měničové (spínané) technologie se pohybuje přes

$\eta \geq 90\%$ a to i díky režimům pohotovosti (angl. stand by), kdy má i napájecí zdroj velkého výkonu odběr ze sítě pouze v oblasti několika málo desítek wattů.

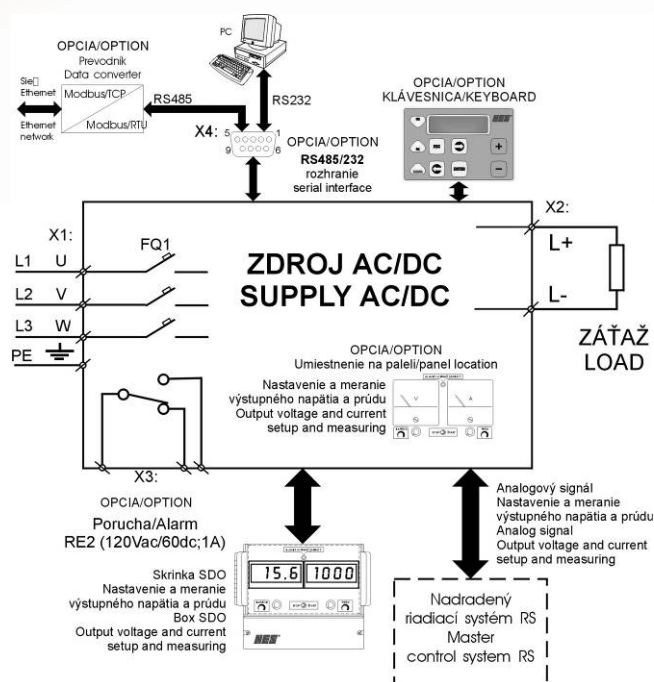
Způsoby řízení napájecích zdrojů jsou velice rozličné. Každý zdroj vyžaduje nějaký způsob řízení a nějaký způsob měření.

Řízení a měření zdroje lze provádět



- manuálně - na panelu zdroje
- ze skříňky dálkového ovládání (SDO)
- automaticky - z nadřazeného řídicího systému (PLC, PC atd.)

Z pohledu technických požadavků napájecího zdroje lze říci že dnes není problém zdroj řídit jak analogově po smyčkách 0-10V, 0-20mA, 4-20mA, nebo digitálně po sběrnicích různých typů a protokolů (RS232, RS485, PROFIBUS, CANBUS, atd.) až po obsluhu přes sítě internet, GSM a další.



Požadavky na **stupeň krytí** (ozn. jako IPXX, kde XX jsou číslice, např. IP54 – viz normy ČSN)

vyjadřují jak odolný je napájecí zdroj vůči vodě a prachu. U zdrojů s vyšším krytím, určeným především do technologického průmyslově znečištěného prostředí, je nutné, aby čistý chladicí vzduch byl přiváděn a odváděn přes montážní příruby potrubím. Velikost znečištění chladicího vzduchu v praxi ukazuje na výrazné snížení životnosti celého zařízení. Proto je často volena levnější (z pohledu konstrukce zdrojů) a bezpečnější varianta použití málo krytých napájecích zdrojů v oddělených prostorech od technologické výroby, tzv. zdrojovných.



Obr. porovnání rozměrů zdrojů

Rozměry napájecích zdrojů pro průmysl obvykle nejsou nijak kritické, avšak u moderních typů spínaných zdrojů se dosahuje výrazného snížení hmotnosti (až 10x) oproti napájecím zdrojům tyristorové generace. Rovněž rozměry jsou zhruba 3x menší. Lze proto s novými typy lépe manipulovat při montáži a jsou velice vhodné jako přenosné či laboratorní napájecí zdroje.

Montáž napájecích zdrojů je úzce spjatá s jejich konstrukcí. Běžně se používají dva typy konstrukce:

- samostojná skříň
- závěsné moduly

V praxi se často oba způsoby kombinují, závěsné moduly se zavěšují na podlahové stojany nebo se naopak montují do samonosných skříní. I skříňové vyhotovení v rozumných rozměrech lze zavěsit na zeď.



Obr. Samostojná skříň a modulový výrobek

Jištění a kabeláž vždy doporučuje výrobce, a je proto nejlepší vyžádat si od něho podklady pro montáž, popř. si nechat montáž odborně provést se všemi náležitostmi jako jsou výchozí revize, termosnímkou kritických spojů, zaučení obsluhy atd.

Vraťme se zpět k výstupnímu napětí a proudu napájecích zdrojů.

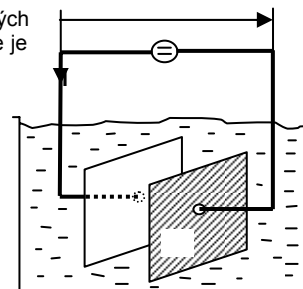
Stejnoseměrné napětí U a proud napájecího zdroje I jsou na sobě závislé a to od velikosti odporu R zátěže. Vztah mezi těmito veličinami upravuje Ohmův zákon.

$$R = \frac{U}{I}$$

Musíme si uvědomit, že za veškerým pohybem částic v lázni, kde galvanotechnicky popř. elektroforeticky upravujeme materiál, stojí proud jako představitel toku v kovech - elektronů, v roztocích - iontů. Napětí je pouze hnací silou která umožňuje tento tok - proud.

Protože ohmův zákon pro odpor R platí pouze v ustáleném stavu a při změnách (neboli přechodových dějích) není ve skutečnosti lineární ale je závislý na dalších složkách, mění se na impedanci Z . Impedance je složena z indukční a kapacitní složky, a obě jsou závislé na rychlosti změny-frekvenci.

$$Z = X_L + X_C \quad X_L = 2\pi fL \quad X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$



Z toho vyplývá fakt že může nastat reálná situace přechodového děje kdy napětí a plocha upravovaného materiálu je konstantní a proud přitom roste nebo klesá. Tento zdánlivý rozpor vzniká právě od reaktančních složek X_L a X_C jejichž představiteli jsou indukčnost L a kapacita C . Kapacita se uplatňuje především u lázně a indukčnost je výrazná především u přívodních pasů mezi napájecím zdrojem a vanou.

Uvedená impedance by se neuplatňovala, kdyby výstupní napětí zdroje bylo trvale stejnosměrné. To ale není. Jednak se impedance uplatní při zapnutí a vypnutí zdroje, což vyvolá přechodový děj, ten ale není na závadu. Jiná situace je pokud se na stejnosměrnou složku napětí a proudu superponuje střídavá složka tzv. **zvlnění**.

Zvlnění, kromě napětí a proudu, je častým sledovaným parametrem při povrchových úpravách.

Jak je výše uvedeno, tak i u zvlnění, při uplatnění složek X_L a X_C , může nastat případ, kdy se zvlnění napětí liší od zvlnění proudu. Protože částicemi, jak jsme již řekli, hýbe proud, potom nás tedy zajímá zvlnění proudu! Zvlnění napětí nevypovídá o dějích v roztoku vany!

I při velkém zvlnění napětí může tedy za určitých podmínek být zvlnění proudu malé.

Zvlnění proudu a napětí

Zvlnění a efektivní zvlnění

Zvlnění proudu (napětí) je definováno jako poměr rozdílu maximální a minimální okamžité hodnoty usměrněného proudu (napětí) ku součtu obou zmíněných hodnot:

$$\sigma_I = \frac{i_{dM} - i_{dMIN}}{i_{dM} + i_{dMIN}} = \frac{\Delta i_d}{I_d} \quad \sigma_U = \frac{u_{dM} - u_{dMIN}}{u_{dM} + u_{dMIN}} = \frac{\Delta u_d}{U_d}$$

Efektivní zvlnění proudu (napětí) je definováno jako poměr efektivní hodnoty střídavé složky usměrněného proudu (napětí) ke střední hodnotě usměrněného proudu (napětí):

$$\sigma_{eI} = \frac{I_{\sigma}}{I_d} \qquad \sigma_{eU} = \frac{U_{\sigma}}{U_d}$$

Efektivní zvlnění se dá změřit dvěma přístroji, z nichž jeden měří efektivní a druhý střední hodnotu sledované veličiny. Je-li např. efektivní hodnota proudu I_e , střední I_d , pak je:

$$\sigma_{eI} = \frac{\sqrt{I_e^2 - I_d^2}}{I_d}$$

Zvlnění proudu zátěže u pulzních měničů

Běžně je u pulzních měničů využíván jen vztah definující zvlnění proudu:

$$\sigma_I = \frac{i_{dM} - i_{dMIN}}{i_{dM} + i_{dMIN}} = \frac{\Delta i_d}{I_d}$$

Způsoby zmenšování zvlnění

S ohledem na některé druhy zátěží je nutné zvlnění proudu omezovat. Prostředky jsou následující:

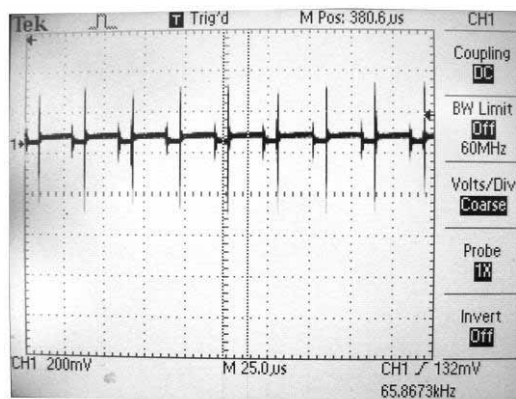
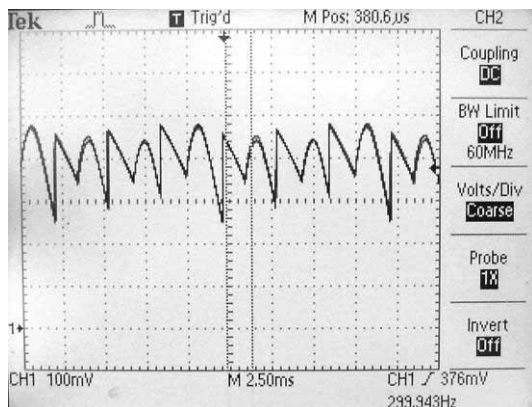
1. Zmenšování efektivní hodnoty střídavé složky zátěže
2. Zvětšování kmitočtu střídavé složky napětí zátěže, tj. zvětšování frekvence
3. Zvětšování indukčnosti v obvodu zátěže

Zmenšování efektivní hodnoty střídavé složky napětí zátěže se dá realizovat jen volbou speciálních, tzv. vícefázových, spojení měničů.

Spínací kmitočet měniče se volí vždy co nejvyšší.

Zvětšování indukčnosti se provádí doplňováním obvodu zátěže vyhlazovací tlumivkou.

Pomocí konstrukce spínaných zdrojů se dnes dostáváme se zvlněním proudu i pod 0,01. (tj. 1%). Velikou výhodou spínaných zdrojů je také fakt, že frekvence zvlnění se pohybuje v řádu desítek kHz narozdíl od tyristorové generace u které jsou to stovky Hz. Zvlnění má tedy o dva řády vyšší frekvenci a daleko lépe se potlačuje.



Obr. porovnání zvlnění tyristorového a spínaného zdroje

Centrum pro povrchové úpravy CTIV – Celoživotní vzdělávání

Centrum pro povrchové úpravy

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

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

- Základní kurz pro pracovníky lakoven
„Povlaky z nátěrových hmot“ – zahájení květen 2009
- Základní rekvalifikační kurz
„Galvanické pokovení“ – zahájení červen 2009
- Odborný kurz zaměřený na protikorozi ochranu a povrchové úpravy ocelových konstrukcí
„Povrchové úpravy ocelových konstrukcí“ – zahájení duben 2009
- Základní kurz pro obsluhu a práci v galvanovnách
„Obsluha galvanovny“ – zahájení říjen 2009
- Základní kurz pro pracovníky práškových lakoven
„Povlaky z práškových plastů“ – zahájení duben, říjen 2009

Rozsah jednotlivých kurzů: 40 hodin (6 dnů)

Podrobnější informace rádi zašleme.

Email: info@povrchari.cz

Centrum pro povrchové úpravy

Povrchové úpravy ocelových konstrukcí**Odborný kurz zaměřený na protikorozi ochranu a povrchové úpravy ocelových konstrukcí**

Obsah kurzu:

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

Rozsah hodin: 30 hodin (5 dnů)

Termín konání: duben 2009

Uzávěrka přihlášek: 15. března 2009

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



Partneři:

KONSTRUKCE

Bližší informace:

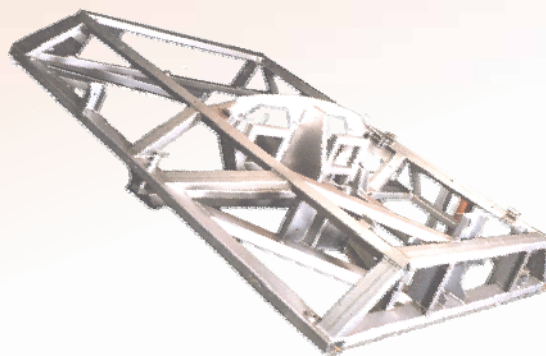
Centrum pro povrchové úpravy

Ing. Jan Kudláček

Na Studánkách 782

551 01 Jaroměř

Tel.: +420 605 868 932

Email: info@povrchari.czwww.povrchari.cz

Centrum pro povrchové úpravy

Základní kvalifikační kurz pro pracovníky galvanoven

„Galvanické pokovení“

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.

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

Rozsah hodin:	40 hodin (6 dnů)
Termín konání:	březen 2009 (dle počtu účastníků)
Uzávěrka přihlášek:	28. března 2009
Garant kurzu:	doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Bližší informace:

Centrum pro povrchové úpravy a

Centrum technologických informací FS ČVUT v Praze

Ing. Jan Kudláček

Tel.: +420 605 868 932

Email: info@povrchari.czwww.povrchari.cz

Posluchači po ukončení kurzu obdrží certifikát o absolvování kurzu „Galvanické pokovení“.



CTIV - CENTRUM TECHNOLOGICKÝCH INFORMACÍ A VZDĚLÁVÁNÍ

Kurzy

Školení

Propagační činnost

Odborná činnost



http://ctiv.fsfd.cvut.cz

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

POVRCHOVÉ ÚPRAVY VE STROJÍRENSTVÍ

Od 17. února 2009 bude zahájen další běh studia, do kterého je možno se ještě přihlásit.

V rámci programu Celoživotního vzdělávání na ČVUT v Praze na Fakultě strojní se připravuje pro velký zájem dvousemestrové studium „Povrchové úpravy ve strojírenství“. Cílem tohoto studia je přehlednou formou doplnit potřebné poznatky o tomto oboru pro všechny zájemce, kteří chtějí pracovat efektivně na základě nejnovějších poznatků a potřebují získat i na základě tohoto studia potřebnou certifikaci v oblasti protikorozičních ochrany 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 protikoroziční ochrany“, který vyhovuje požadavkům normy ENV 12387.

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

Důraz je kladen na vytvoření uceleného přehledu teoretických a praktických poznatků v souladu



s nejnovějšími znalostmi v oboru povrchových úprav a protikorozičních ochrany.

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

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

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



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

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

základ je pak koncipována výuka odborných předmětů a specializovaných technologií, týkajících se protikorozičních ochrany a povrchových úprav ve strojírenství.



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

věnována normám, legislativě a bezpečnosti práce.

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

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

Fakulta strojní ČVUT v Praze
Centrum technologických informací a vzdělávání

Ing. Jan Kudláček

Technická 4

166 07 Praha

Tel: 224 352 622

605 868 932

E-mail: Jan.Kudlacek@fs.cvut.cz; info@povrchari.czInfo: www.povrchari.cz

Odborné akce



P O Z V Á N K A

ASOCIACE ČESKÝCH ZINKOVEN

ŽÁROVÉ ZINKOVÁNÍ

- NEJLEPŠÍ VOLBA PROTIKOROZNÍ
OCHRANY OCELISEMINÁŘ BUDE SPOJENÝ S EXKURZÍ DO
ZINKOVNY WIEGEL CZ ŽÁROVÉ ZINKOVÁNÍ,
ZÁVOD HRADEC KRÁLOVÉ

který se koná dne

3. února 2009 (úterý) v 8.00 hod.
v Kongresovém centru ALDIS,
Eliščino nábř. 375, Hradec KrálovéDoporučujeme možnost přihlásit se přes webové stránky
www.dsmcz.czPotvrzení účasti zašlete nejdříve do 30. ledna 2009 na adresu
pořadatele:PSM CZ, s.r.o., Velflíkova 10, 160 00 Praha 6
fax: 2-42-486 981, 2-42-486 979
e-mail: prezentace@psmcz.cz42. CELOSTÁTNÍ
AKTIV GALVANIZÉRŮ

3. - 4. února 2009 v Jihlavě

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

Blíže informace: DKO s.r.o., Tolstého 2, 586 01 Jihlava
tel.: 567 571 681, e-mail: majerova@dko.czProjektování a provoz
povrchových úprav35. konference s mezinárodní účastí
11. - 12. března 2009 v hotel Pyramida, Praha 6Informace:
PhDr. Zdeňka JELÍNKOVÁ, CSc. - PPK
Korunní 73
130 00 PRAHA 3
Tel./Fax: 224 256 668
e-mail: jelinkovazdenka@seznam.cz
www.sweb.cz/jelinkovazdenka

Centrum pro povrchové úpravy

pořádá ve dnech

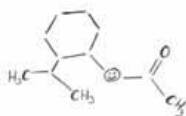
1. - 2.4. 2009

Odborný seminář

KVALITA VE VÝROBĚ

Hotel Zámek Čejkovice

www.povrchari.cz



za podpory



MM Průmyslové spektrum

Technický týdeník

KONSTRUKCE

FOR SURFACE

5. MEZINÁRODNÍ VELETRH POVRCHOVÝCH ÚPRAV
A FINÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

15. - 17.4. 2009

PRAŽSKÝ VELETRŽNÍ AREÁL LETŇANY
PRAGUE LETŇANY EXHIBITION CENTRE



40. Mezinárodní konference o nátěrových hmotách

pod odbornou záštitou
Oddělení nátěrových hmot a organických
povlaků
Fakulty chemicko-technologické
Univerzity Pardubice



18. - 20. 5. 2009

40. KNH se koná v Pardubicích

Informace:

doc. Ing. Andrea Kalendová, Ph.D.
Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko-technologická
nám. Čs. legií 565
532 10 Pardubice
tel: 466 037 272
e-mail: andrea.kalendova@upce.cz

18. mezinárodní konference metalurgie a materiálů

METAL 2009

19. - 21. květen 2009
Červený zámek
Hradec nad Moravicí, Česká Republika, EU



www.metal2009.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 evidováni přes 1100 respondentů)
- Inzerce v on-line Občasníku Povrcháři

Ceník inzerce

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

Cena:

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

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

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

Cena:

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

Textová inzerce v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

Cena:

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

Umístění reklamy v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

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

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

Cena bude stanovena individuálně dle charakteru a rozsahu.

Slevy:

Otištění

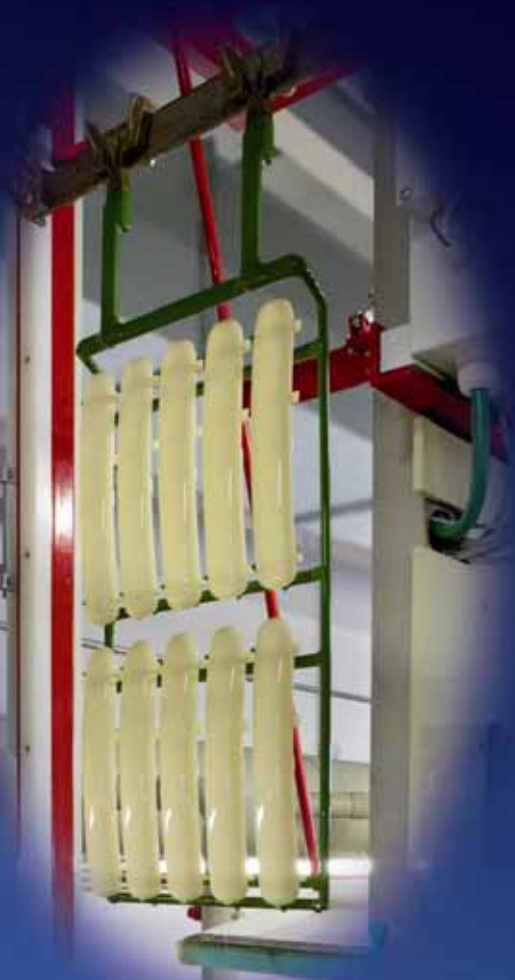
- 2x 5 %
- 3-5x 10 %
- 6x a více cena dohodou

Placené REKLAMY

Galvanizační materiál

Tegumit 21

Spolehlivá plastifikace závěsů



Dokonalá povrchová úprava Vašich výrobků začíná už při přípravě galvanizační linky a jejího zařízení. Perfektní stav závěsové techniky zabrání zbytečnému pokovení závěsů i kontaminaci jednotlivých lázní v lince. Nový přípravek na plastifikaci závěsů **Tegumit 21** zaručí, že Vaše závěsy zůstanou dlouho jako nové.

Vlastnosti technologie Tegumit 21

- ★ Tegumit 21 lze aplikovat na závěsy z mědi, titanu, mosazi, hliníku i oceli
- ★ Odolává všem galvanickým lázním i krátkému ponoru do tri- i tetrachlorethylenu
- ★ Vynikající mechanická odolnost a odolnost vůči poškrábání
- ★ Tegumit 21 je elastický a tedy vhodný na pružné spoje
- ★ Tegumit 21 má vynikající přilnavost k závěsu i po dlouhém používání
- ★ Ošetřit závěs Tegumitem 21 je snadné
- ★ Tegumit 21 se aplikuje ve dvou krocích

Primer: zajistí optimální adhezi svrchního povlaku

TopCoat: vytvoří svrchní povlak obsahující PVC

Kontakt

Atotech CZ, a.s.
Dvorská 9
46601 Jablonec nad Nisou

Tel: +420 483 311 551
Fax: +420 483 311 580
www.atech.cz





KOROZNÍ KOMORY

Skříňové a truhlové komory pro:

- ZKOUŠKY V SOLNÉ MLZE
NSS, AASS, CASS
- KONDENZAČNÍ ZKOUŠKY
- KOMBINOVANÉ
a CYKlickÉ ZKOUŠKY

Standardy ČSN EN ISO 9227, ASTM B 117,
ISO 6270-2, PV 1210, VDA 621-415,
SWAAT ASTM G85 a mnohé další

58 sériově vyráběných modelů
manuální a programovatelné modely
autorizovaný český a slovenský servis



truhly 400, 1000 a 2 500 litrů prac. objemu



skříňe 400, 1000 a 2000 litrů prac. objemu

Stolní komory pro:

- KONDENZAČNÍ ZKOUŠKY
- ZKOUŠKY s SO₂ –
KESTERNICH TEST



stolní komory 300 litrů prac. objemu

prodej, servis, poradenství: **LABIMEX CZ s.r.o.,**

Na Zámecké 11, 140 00 Praha 4

tel: 00420 241 740 120

fax: 00420 241 740 138

email: prazak@labimex.cz, info@labimex.cz

mobil: 00420 602 366 407

www.labimexcz.cz

SLUNEČNÍ SIMULACE a UV TESTERY



Q - SUN

**komplexní sluneční simulace
světlem xenonové výbojky,**

- regulace teploty, intenzity osvětlení, teploty černého panelu
- možnost regulace relativní vlhkosti vzduchu
- možnost postřiku vzorků vodou
- registrace dosažené dávky osvětlení
- programování cyklických testů



Q-SUN Xenon Test Chamber



QUV TESTER

**simulace UV složky slunečního
záření k určení vlivu světla na
degradaci materiálů**

- regulace intenzity osvětlení a teploty komory a černého panelu
- programování cyklických testů
- osvětlení lampami UVA340, UVB313, CW
- možnost kondenzační zkoušky
- možnost postřiku vzorků vodou

prodej, servis, poradenství: **LABIMEX CZ s.r.o.,**

Na Zámecké 11, 140 00 Praha 4

tel: 00420 241 740 120

fax: 00420 241 740 138

email: prazak@labimex.cz , info@labimex.cz

mobil: 00420 602 366 407 www.labimexcz.cz

Poprvé v Brně



Stainless 2009

5th International Stainless Steel Congress

Mezinárodní kongres a veletrh
korozivzdorných ocelí

7. – 9. dubna 2009

Brno – Výstaviště

www.bvv.cz/stainless

Central European
Exhibition Centre



BVV



Veletřhy
Brno



MSV 2009

51. mezinárodní
strojírenský
veletrh



5. mezinárodní
veletrh dopravy
a logistiky



14.–18. 9. 2009

Brno – Výstaviště

www.bvv.cz/msv
www.bvv.cz/translog

Central European
Exhibition Centre



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

BVV

Veletrhy
Brno

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

Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

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

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

Povrcháři ISSN 1802-9833

Šéfredaktor

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

Redakce

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

Kontaktní adresa

Ing. Jan Kudláček
Na Studánkách 782
551 01 Jaroměř
e-mail: info@povrchari.cz

Redakční rada

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

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

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