

## Povrchové úpravy

## Koroze

## Kvalita

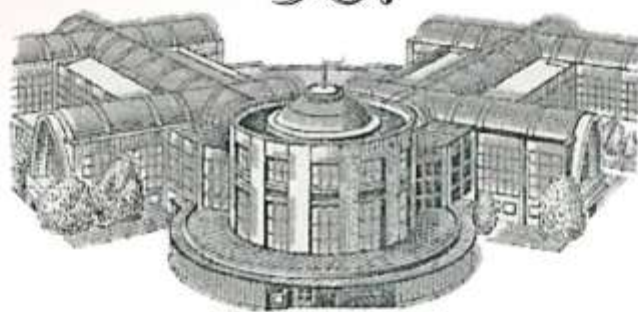
## Legislativa

## Ekologie

## Kultura

## Inzerce

56.



## Slovo úvodem

## Vážení přátelé povrcháři,

Zdravíme Vás všechny na závěr léta, které určitě přineslo všem hodně radosti i nových sil.

Dnes jen pár nových informací pro povrcháře i ostatní, kteří se připravují na brněnské výstaviště na tradiční strojírenský veletrh letos již 56. v pořadí. Spolu s ním proběhnou i další technologické veletrhy: Profintech, Welding, Fond-ex a Plastex. To vše v týdnu od 29. 9. do 3. 10. 2014. Povrcháři budou mít svoji expozici tradičně v pavilonu povrchářů v Ečku. Tam se s Vámi rádi určitě uvidí vystavující firmy z našeho oboru a to, i když nebudete nakupovat.

Naše a hlavně Vaše Centrum povrchářů bude i letos na svém stánku. Tak se alespoň na chvíli nebo na kafe zastavte v tom veletržním spěchu.

Ve čtvrtek 2. 10. jsme připravili doprovodnou akci Mechanické předpřípravy povrchu s programem, který je dále v textu. Jinak připravujeme Myslivnu na 26. a 27. listopadu. Pište, emailujte anebo dejte o sobě vědět třeba krátkým textem do příštího povrcháře.

## S pozdravem Vaši

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

## Program odborného semináře

## Nové trendy v mechanických úpravách povrchů

## Doprovodný program 56. Mezinárodního strojírenského veletrhu

(2. 10. 2014, administrativní budova BVV, jednací sál č. 102)

10:00	Zahájení odborného semináře doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.	12:00	Inovativní způsoby tryskání Ing. Irena Hašková
10:10	Mechanické úpravy povrchů kovů za použití materiálů z netkané textilie Mgr. Lukáš Fluxa	12:20	Použití a výhody drátěného zrna pro tryskání a Shot Peening Dipl. Ing. Petr Herka
10:30	Vliv předúpravy povrchu na životnost a kvalitu povrchové úpravy ocelových konstrukcí Ing. Alexander Sedláček, Ph.D.	12:40	Příprava povrchu jako nejdůležitější součást povrchových úprav Jaroslav Vála
11:00	Detekce zamaštění tryskaného povrchu Ing. Petr Chábera	13:00	<b>Závěr odborného semináře</b>
11:30	<b>Přestávka + občerstvení</b>		



Pořádáme pro Vás v rámci konání letošního  
56. Mezinárodního strojírenského veletrhu v Brně

## ODBORNÝ SEMINÁŘ

# NOVÉ TRENDY V MECHANICKÝCH ÚPRAVÁCH POVRCHŮ

Záměrem pořadatelů je seznámit technickou veřejnost s progresivními  
technologiami a výrobci zařízení této oblasti povrchových úprav.

Odborný seminář je doprovodnou akcí 56. MSV - 2014 a uskuteční se  
**2. 10. 2014 v 10:00** ve výškové administrativní budově BVV  
(brána A) v sále **102**.

Vzhledem ke kapacitě sálu i programu prosíme zájemce,  
aby potvrdili svoji účast na semináři:

doc. Ing. Viktor KREIBICH, CSc.  
ODBORNÝ GARANT

E Viktor.Kreibich@fs.cvut.cz  
T +420 602 341 597

Ing. Dana BENEŠOVÁ  
ORGANIZAČNÍ GARANT

E dana.benesova@fs.cvut.cz  
T +420 724 569 662

Akce je hrazena z prostředků pořadatelů a sponzorů a je proto bezplatná.

### AKCE POD ZÁŠTITOU:



### MEDIÁLNÍ PODPORA:



*Technický týdeník*

www.povrchari.cz

# Hladkost a drsnost povlaků žárového zinku nanášených v komerčních zinkovnách

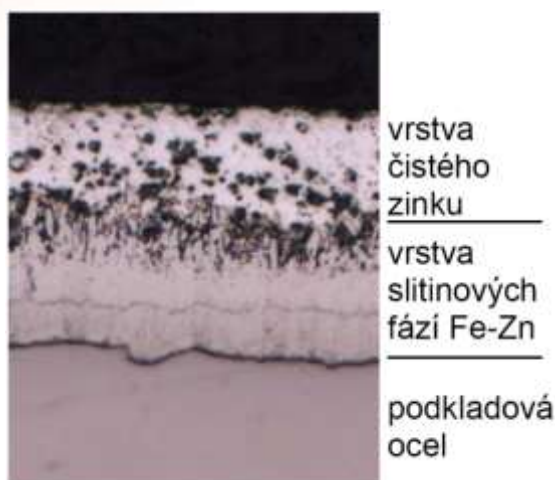
Ing. Vlastimil Kuklík, Ph.D. – Asociace českých a slovenských zinkoven

## Anotace

*Cílem příspěvku je přiblížit některé vybrané případy drsných struktur povlaků žárového zinku, s nimiž je možno setkat se při kusovém zinkování, podat vysvětlení k možným příčinám jejich vzniku a poskytnout informace o případných nápravných opatřeních.*

## Standardní struktury povlaku

Tloušťka i struktura výsledného povlaku závisí na celé řadě faktorů ovlivňujících průběh metalurgické reakce. Podstatný vliv má chemické složení zinkované oceli (zejména obsah křemíku) a její homogenita. Vlastnosti povlaku ovlivňuje rovněž struktura a kvalita substrátu, přítomnost diskontinuit nebo cizorodých látek na povrchu či v povrchové vrstvě oceli. Na tloušťku povlaku má podstatný vliv tloušťka stěny dílce. Kombinace těchto faktorů vede k tomu, že se povlak vytvořený při závěsovém zinkování v komerčních zinkovnách vyznačuje celou škálou různých morfologických odchylek. V praxi se nejčastěji vyskytují dvě základní struktury, které se tvoří na ocelích neuklidněných křemíkem (obr. 1) a na ocelích uklidněných křemíkem (obr. 2).



Obr. 1: Povlak na oceli neuklidněné křemíkem



Obr. 2: Povlak na oceli uklidněné křemíkem

## Příklady nejčastějších drsných struktur

### Stečeniny a řasy

Křemík v tzv. Sandelinově koncentraci mezi 0,03% až 0,12% u ocelí vyvolává ve zvýšené míře uvolňování atomů železa ze substrátu a jejich intenzivní difúzi do zinkové taveniny obklopující stěnu dílce. Při dosažení určitého stupně saturace zinkové taveniny železem se zde tvoří jemné krystalky tvrdého zinku. Vzniká viskózní kašovitá hmota (obr. 4), která ulpívá na stěně zinkované součásti a při vynořování dílce ze zinkové lázně se na jeho povrchu tvoří stečeniny (obr. 3). V některých zinkovnách se daří takovému postižení pozinkovaných dílců eliminovat vhodným legováním zinkové lázně niklem, který nadměrné rozpouštění železa v zinku dokáže potlačit.



Obr. 3: Povlak postižený stečeninami



Obr. 4: Řez povlakem na oceli s obsahem Si 0,08 %

### Hrudky

Hrudky v povlaku vznikají ulpěním krystalů tvrdého zinku vytvořených na nečistotách. Tyto krystaly tvrdého zinku, na rozdíl od tvorby zinkového povlaku, který vzniká difúzním procesem, se tvoří přeměnou za rovnovážných podmínek. Jestliže dojde k dostatečnému nasycení zinkové taveniny železem, mohou některé cizorodé částice (zadržovaný mořicí roztok, kontaminovaný povrch oceli apod.) posloužit jako krystalizační jádra, na kterých krystaly tvrdého zinku poměrně rychle narostou (obr. 6). Pokud některé konstrukční prvky zinkovaného dílce mají při vynořování horizontální polohu, volné krystaly tvrdého zinku se mohou na takovém povrchu zachytit a pak zůstávají zalité ve vrstvě ulpěného čistého zinku (obr. 5). Prevence spočívá především v čistotě dutin a ve správně provedených drenážích u dílců předávaných k pozinkování.



Obr. 5: Naplavené hrudky tvrdého zinku



Obr. 6: Řez naplavenou hrudkou

### Krupice

Krupice je obdobou poškození povlaku hrudkami. Vyskytuje se zpravidla na plechových výrobcích z nízkokřemíkaté oceli a projevuje se jako drobné výstupky, které na pohled připomínají jemný písek zalitý v povlaku (obr. 7). Na metalografickém výbrusu jsou zřetelné kompaktní jednoklonné krystaly železo-zinkové slitiny  $\zeta$  zalité ve vrstvě čistého zinku (obr. 8). Tyto krystaly se tvoří přímou přeměnou z likvidu. Jejich vznik nesouvisí přímo s přítomností cizorodých částic jako krystalizačních jader, ale objevuje se pravděpodobně pouze v důsledku dostatečné saturace zinkové taveniny železem. Vznik krupice v zinkovém povlaku je pak podmíněn vytvořením rovnovážných podmínek pro fázovou přeměnu. V komerčních zinkovnách při variabilitě pokovovaných substrátů je obtížné takoveto rovnovážné podmínky identifikovat a spolehlivě narušit.



Obr. 7: Krupicí postižený povlak



Obr. 8: Krystaly tvrdého zinku zalité v povlaku

### Směsné struktury povlaku

Zinkování součásti s povrchem hladkým, nepoškozeným povrchovými diskontinuitami, který se však vyznačuje místními odchylkami ve struktuře povrchové vrstvy oceli (plech s povrchem taženým za studena) nebo v jejím chemickém složení (nerovnoměrné rozptýlení křemíku), může v konečném efektu vyvolat dojem, že byl pozinkován silně korozně napadený materiál (obr. 9). Lokální odlišnosti v reaktivitě substrátu způsobí, že nanesený povlak má takzvanou směsnou strukturu. Na výbrusu jsou velmi dobře zřetelná místa se strukturou povlaku odpovídající Sandelinově obsahu křemíku, která jsou vystředána s místy vyznačujícími se povlakem vytvořeným na nízkokřemíkaté oceli (obr. 10). Směsné struktury vznikají z různých příčin, které jsou vždy na straně použitého materiálu. Jsou-li způsobeny nehomogenním rozptýlením křemíku v povrchové vrstvě substrátu, jejich výskyt může potlačit legování zinkové lázně niklem.



Obr. 9: Příklad směsné struktury

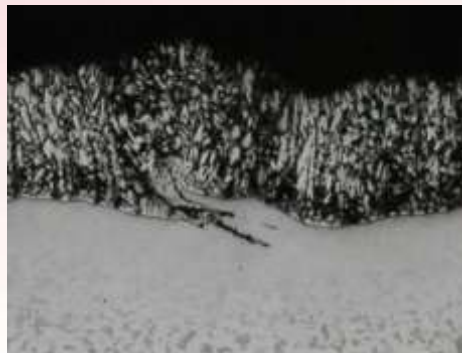


Obr. 10: Metalografie směsné struktury

Kované nebo za tepla tvážené polotovary mohou být poškozeny vizuálně obtížně zjištěnými povrchovými diskontinuitami – šupinami a přeložkami. Žárové pozinkování takového materiálu způsobí jejich zvýraznění (obr. 11). Šupiny se vychlípí ve tvaru jehliček nebo ostnů (obr. 12). Jedná se o velmi nepříjemnou vadu povlaku, neboť při pohmatu hrozí poranění. Dodatečná náprava vyhlazením je spojena s obnažením ocelového jádra. Řešením vzniklého problému může být nanesení organického nátěru na přebroušený zinkový povlak. Vícenáklady jsou vyváženy významným zvýšením účinnosti a životnosti protikorozní ochrany tímto duplexním systémem.



Obr. 11: Povlak na trubce tvářené za tepla



Obr. 12: Šupina na povrchu pozinkované oceli

### Strupovitost

Nerovnosti uspořádané do pravidelných řad (obr. 13) se nazývají strupovitost a mají původ v narušeném povrchu podkladového kovu (obr. 14). Příčinou je zpravidla nedodržení postupu při prvovýrobě, např. nedostatečné dávkování mazacího prostředku při tažení nebo kalibrování za studena. Ke zvýraznění tohoto jevu může přispět přítomnost křemíku v použité oceli. Povrchové makrotrhliny způsobují, že zinek se železem reaguje na volné ploše jinak než ve stísněných prostorách trhlinek a zinkový povlak na substrátu narůstá nepravidelně. Jedná se o vadu, jejíž výskyt není možno při běžné praxi předpovědět.



Obr. 13: Strupovitost na trubce



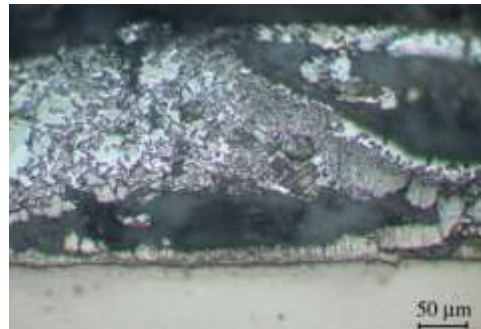
Obr. 14: Povrchová nečistost substrátu

### Puchýře

Puchýřem (obr. 15) je nazývána vada, kdy se v povlaku vytvoří dutina čokovitého tvaru. Technická norma ČSN EN ISO 1461 uvádí, že puchýřem se rozumí vypouklé místo na povlaku, kde povlak nemá kontakt s kovovým podkladem (obr. 16). Puchýře se vyskytují poměrně vzácně v povlaku postiženém takovými směsnými strukturami, jejichž příčinou je nerovnoměrné rozptýlení křemíku v povrchové vrstvě substrátu. Tvoří se v okamžiku vynořování součásti ze zinkové lázně na rozhraní mezi slitinovou fází  $\zeta$  a tuhnoucí vrstvou čistého zinku. Vznik puchýřů způsobuje atomární vodík unikající ze substrátu, pokud se vytvoří podmínky pro jeho rekombinaci pod vrstvou tuhnoucího čistého zinku, která brání unikání molekulárního vodíku do ovzduší. Protikorozi odolnost takto postiženého povlaku není snížena.



Obr. 15: Směsné struktury doprovázené puchýřovitostí



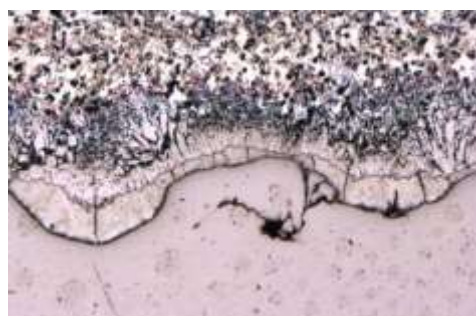
Obr. 16: Řez puchýřem

### Hrubý podklad

Povrchové nerovnosti podkladu se zinkováním zpravidla nevyrovnejí. U hrubých podkladů (obr. 18) vyvolá pozinkování naopak dojem ještě většího zvýraznění drsnosti (obr. 17). Jedná se obvykle o optický efekt způsobený větším kontrastem na světlé, lesklé ploše. U žárového zinku platí stejně jako u organických nátěrů, že nanášením povlaku nelze nerovnosti spolehlivě vyrovnat.



Obr. 17: Povlak na hrubém podkladu



Obr. 18: Hrubý povrch podkladové oceli

**Škraloup****Obr. 19: Škraloup**

Za chybu zinkovny je možno považovat škraloup (obr. 19). Na povrchu zinkovací lázně se nepřetržitě tvoří oxidy, které obsluha zinkovacího pracoviště, v čase prodlení vsázky v zinkové lázni, společně se zinkovým popelem vyplaveným na hladinu, pomocí stěrek stáhne k čelu vany, odkud se vybírají. Pokud na hladině zůstanou zbytky zinkových oxidů, může tento škraloup při vnořování dílce ze zinkové lázně ulpět na jeho stěně.

**Obecné doporučení**

Norma ČSN EN ISO 1461, která obsahuje technické podmínky pro povlaky žárového zinku nanášené ponorem, v článku 6.1 uvádí, že „drsnost“ a „hladkost“ jsou relativní pojmy, drsnost povlaku dosahovaná při žárovém zinkování závěsovým způsobem se liší od drsnosti dosahované při žárovém zinkování prováděném kontinuálním způsobem. V praxi nelze vytvořit definici, která by pokrývala všechny požadavky. Hlavním účelem povlaků žárového zinku je protikorozní ochrana oceli. V případě zvláštních požadavků zákazníka na jakost povlaku se doporučuje, aby pro takový požadavek byl spolu s objednávkou dodán vzorek a v objednávce bylo vyspecifikováno vymezení důležitých funkčních ploch na součásti včetně zvláštních požadavků. Na vzorku, který následně poslouží jako etalon pro porovnání, si zákazník po dohodě se zinkovnou ověří dosažitelnou kvalitu povlaku na těchto plochách. V případě neshody s požadovaným standardem kvality je nutno společným postupem objednatele a dodavatele povrchové úpravy hledat řešení. Podmínkou dodržení dohodnutého standardu kvality povlaku pro celou výrobní dávku je, že všechny dílce musí být zhotoveny ze stejné tavby jako etalon. V případě použití konstrukčního materiálu z jiné dodávky nemusí být jakost povrchu pozinkovaného dílce srovnatelná se vzorkem.

## RMBS 1-842 – kompaktní tryskací systém s inovačními manipulačními kleštěmi Plně automatické vyrovnávání a rotační tryskání až 5 tun těžkých válcových klikových skříní



**Změna výrobního programu a kapacit pro výrobu válcových klikových skříní naftových a plynových motorů byly rozhodující pro investici slévárny železa Eisengießerei Gienanth GmbH do nového tryskacího systému. Firma Rösler koncipovala pro oblast ručního lití do forem kompaktní, plně automatické tryskací zařízení se speciální manipulační torzní tyčí RMBS 1-842. Zařízení umožňuje otáčení a kývavý pohyb až pět tun těžkých motorových bloků během vytloukání jader, odokujňování a čistícího tryskání, které umožňují dosáhnout krátkých dob taktů. Nové tryskací zařízení současně optimalizuje chod výroby.**

Již téměř 280 let jsou u Gienanthu ve falckém Eisenbergu odlévány konstrukční součásti. Díky těmto zkušenostem spojeným s dnes rozsáhlým know-how a nejmodernější výrobní technologií získala slévárna železa technologický náskok v oblastech strojního a ručního lití do forem. Ruční lití je zaměřeno na sériovou výrobu válcových klikových skříní.

„V současné době vyrábíme asi 25 různých variant těchto válcových klikových skříní. Naším posledním vývojem v této oblasti je skříně o rozměrech 3,5 x 1,0 x 1,10 (d x š x v) metru a váže pět tun. Pro tryskání těchto motorových bloků je naše stávající tryskací zařízení příliš malé. Kromě toho bylo vždy těžké úzkým profilem výroby. Proto bylo nezbytné zajistit nové tryskací zařízení“, říká Frank Koch, vedoucí výroby ručního lití do forem ve Gienanthu.

**Nové tryskací zařízení a současná modifikace stávajícího**

Investice do druhého tryskacího systému otevřela Gienanthu možnost současně optimalizovat workflow. Stávající zařízení je používáno pouze k vytloukání jader a odpískování motorových bloků o hmotnosti do 3,5 tuny. Pro vytloukání jader u největší válcové klikové skříně a pro čistící tryskání po odstranění okují je u všech variant používán nový tryskací systém. Stávající zařízení muselo být přestavěno. Projekty přestavby a nového zařízení chtěl Gienanth zadat pouze společně. Důvodem bylo jednodušší udržování zásoby náhradních dílů a know-how pro vlastní technickou údržbu. „Podstatnými požadavky bylo dosáhnout u nového zařízení kvality povrchu definované našimi zákazníky při určené době taktu a plně automatickém procesu. Kromě toho bylo zařízení zařazeno do předem daného, relativně úzce dimenzovaného úseku výroby. A konečně, chtěli jsme partnera, který reaguje rychle a flexibilně, když dojde k poruše. V důsledku velikosti zařízení a našich specifikací byl počet možných partnerů značně omezen“, sděluje vedoucí výroby.

**Celkové řešení a hloubka výroby přesvědčily**

Společnost se rozhodla pro zařízení k tryskání motorových bloků RMBS 1-842 vyvinuté firmou Rösler Oberflächentechnik GmbH podle specifikace zákazníka. „Koncept zařízení splnil naše očekávání. Kromě toho jsme mohli díky prezentaci již předem přesně vidět, jak bude zařízení zkonstruováno a integrováno do výroby. Když jsem při návštěvě podniku viděl i hloubku výroby a tamní způsob práce, uvěřil jsem, že firma Rösler tento úkol optimálně vyřeší“, zdůvodňuje Frank Koch rozhodnutí společnosti.

**Konstrukce přizpůsobená požadavkům**

Zcela nově koncipované zařízení k tryskání motorových bloků RMBS 1-842 je používáno jednak k odpískování velkých válcových klikových skříní, jednak k tryskání po čištění a v případě potřeby odokujňování motorových bloků všech variant o hmotnostech mezi jednou a pěti tunami. „Tryskací programy, které jsou specifikovány pro dané díly a úlohy, jsou uloženy v řízení zařízení, což zajišťuje požadovaný plně automatický provoz. Do paměti lze uložit až 99 programů, výběr provádí pracovník manuálně. Zařízení je dimenzováno pro obrobění přibližně 90 motorových bloků denně v třisměnném provozu. Tím jsme prakticky zdvojnásobili naši kapacitu tryskání“, vysvětluje Frank Koch.

Zařízení RMBS v Gienanthu je vybaveno osmi vysokovýkonnými turbínami EVO 38 s paprskem o průměru 40 centimetrů a hnacím výkonem 30 kW, které jsou umístěny ve stropě tryskací komory. Prosazení tryskacího prostředku u jedné turbíny činí 350 kg za minutu. Poloha turbín byla stanovena simulací. Tím je zaručeno, že budou rovnoměrně tryskány všechny části válcové klikové skříně včetně čelních ploch. Aby bylo minimalizováno opotřebením tryskací komory zhotovené z 10 mm silných desek z manganové oceli a její vyložení z 12 mm silných desek z této oceli a snížena spotřeba energie, mohou být vnější turbíny při tryskání menších obrobků vypnuty. Všechny turbíny jsou kromě toho vybaveny pístovými šoupátky. Přívod tryskacího prostředku tak lze specificky přizpůsobit každé válcové klikové skříně a požadavku na způsob tryskání dílu: Když se například u obrobku o hmotnosti pět tun vytlučká jádro ze čtyř tun písku, zahájí proces tryskání dvě turbíny a ostatní se postupně automaticky připojují podle tryskacího programu. Tím je zajištěno, že je písek odnášen „ve vrstvách“. Integrovaný magnetický oddělovač tak může upravovat vznikající směs písku a tryskacího prostředku na požadovanou kvalitu, tj. zbytkový obsah písku pod 0,20 procenta, aniž by musel být pro jiné případy tryskání předimenzován.

Zvláštností zařízení RMBS 1-842 je též zvenku ovládané zařízení pro volné tryskání, vestavěné do tryskací komory. Pro tryskání se v komoře otevřou dvě klapky, jimiž lze zavést dvě lancety pro volné tryskání. Současně se otevřou dvě okna, která umožní operátorovi pohled na osvětlený motorový blok a polohově přesné tryskání. Z ovládacího panelu může operátor uvádět motorový blok do požadovaných poloh.

## Otáčení a kývavý pohyb během procesu tryskání

Jádem zařízení jsou speciálně vyvinuté manipulační kleště se dvěma drapáky. Kleště umožňují obrábět jednu větší nebo dvě menší klikové skříně.

Pro proces tryskání uloží halový jeřáb motorový blok na válečkový dopravník, který jej přemístí k zařízení a tam automaticky předá na nakládací vozík. Vozík vystředí blok a přemístí jej do tryskací komory, kde je blok uchopen kleštěmi a pevně upnut. Jakmile je uzavřena tryskací komora, začnou manipulační kleště kontrolovaným způsobem otáčet motorovým blokem pod proudem omílacího prostředku z turbín. Kromě otáčení může obrobek vykonávat též kývavý pohyb, který přispívá u menších motorových bloků k optimálnímu výsledku tryskání. Po uplynutí definované doby tryskání se automaticky přeruší přívod tryskacího prostředku. Obrobek se však nadále ještě asi 10 sekund otáčí, aby se odstranil zbytek tryskacího prostředku. Nakonec vyzdvihne nakládací vozík obrobek z tryskací komory a uloží jej na válečkový dopravník, který jej přemístí k další obráběcí stanici. Doba taktu činí podle zvoleného programu 12 až 20 minut.

„Jsme nejen velmi spokojeni s výsledky tryskání, nýbrž s celou implementací projektu. Spolupráce byla a je velmi dobrá“, poznamenává závěrem Frank Koch.

ProFintech 2014 - Navštivte nás v pavilonu E, číslo stánku 017.



Obr. 1: Roesler\_RMBS\_Anlage

Zařízení RMBS 1-842 k tryskání motorových bloků umožňuje vytlučování jader u až pět tun těžkých (plus čtyři tuny písku) válcových klikových skříní.



Obr. 2: Roesler\_RMBS\_Manipulatorzange

Díky vybavení speciálně vyvinutými manipulačními kleštěmi se dvěma drapáky je možno současně tryskat dva menší motorové bloky.

## Cyklické korozní komory Q-FOG CCT a CRH firmy Q-LAB Corporation

Ing. Milan Pražák, LABIMEX CZ s.r.o.

Jedním z cílů úpravy povrchu kovových dílů je zpravidla zvýšení korozní odolnosti dílu. Dříve platilo, že hlavním předepsaným testem atmosférické koroze byla kontinuální zkouška v solné mlze v trvání podle předpokládané odolnosti povrchové úpravy. Avšak rozvoj poznatků o dějích atmosférické koroze ruku v ruce s požadavky zejména automobilového průmyslu přináší stále častější potřebu testů kombinovaných a cyklických, které často zahrnují i fázi kondicionování vzorků na dané teplotě a relativní vlhkosti vzduchu.



### Firma Q-LAB Corporation

Kombinované korozní komory pro cyklické korozní zkoušky amerického výrobce Q-LAB Corporation tak velice dobře mohou splnit dnešní požadavky zkoušek.

Firma Q-LAB Corporation byla založena v roce 1956, původní název Q-Panel (do roku 2006) napovídá o výrobě standardních testovacích panelů – podložek pro korozní zkoušky. Nyní, po více než 50 letech produkce panelů, a dnes taktéž širokého sortimentu testovacích komor pro environmentální zkoušky, tato firma poskytuje bohaté možnosti dodávek testovacích strojů pro testy korozní odolnosti, jakož i možnosti testování ve vlastních akreditovaných laboratořích (USA, Německo, ISO 17 025).



Obr. 1: cyklická korozní komora Q-FOG CCT1100

Druhou významnou oblastí působení firmy Q-LAB je výroba testovacích strojů - komor pro sluneční simulace a simulace UV světlem především opět pro stanovení životnosti povrchových úprav i materiálů samotných. Tato oblast zkoušek ale není v galvanice obvyklá a zde se jí nebudu věnovat.

### Komory Q-FOG CCT a CRH

Design komor vychází z několika základních principů:

- Jednoduchost konstrukce s vysokou spolehlivostí
- Přívětivá obsluha a maximální vizualizace procesu
- Snadný servisní přístup pro úkony operátora i servisního pracovníka
- Dostatečná variabilita funkce komory
- **Vysoká rychlost vytvoření a případné změny parametrů požadovaného korozního prostředí**

Komory mají 4 až 5 základních programovatelných funkcí, z nichž lze skládat jednotlivé programy a testovací postupy:

funkce komor CCT		minimální teplota	maximální teplota
FOG	solná mlha	lab. teplota	60°C
DRY	sušení – profukování vzduchem	lab. teplota	70°C
HUMID	100% vlhkost – kondenzace	+ 5°C nad lab. teplotou	60°C
DWELL	klidový stav s teplotací	lab. teplota	60°C

Doplňující, ale dnes zásadní je **možnost regulace relativní vlhkosti** vzduchu při zkoušce (modely CRH) a možnost doplnění postřikového systému pro testy se sprchováním zředěnou solankou za laboratorní teploty (např. testy VOLVO)

doplňkové funkce komor CRH		minimální teplota	maximální teplota
HUMID/RH	Regulovaná relativní vlhkost	20°C	60°C
SHOWER	sprchování	20°C	50°C

Komory Q-FOG CCT a CRH se liší od běžně známých cyklických komor vyráběných např. v Evropě již zmíněnou možností rychlých reakcí – změn testovacího prostředí. Komoru je možno rychle vyhřát na požadovanou teplotu elektrickými topeními umístěnými přímo v pracovním prostoru pod oddělovacím roštem - difuzérem. Topná tělesa nejsou umístěna přímo v prostoru určeném pro vzorky, ale jsou v objemu společného vzduchu v komoře a prouděním je teplo rychle odevzdáno do prostoru mezi vzorky.

Pro **zkoušky v solné mlze** je možno použít klasické 5% roztoky NaCl neutrální i kyselý, resp. s měďnatými ionty (ISO 9227, ASTM B 117), dále pak jsou využívány roztoky s malou koncentrací soli – např. Prohesion test.

Solanka je dvoustupňově filtrována, průtok je programově nastavitelný a regulovaný dávkovacím čerpadlem s doplňkovou vizuální možností kontroly průtoku na průtokoměru. Je možno provést přepojení na Prohesion testy, kdy je vynecháno zvlhčení vzduchu, jak vyžaduje norma, přemostěním zvlhčovače.

Intenzivní **sušení vzorků** profukováním horkým vzduchem je možno provádět až do teploty 70°C, což přesahuje o 10 - 20 °C teploty běžně nabízené u jiných výrobců korozních komor.

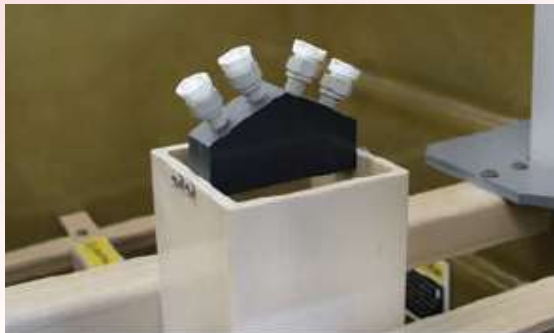
Vysoce efektivní je pak **způsob vytváření 100% vlhkosti pro provedení kondenzační zkoušky**. Vlhkost je generována vyvíječem páry mimo pracovní prostor komory a 100% vlhký teplý vzduch je pak vháněn do pracovního prostoru. Tento vzduch přináší v krátkém čase dostatečné množství tepla uvolňovaného kondenzací teplé páry, a tak zároveň i dostatek vlhkosti. Proces je plně v souladu



např. s ISO 6270-2 a umožňuje dosažení kondenzačního prostředí v krátkém čase až do teplot 60°C. Kondenzační prostředí je možno rychle vyfoukat ve fázi sušení a opět rychle obnovit. Rychlost je mnohem vyšší než při klasickém vytváření kondenzačního prostředí ohřevem objemu vody na dně komory.

**Proces DWELL – klidový stav s teplotací** u komor CCT- je funkční krok, kdy komora po ukončení některého předchozího kroku, většinou solné fáze, pouze dál počítá čas a udržuje nastavenou teplotu pomocí vnitřních topných těles, nedochází k profukování vzduchem.

**Regulace relativní vlhkosti vzduchu v komoře CRH** je zajištěna přídavným klimatickým systémem. Kompresorová klimatizační jednotka na vstupu vzduchu do komory zajišťuje potřebnou teplotu vzduchu vcházejícího do komory chlazením či ohřevem s tím, že tento vzduch může podle potřeby sušit na požadovanou hodnotu vlhkosti. V komoře samotné pak probíhá naopak vyhřátí na požadovanou teplotu zkoušky a případné dovlhčení vzduchu pomocí mikrotrysek rozprašujících demineralizovanou vodu.



**Spray systém pro sprchování vzorků** je samostatně programovatelný, je osazen tryskami s automatickým čištěním čistou demineralizovanou vodou. Systém využívá násobku dráhy vodních kapek k lepší distribuci na vzorky, vzorky jsou tak sprchovány kapkami, které jsou tryskami nejdříve vystřikovány nahoru v širokém úhlu rozptýlu a dopadají tak na vzorky s dobrou homogenitou intenzity smáčení v celém půdorysu komory.

**Obr. 2 :** systém trysek pro sprchování vzorků - CRH600/1100

Vnitřní i vnější konstrukce komory včetně víka je ze sklolaminátu se zatěsněním víka na suchý způsob. Víko komory má na levé straně okénko ke kontrole zkušebního procesu, komora má vnitřní osvětlení.

Vzorky se ukládají do držáků pro ploché vzorky viz obr 2, tyto držáky jsou pak zachyceny ve žlábkách komory v umístění nad difuzérem – roštem s kulatými dírami.

Prostorové vzorky je možno pokládat nebo zavěšovat na tyče, které se fixují do půlkulatých žlábků na přední a zadní straně komory – viz obrázek 3. Umístění všech nosičů vzorků je velmi rychlé a jednoduché bez dalších pomůcek, tím je zajištěna možnost snadného čištění komory a šetří se čas operátora.



**Obr. 3:** korozní panely v komoře Q-FOG CCT 600

## Technická data a popis

Komory Q-FOG CCT a CRH se vyrábějí ve dvou velikostech, 600 litrů a 1100 litrů. Následující tabulka uvádí velikosti komor a předpokládanou kapacitu pro umístění klasických zkušebních korozních panelů.

Kapacita vzorků	model CCT600, CRH600	model CCT1100, CRH1100
panely 100 x 300 mm	128	200
panely 75 x 150 mm	160	240
<b>Objem komory</b>		
včetně víka	640 litrů	1103 litrů
bez víka	511 litrů	857 litrů
<b>Vnitřní rozměry</b>		
délka	109 cm	145 cm
šířka	66 cm	82 cm
výška bez víka	46 cm	46 cm
výška včetně víka	74 cm	79 cm
<b>Vnější rozměry</b>		
délka	182 cm	221 cm
šířka	105 cm	123 cm
výška	124 cm	128 cm
<b>Elektrické připojení</b>	230±10% 1N /50Hz / 3,2kW	230±10% 1N /50Hz / 4,2kW

Po levé straně komory je umístěna zabudovaná 120 litrová nádrž na solanku s výstupním filtrem, která je opatřena hladinoměrem pro vizuální případně i akustickou signalizaci případného nedostatku roztoku.

Programovací řídicí systém komory umožňuje cyklování výše uvedených pracovních fází, obsahuje velmi komplexní diagnostiku případných poruch. Systém upozorňuje na požadované periody servisu, stav solanky v nádrži, všechny pracovní parametry jsou neustále signalizovány na displeji.

Pomocí vlastního software firmy Q-LAB je možno komoru pro záznam dat propojit s PC operátora.

Pro jednoduchost servisních zásahů jsou všechny strojní součásti jako transparentní zvlhčovač, vyvíječ páry, regulační čerpadlo solanky, ventilátor pro profukování studeným či horkým vzduchem a další součásti na pravé straně komory umístěny za snímatelným bočním opláštěním komory.

Významným prvkem při provozu komor je jejich bezpečnost. Všechny elektrické obvody mají klasické jištění a jsou vybaveny navíc proudovými chrániči. Všechna topná tělesa mají elektronické i mechanické ochrany proti přehřátí. Komora je vyrobena z téměř nehořlavé sklem vyztužené pryskyřice.

## Schematická zobrazení testů

Na následujících schématech jsou ukázány základní principy práce komory v jednotlivých režimech..

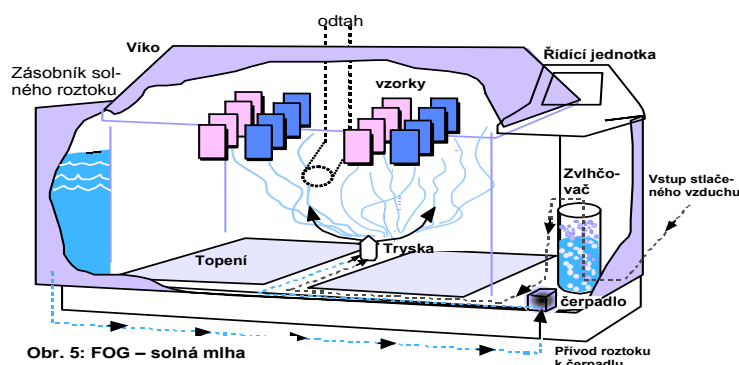


Obr. 4: Tyče pro zavěšení vzorků v komoře

**Při funkci FOG – solná mlha** (obrázek 5) se rozprašuje jemná mlha korozivního roztoku do pracovního prostoru komory.

Systém pracuje následovně:

- Čerpadlo čerpá solný roztok ze zásobníku solného roztoku na rozprašovací trysku.
- Rychlost čerpadla – intenzita čerpání – se nastavuje na ovládací klávesnici komory. Průtok roztoku je indikován na průtokoměru.
- Magnetický elektroventil ovládá průchod stlačeného vzduchu přes zvlhčovač do rozprašovací trysky, kde rozprašuje zkušební roztok.
- Tlak vzduchu se nastavuje na redukčním ventilu. Tlak vzduchu je zobrazen na manometru. • Topná tělesa komory udržují požadovanou teplotu v komoře

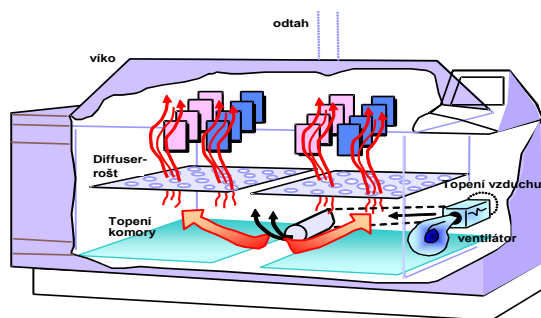


Obr. 5: FOG – solná mlha

**Při funkci DRY - sušení** (obrázek 6) je profukován vzduch komorou za účelem sušení vzorků.

Systém pracuje následovně:

- Otevře se ventil proplachovacího vzduchu a ventilátor žene vzduch do komory.
- Topení v pracovním prostoru komory a topení za ventilátorem vzduchu udržují teplotu v komoře.

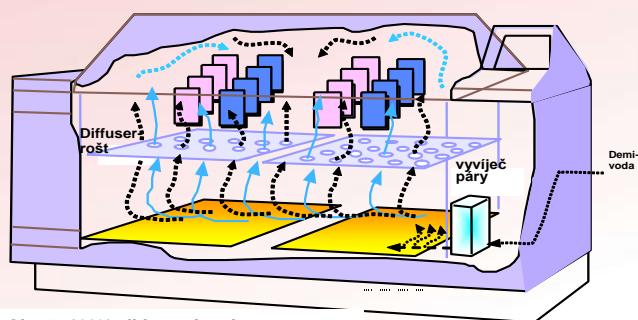


Obr. 6: DRY - sušení

**Při funkci 100% vlhkosti - kondenzace** (obrázek 7) se dávkuje horká pára do pracovního prostoru komory, aby došlo ke zvýšení vlhkosti v komoře na 100% rel. vlhkosti.

Systém pracuje následovně:

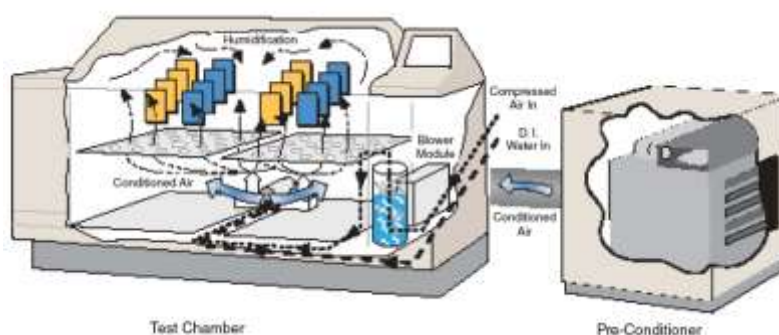
- Vyvíječ páry vytváří páru, která prochází do komory a tím zvyšuje – udržuje teplotu v komoře.
- Magnetický elektroventil udržuje potřebné množství vody ve vyvíječi páry



Obr. 7: 100% vlhkost - kondenzace

Při funkci regulace relativní vlhkosti (obrázek 8) je komora zásobena vzduchem po úpravě obsahu vodních par a regulované teplotě. Klimatizační modul (vpravo) je schopen vzduch ohřívat i chladit a měnit relativní vlhkost vzduchu. V komoře samotné je vzduch podle potřeby dovlačován, ohříván či vyfukován profukovacím systémem.

je možno nastavit konstantní podmínky teplota/rel. vlhkost i rampy průběhů v čase. Komora s regulací vlhkosti je tak víceméně nezávislá na podmínkách okolí a umožňuje plnění mnoha norem, kde fáze či rampy teplota/vlhkost jsou vyžadovány, zpřesňuje tak např. plnění normy PV 1210 a mnohých dalších.



Obr.8: regulace relativní vlhkosti

## Prezentace firmy



Obr. 9 : stánek firmy Q- LAB Corporation na Coating Show, Norimberk

Firma Q-LAB Corporation se pravidelně zúčastňuje veletrhů příslušných pro jejich oblast zaměření, zásadní akcí je pak v periodě 2 roků European Coating Show konané na jaře v německém Norimberku. Je jistě potěšitelné, že v hale výrobců laboratorní techniky pro kontrolu povrchových úprav tato firma již tradičně staví stánky s největší výstavní plochou a vystavuje minimálně 5 zkušebních komor.

## Prodejní a servisní zázemí firmy Q- LAB Corp.

Komory Q-FOG CCT jsou provozovány po celém světě, často daleko od dosahu firmy či jejího zástupce. Stroj a dokumentace k němu, stejně jako systém výměny náhradních dílů je vytvořen tak, aby každý uživatel si mohl pomoci na dálku sám, pokud je potřeba. U nás je velký důraz je kladen na firemní instalaci stroje, zaškolení obsluhy a periodické prohlídky, případně kalibrace. Jen správně nainstalovaný stroj, dostatečně zaškolená obsluha a přítomnost servisu může zaručit plnohodnotné využití korozní komory.

Součástí našich servisních prací jsou kalibrační služby. Zákazník může využít kalibračních služeb měření teploty a relativní vlhkosti dle ISO 17 025 laboratorní servisní firmy akreditované ČIA.

## Závěrem

Tento příspěvek byl malou exkurzí do oddílu zajímavě řešených korozních komor. Jak jsem již zmínil na počátku, základní myšlenkou při tvorbě technického řešení komor Q-FOG CCT a CRH byla potřeba vytvořit komoru pro rychlé střídání korozních prostředí. To se jistě podařilo a testy Prohesion, CCT 1, CCT4, PV 1210 a další tak mohou výrazně realističtěji simulovat skutečné korozní podmínky v místech s rychlými změnami prostředí jako např. v motorovém prostoru vozidla.

# ŽÁRUVZDORNÉ OCELI

Ing. Otakar Brenner, CSc. – ČVUT v Praze, FS, Ústav strojírenské technologie

Žáruvzdornost je definována odolnost proti působení plyných prostředí a roztavených kovů za vysokých teplot. Pro zajištění odolnosti za vysokých teplot se používají vysokolegované oceli. Žáruvzdorné oceli se podle chemického složení a struktury rozdělují na dvě hlavní skupiny, feritické a austenitické. Žáruvzdorné oceli používáme pro teploty nad 600 °C a jsou legovány řadou prvků, které zlepšují žáruvzdornost v různých prostředích.

## Prvky zlepšující žáruvzdornost

Hlavní legující prvek je Cr

- Cr vytváří za vysokých teplot snáze oxidy než Fe, vzniká  $\text{Cr}_2\text{O}_3$
- oxidace Cr probíhá přednostně před oxidací Fe a je závislá na obsahu Cr a teplotě
- na povrchu vzniká ochranná vrstva směsi oxidů spinelového typu  $\text{FeO}(\text{FeCr})_2\text{O}_3$ , vznik pevných oxidů povrchu, které brání přístupu  $\text{O}_2$  k původnímu povrchu

### HLINÍK (obvykle se leguje do 5 % Al)

- vytváří s dalšími prvky oxidy spinelového typu  $\text{FeO} \cdot (\text{Fe}, \text{Cr}, \text{Al})_2\text{O}_3$

### Křemík

- oxiduje za vysokých teplot na  $\text{SiO}_2$ , leguje se obvykle do 3 %
- u austenitických žáruvzdorných ocelí posun Si k vyšším hodnotám z 1.5 na 2.5
- zvýšení teploty použitelnosti na vzduchu o 50 °C, např. z 1000 na 1050 °C

### Nikl

- působí nepřímo, oxiduje méně snadněji než Fe, obvykle 8 – 35 %
- hlavní účinek zajištění stabilní austenitické struktury
- úplná náhrada Fe niklem = niklové žáruvzdorné slitiny
- malé přísady Ni cca 2 % u feritických žáruvzdorných ocelí neovlivňují žáruvzdornost

### Ti, Zr, Y

- vznik oxidů  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Y}_2\text{O}_3$
- Ti a Zr (desetiny %), Y až do 1 %
- spoluvytvářejí na povrchu pevně přilnavé ochranné vrstvy

## Doprovodné prvky zhoršující žáruvzdornost

### MANGAN

- oxiduje ještě snadněji než Fe
- vytváří oxidy stejného složení jako Fe ( $\text{MnO} - \text{FeO}$ )
- ochranné vlastnosti okují se zhoršují
- vznikají silnější vrstvy okují než u CrNi ocelí

### Mo, W, V

- zhoršují se ochranné schopnosti okují, zvyšuje se opal
- při vyšších teplotách se tvoří těkavý oxid typu  $\text{MoO}_3$

## Stopové prvky s nízkým bodem tání

### Pb, Sn, Sb, Bi,

velmi negativní vliv, vznikají nízkotavitelná eutektika

## Žáruvzdorné oceli

Žáruvzdorné oceli se podle chemického složení a struktury rozdělují na dvě hlavní skupiny, feritické a austenitické. Žáruvzdorné oceli používáme pro teploty nad 600 °C a jsou legovány řadou prvků, které zlepšují žáruvzdornost v různých prostředích.

Základní typy feritických ocelí obsahují 13 a 25 % Cr. Všechny typy obsahují 0.12 % C a další legující prvky jako jsou Si a Al. Chemickým složením je určen odolnost v daném vysokoteplotním prostředí v závislosti na provozní teplotě. Pro každý typ feritických ocelí je doporučena optimální mez použitelnosti provozních teplot. U feritických žáruvzdorných ocelí se mění v průběhu provozu i některé vlastnosti, především dochází ke křehnutí ocelí. U 13 % oceli dochází ke křehnutí v rozmezí teplot 400 - 500 °C a u 25 % chromové oceli v tomto rozmezí a dále v intervalu 600 - 900 °C. Toto zkřehnutí lze odstranit žíháním za vhodných podmínek.

Ocel se 13 % Cr legovaná Al a Si je na vzduchu odolná do 900 - 950 °C. Oxidujícím plynům obsahující síru odolává do 750 °C. V redukčním prostředí je horní hranice použitelnosti do 700 °C. Při 25 % Cr je hranice použitelnosti na vzduch posunuta až k teplotě 1100 °C, v oxidačních prostředích obsahující síru na 950 °C a v redukčních na 900 °C.

Jako první ze žáruvzdorných austenitických ocelí je možno uvažovat ocel typu 07CrNiTi 18-12, kterou lze použít na vzduchu do teplot 800 °C. Dalším stupněm je ocel typu CrNiSi 20-12, kde pro zvýšení žáruvzdornosti je vyšší obsah Cr (20 %) a Ni (12 %) a také zvýšený obsah Si (2 %). Zvýšením obsahu Cr na 25 % a Ni na 20 % při obsahu uhlíku 2% se zvyšuje i max. teplota použití. Nejvíce legovanou austenitickou ocelí je ocel s 20 % Cr a 38 % Ni. S výjimkou ocelí s 25 % Cr se u austenitických žáruvzdorných ocelí neobjevuje křehnutí v oblasti 600 - 900 °C. Pokud provedeme srovnání feritických a austenitických žáruvzdorných ocelí mají austenitické oceli vyšší žárupevnost, která je nutná pro optimální využití při provozních teplotách. Při výběru austenitické žáruvzdorné oceli se musí přihlížet nejen k charakteru prostředí a teplotním podmínkám, ale i k tepelné roztažnosti a tepelné vodivosti.

Ocel CrNiSi 20-1 je vhodná na vzduchu do teploty 1000 - 1050 °C a v oxidačním prostředí obsahující síru do 90 - 950 °C. Nízká žáruvzdornost je v redukčních prostředích obsahující síru. V prostředích bohatém na dusík a chudých na kyslík se nedoporučuje překročení doporučených hodnot, neboť se pak žáruvzdornost rychle snižuje. Oceli s 25 % Cr a 20 % Ni mají max. teploty použitelnosti na vzduchu vyšší o cca 50 °C.

### Základní typy žáruvzdorných ocelí

TYP	ČSN	POLDI	C	Si	Cr	Ni	Al	Ti
FERITICKÉ								
10Cr13Al	17 125	AKX9	0.10	1.3	13		1.0	
12Cr25	17 153	AKX	0.12	0.5	25			
AUSTENITICKÉ								
10Cr18Ni9Ti	17 248	AKVS9	0.10	0.5	18	9		0.5
12Cr20Ni12Si2	17 251	AKCS	0.12	2.0	20	12		
12Cr25Ni20	17 255	AKC	0.12	0.5	25	20		
12Cr25Ni20Si2		AKC1	0.12	2	25	20		
10Cr20Ni38	17 253	ANTOXID	0.10	0.5	20	38		
06Cr21Ni32TiAl		AKRI 7	0.06	0.5	21	32	0.4	0.4

### Odolnost žáruvzdorných ocelí

Typ oceli	Použitelnost na vzduchu do °C	plyny obsahující síru		plyny obsahující N <sub>2</sub> a chudé na kyslík	Odolnost v nauhličujících prostředích
		oxidační prostředí	redukční prostředí		
Feritická struktura					
10Cr13Al	950	dobrá do 750 °C	vyhovující 700 °C	Nevyhovující	vyhovující podmíněně
12Cr25	1100	dobrá do 950 °C	dobrá do 900 °C	nevhovující	vyhovující podmíněně
Austenitická struktura					
10Cr18Ni10Ti	800				
12Cr20Ni12Si2	1050	dobrá do 950 °C	nevhovující	dobrá do 950 °C	dobrá do 900 °C
12Cr25Ni20	1100	dobrá do 1000 °C	nevhovující	dobrá do 1050 °C	dobrá do 900 °C
12Cr25Ni20Si2	1150	dobrá do 1050 °C	nevhovující	dobrá do 1050 °C	dobrá do 900 °C
0Cr20Ni38	1150	dobrá do 1050 °C	nevhovující	dobrá do 1100 °C	dobrá do 900 °C
06Cr21Ni32TiAl	1200	dobrá do 1050 °C	nevhovující	dobrá do 1100 °C	dobrá do 900 °C

## Povrchové úpravy při procesu omílání

Hana Hrdinová, doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc. – ČVUT v Praze, FS, Ústav strojírenské technologie

Omílání je proces, ve kterém se omílané součásti a omílací tělíska dostávají do relativního pohybu a tlakem na součásti dochází k odlamování ořepů a okují, k zaoblování hran a k broušení nebo leštění povrchu součástí. Tento proces lze ovlivnit zvolením správného omílacího zařízení, tvaru a velikosti součástí, materiálu omílacích tělísek nebo provozní kapaliny. Provozní kapaliny podporují čištění, odmaštění součástí i urychlení procesu.

Základní druhy omílacích strojů se dělí na rotační, vibrační, odstředivé, ponorové a vlečné. Najednou lze omílat jednu nebo více součástí zhotovených ze stejného materiálu. Pokud jsou materiály součástek různé, mohou se navzájem poškodit. Omílat lze malé i velmi rozměrné součásti. Omílání se používá hojně v automobilovém průmyslu (hřídele, lopatky), ve strojírenství (podložky, matice, šrouby), v lékařství (klouby, zuby), v bižuterii a klenotnictví.

## Kruhový vibrátor Rösler CER 125 na pracovišti ČVUT v Praze

Omlánání probíhá v kruhovém vibrátoru značky Rösler. Na pracovišti je zakoupeno zařízení s označením CER 125. Tento stroj byl vyroben v roce 2012. Parametry stroje:

- celkový objem: 100 l,
- počet otáček: 1500 ot.min<sup>-1</sup>,
- jmenovitá hodnota el. proudu: 0,75 kW,
- provozní napětí: 3 x 400 V, 50 Hz,
- hmotnost stroje: 330 Kg.

Povrchová úprava vibrací se provádí v nádobě umístěné na vinutých pružinách. Pomocí speciálního vibračního motoru, který je namontován ve středu pracovní nádoby, se vytváří vibrační energie. Vibrace vytváří pohyb omílacích tělísek a opracovávaných součástí.

Kruhové vibrátory mohou být různých rozměrů a hmotností. Vybírají se podle velikosti omílaných součástí. Vibrační úprava může být použita pro všechny kovy, plasty, keramiku, pryž, dřevo, kámen a sklo.



Obr. 1 Kruhový vibrátor CER 125 na pracovišti

## Navodíkování při omílání

Při různých procesech povrchových úprav může dojít ke vniknutí vodíku do materiálu. K navodíkování dochází při nevhodném zvolení procesních vod u omílání nebo obrábění. Pro výzkum vzniku a vlivu vodíku na vlastnosti ocelí je vhodné použití procesu omílání, kde se mohou vkládat různé druhy a koncentrace procesních vod. Vzorky se po tomto procesu vystavují destruktivnímu zkoušení materiálu. Toto zkoušení probíhá na měřicím zařízení, pulsátoru cyklického namáhání, kde se zjišťuje změna po cyklickém namáhání na základním materiálu vzorku.

## Lesk povrchu součásti

Lesk povrchu součásti se měří leskoměrem. Leskoměry porovnávají měřený povrch s referenčním sklem o odrazivosti 100 GU nebo se standardem, se kterým je povrch součásti porovnáván. Měřený povrch je nasvícen diodami a podle počtu odražených paprsků se změřá přesná hodnota lesku.

## Vzorky ze slitiny hliníku před a po procesu omílání

Vzorky ze slitiny hliníku se vloží do předem připravené omílací nádoby. Omílací nádoba je nejprve naplněna omílacími tělísky z neabrazivní keramiky. Poté se do omílací nádoby připustí voda a přimíchá se procesní kapalina. Vibrační zařízení se na pár minut pustí, aby se procesní kapalina rovnoměrně rozložila. Poté se mohou vložit měřené vzorky. Vzorky byly v procesu 2 hodiny. Po omílání se změnila míra lesku a porovnávala se s původními vzorky.



Obr. 2 Vzorky ze slitiny hliníku před a po procesu omílání

Tabulka 1 Porovnání lesku u vzorků (u Sample8 neproběhlo zkoušení, a proto není uvedené v tabulce)

	L*	a*	b*	G	dL*	da*	db*	dE*	dG
<b>Hlin_LE_1H</b>	64,39	0,66	1,80	47,2					
Sample	79,42	0,79	2,27	153,9	15,03	0,13	0,47	15,03	106,7
Sample2	80,26	0,53	1,45	153,9	15,88	-0,12	-0,33	15,88	106,7
Sample3	78,51	0,65	1,90	153,9	14,13	-0,01	0,10	14,13	106,8
Sample4	79,29	0,63	1,85	154,0	14,91	-0,03	0,05	14,91	106,8
Sample5	78,47	0,77	2,24	154,0	14,09	0,10	0,44	14,09	106,8
Sample6	76,67	1,01	2,73	154,0	12,29	0,34	0,94	12,33	106,8
Sample7	80,62	0,57	1,75	154,0	16,24	-0,08	-0,03	16,24	106,8
Sample9	72,55	0,56	1,66	154,0	8,17	-0,10	-0,12	8,17	106,9

## Výsledky měření:

Povrch ze vzorků hliníku se sjednotil, viz Tabulka 1, kde název Hlin\_LE\_1H je naměřený původní vzorek. Sample, Sample2, Sample3, ..., Sample 9 jsou názvy 8 omílaných hliníkových vzorků. Označení G zobrazuje lesk, který je v rozmezí 153,9 až 154, tedy skoro shodný.

## Literatura:

- [1] HRDINOVÁ, Hana. *Technologie leštění ve strojírenství*. Praha, 2013. 83 s. Bakalářská práce. ČVUT v Praze. Vedoucí práce doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.
- [2] KREIBICH, Viktor a Jan KUDLÁČEK. Negativní vlivy povrchových úprav na konstrukční materiály. [online]. 2006. Dostupné z: [www.povrchari.cz](http://www.povrchari.cz)



## Asociace českých a slovenských zinkoven

ve spolupráci s generálním partnerem akce, společností

**EKOMOR, s. r. o. Frýdek-Místek** ([www.ekomor.cz](http://www.ekomor.cz))

a sponzorem společenského večera, společností

**TEPLOTECHNA PRŮMYSLOVÉ PECE, s. r. o. Olomouc** ([www.teplotechna.cz](http://www.teplotechna.cz))

si Vás dovoluují pozvat na

## 20. KONFERENCI ŽÁROVÉHO ZINKOVÁNÍ

7. – 9. října 2014, hotel NH Prague, Praha ([www.nhprague.com](http://www.nhprague.com))

Exkurze: Prohlídka Prahy s průvodcem

### Program 20. konference žárového zinkování 2014 The 20<sup>th</sup> Hot Dip Galvanizing Conference Programm 2014 08.10.2014, hotel NH Prague Praha (Czech Republic)

Předsedající sekce / Facilitators Jozef Lesay, Pavel Váňa

- 09.00 – 09.10 **Zahájení a přivítání účastníků / Welcome and Opening** – Jozef Lesay, vicepresident Asociace českých a slovenských zinkoven (Czech and Slovak Galvanizers Association) a Pavel Váňa, zástupce generálního partnera konference / representative of the general partner of the conference, Ekomor, s.r.o. Frýdek-Místek
- 09.10 – 09.25 **Přehled o situaci na trhu se zinkem / Zinc Market Overview** – Mik Gilles, International Zinc Association (IZA), Belgium
- 09.25 – 09.40 **Technologie moření / Pickling Technology** – Michael Maierhofer, Koerner Chemienlagenbau, Austria
- 09.40 – 09.55 **Moření v HCl / The HCl pickling** – **Pavel Váňa**, Ekomor, s.r.o. Frýdek-Místek, Czech Republic
- 09.55 – 10.10 **Čištění odpadních vod s obsahem těžkých kovů / Cleaning of wastewater containing heavy metals** – Tomáš Fuka, Techneco Praha, s.r.o., Czech Republic
- 10.10 – 10.25 **Čištění tavidla: trvale nižší náklady při zachování vysoké kvality / Flux clearing: lower costs at a constant, high level of quality** – Win Brandsema, Indufinish b.v., The Netherlands
- 10.25 – 10.40 **Dvacet let ekonomické přeměny polských žárových zinkoven / Twenty years of economic transitiv with Polish Galvanizers** – Elżbieta Cyranka, Chem-Protect, Poland
- 10.40 – 11.00 Přestávka / Coffee break

Předsedající sekce / Facilitators Jozef Mano, Zdeňka Havránková

- 11.00 – 11.15 **Transport vody jako faktor řídící rychlost koroze zinku v betonu / Water transport as the factor controlling corrosion rate of zinc in concrete** – Petr Pokorný, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Czech Republic
- 11.15 – 11.30 **Příspěvek ke studiu fenoménu LMAC při žárovém zinkování / Article to the study of LMAC phenomenon associated with hot dip galvanizing** – Vlastimil Kuklík, AČSZ a ČVUT v Praze, Czech Republic
- 11.30 – 11.45 **Žárové zinkování dle normy EN ISO 1461 a CE-značení ocelových konstrukcí dle normy EN 1090 / Hot dip Galvanizing to to EN ISO 1461and CE-Marking of structural steelwork to EN 1090** – Murray Cook, European General Galvanizers Association, United Kingdom
- 11.45 – 12.00 **Zkušenosti s podporou zákazníků označujících ocelové konstrukce značkou CE / Experience in supporting customers that are CE-Marking Steelwork** – Thomas Happle, Wiegel Verwaltung GmbH & Co KG, Germany
- 12.00 – 12.15 **Effektivní logistika a zařízení pro žárové zinkovny / Efficient logistics for Hot dip Galvanizing Plants** – Alexander Ahrer, Ingenia GmbH, Austria

- 12.15 – 12.30 **Twister – technologie odstředování nad zinkovací lázní s možností dodatečného uzpůsobení systému / Twister – Retrofittable Over-Bath Spinning Technology** – Simon Kurras, Scheffer Krantechnik GmbH, Germany
- 12.30 – 14.00 Společný oběd / lunch
- Předsedající sekce / Facilitators Michal Lesay, Petr Strzyž
- 14.00 – 14.15 **Hodnocení dlouhodobě exponovaných konstrukcí / Evaluation of long-term exposed structures** – Kateřina Kreislová, SVÚOM, s.r.o. Praha Czech Republic
- 14.15 – 14.30 **Životnost opravných nátěrových povlaků / Renovation paint coatings´ durability** – Kateřina Kreislová, SVÚOM, s.r.o. Praha, Czech Republic
- 14.30 – 14.45 **Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí duplexními povlaky / Corrosion protection of structural steelwork by a duplex coating system** – René Siostrzonek, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Czech Republic
- 14.45 – 15.00 **Příprava žárově pozinkované oceli před aplikací ochranného povlaku / Preparing galvanized steel prior to painting** – Henryk Kania a Marzena Nowicka-Nowak, Politechnika Śląska Katowice a Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników w Toruniu, Poland
- 15.00 – 15.15 **Úloha hliníka a vznik sterov v procese žiarového zinkovania / The role of aluminium and dross generation in hot dip galvanizing** – Jarmila Trpčevská, Technická Univerzita v Košiciach, Slovak Republic
- 15.15 – 15.30 **Představení firmy Weber Polska / Presentation of Weber Polska Company** – Przemysław Leszczyński, Weber Polska Sp. z o.o., Poland
- 15.30 – 15.40 **Stavební veletrhy Brno 2015 / International Building Fair Brno 2015** – Radim Tichý, Veletrhy Brno, a.s., Czech Republic
- 15.40 – 15.50 **Bud'te vidět a prezentujte se na souboru jarních průmyslových veletrhů / Be seen and present your news at the set of spring industrial trade fairs** – Eva Bobková, ABF, a.s., Czech Republic
- 16.00 **Ukončení 20. konference / Conclusion of 20<sup>th</sup> conference**

## Mediální partneři:

**KONSTRUKCE**  
all-for **power**

## Sekretariát:

Asociace českých a slovenských zinkoven  
Českobratrská 1663/6  
CZ 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava  
tel.: +420 596 110 783  
fax: +420 960 596 110 783  
mobil: +420 602 690 089  
e-mail: info@acsz.cz

**WWW.ACSZ.CZ**

## Organizační garant:

Ing. Petr Strzyž

## Bankovní spojení:

Asociace českých a slovenských zinkoven  
banka: ČSOB, a. s., č.ú.: 476977503/0300  
variabilní symbol: 202014  
konstantní symbol: 0308  
IBAN: CZ65 0300 0000 0004 7697 7503  
BIC: CEKOCZPP



## 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 2015 se předpokládá zahájení dalšího běhu 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 protikorozních ochranných a povrchových úprav.

Způsobilost v tomto oboru je možno prokázat akreditovanou kvalifikací a certifikací podle standardu APC Std-401/E/01 „Kvalifikace a certifikace pracovníků v oboru koroze a protikorozní ochrany“, který vyhovuje požadavkům normy 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 studiu 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](mailto:Jan.Kudlacek@fs.cvut.cz); [info@povrchari.cz](mailto:info@povrchari.cz)

Info: [www.povrchari.cz](http://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 a rekvalifikace pracovníků a především zvýšení kvality povrchových úprav je možné se přihlásit na:

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 nástřiky*“

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](mailto:info@povrchari.cz)

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

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

### Připravované kurzy

#### Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky galvanoven „Galvanické pokovení“

Kurz je určen pro pracovníky galvanických provozů, kteří si potřebují získat či si 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 kurzu je zabezpečit potřebnou kvalifikaci a certifikaci 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: 42 hodin (7 dnů)  
Termín zahájení: dle počtu uchazečů (min. 10)  
Garant: doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.  
Ing. Petr Szelag

#### 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.



- 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

## 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 povlácích z práškových plastů.

#### Rozsah hodin:

42 hodin (6 dnů)

#### Zahájení:

Dle počtu uchazečů (min. 10)

#### Garant kurzu:

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.



## Odborné akce

# Fórum nerezářů 2014



**Focus Nerez pořádá  
konferenci pro zpracovatele,  
uživatele a obchodníky s korozi-vzdornou ocelí**

**30. října 2014**

**Mamaison Hotel Imperial Ostrava**

**[www.forum-nerezaru.com](http://www.forum-nerezaru.com)**

Partneři:



Mediální partneři:

KONSTRUKCE

all for power



Sekretariát AKI 2014, VŠCHT-ÚKMKI, Technická 5, 166 28 Praha 6 – Dejvice  
tel: +420 220 444 197, fax: +420 220 444 400, e-mail: [aki@vscht.cz](mailto:aki@vscht.cz)

VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
V PRAZE



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

pořádají 17. konferenci

## AKI 2014

Koroze a protikorozi ochrana kovů

Luhačovice 15. – 17. října 2014

Hotel Luha - Harmonie 2

<http://www.hotel-harmonie.cz/>



### Na konferenci vítáme:

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

### Témata konference:

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

### Obdobná programová komise:

Doc. Ing. Jaroslav Bystránský, CSc. (VŠB TU Ostrava), Ing. Maroš Halama, Ph.D. (TU Košice), Ing. Kateřina Kreislová, Ph.D. (SVUOM, s.r.o.), prof. Ing. Pavel Novák, CSc. (VŠCHT Praha), Ing. Petr Strzyž (Asociace českých a slovenských zinkoven), Ing. Petr Szelag (Pragochema), doc. Ing. Matilda Zemanová, Ph.D. (STU Bratislava), Ing. Martin Zmrzlý, Ph.D. (VUT Brno).

### Organizační komise:

Doc. Ing. Jaroslav Bystránský, CSc. (VŠB TU Ostrava), Ing. Milan Kouřil, Ph.D. (VŠCHT Praha), Kateřina Wildová (VŠCHT Praha), Ing. Ludmila Veselá (VŠCHT Praha), Ing. Jan Stoullil, Ph.D. (VŠCHT Praha), Ing. Darina Bouzková (Concrea, s.r.o.).

### Organizační informace:

#### 1. Program a vložné

- středa 15. 10.
  - 9:00 – 10:00 Registrace
  - 10:00 – 17:00 Přednášky
  - 17:00 – 18:00 Studentská posterová sekce
  - 18:30 – 19:30 Výbor AKI
  - 19:30 – 22:00 Společenský večer
- čtvrtek 16. 10.
  - 9:00 – 16:00 Přednášky
- pátek 17. 10.
  - exkurze

	před 30.6.	po 30.6.	na místě
člen AKI* (zahrnuje společenský večer)	2700	3300	3600
nečlen AKI (zahrnuje společenský večer)	3200	3800	4100
čestný člen AKI (zahrnuje společenský večer)	0	0	0
student (zahrnuje společenský večer)	400	600	800
firemní prezentace – přednáška, výstavní stůl (nezahrnuje individuální vložné prezentujícího)	4000	5000	6000
firemní prezentace – přednáška, výstavní stůl (kolektivní člen AKI*, nezahrnuje individuální vložné prezentujícího)	0	2000	3000

\*Blíže informace o členství v AKI na stránkách [www.aki-kompe.eu](http://www.aki-kompe.eu)  
Členské výhody AKI se vztahují i na členy AČSZ a ČSPÚ.

partneři AKI:



# KONSTRUKCE 2014

Konference České asociace ocelových konstrukcí

a Generální shromáždění ČAOK (7. listopadu 2014)

6. listopadu 2014, Clarion Congress Hotel Ostrava

Zkrácená 2703, 700 30 Ostrava-Zábřeh



## Pozvánka

Pořadaj



Partneři



Mediační partneři



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



**11.** MEZINÁRODNÍ  
ODBORNÝ  
SEMINÁŘ

## PROGRESIVNÍ A NETRADIČNÍ TECHNOLOGIE POVRCHOVÝCH ÚPRAV

26. - 27. 11. 2014  
HOTEL MYSLIVNA  
BRNO

BVV



Veletrhy  
Brno

**MM** Průmyslové  
spektrum

Technický týdeník

**KONSTRUKCE**



WWW.POVRCHARI.CZ

## Rámcový program semináře

### Progresivní technologie povrchových úprav:

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

### Legislativa v oboru povrchových úprav:

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

### Management kvality:

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

## Přihláška

Elektronický formulář pro vyplnění závazné přihlášky na webové stránce:

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



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

### Možnost inzerce

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

### Ceník inzerce

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

Cena:

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

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

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

Cena:

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

Textová inzerce v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

Cena:

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

Umístění reklamy v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

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

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

Cena bude stanovena individuálně dle charakteru a rozsahu.

**Slevy:** Otištění

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

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



## Reklamy



**PROFINTECH**



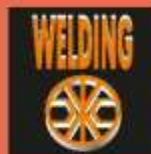
**5. mezinárodní veletrh  
technologií pro povrchové úpravy**



MSV 2014



IMT 2014



**AUTOMATIZACE**

**29. 9.–3. 10. 2014**

Brno – Výstaviště, [www.bvv.cz/profintech](http://www.bvv.cz/profintech)

Veletrhy Brno, a.s.  
Výstaviště 1  
647 00 Brno  
Tel.: +420 541 152 926  
Fax: +420 541 153 044  
[profintech@bvv.cz](mailto:profintech@bvv.cz)  
[www.bvv.cz/profintech](http://www.bvv.cz/profintech)

BVV   
Veletrhy  
Brno



MSV 2014

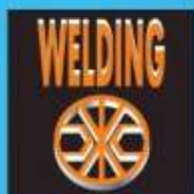
56. mezinárodní  
strojírenský veletrh

**AUTOMATIZACE**



IMT 2014

9. mezinárodní  
veletrh obráběcích  
a tvářecích strojů



**29. 9.–3. 10. 2014**

Brno – Výstaviště

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

BVV



Veletrhy  
Brno

Pohodí v krajině, vítěz soutěže  
 European Calvanizing Award 2012  
 Ekoman, foto: Jim Seplat, Foto: Ešter Havlová



Asociace českých  
a slovenských  
zinkoven

## Žárové zinkování zaručuje:

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



### Asociace českých a slovenských zinkoven

ve spolupráci s generálním partnerem konference,  
společností **EKOMOR, s.r.o.**

si Vás dovolují pozvat na

### 20. konferenci žárového zinkování,

která se bude konat v termínu **7. – 9. 10. 2014 v NH Prague hotelu**

### ASOCIACE ČESKÝCH A SLOVENSKÝCH ZINKOVEN

Českobratrská 1663/6, 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava

Tel.: +420 596 110 783, fax: +420 960 596 110 783, mobil: +420 602 690 089

e-mail: [info@acsz.cz](mailto:info@acsz.cz) • [www.acsz.cz](http://www.acsz.cz)



Asociace českých  
a slovenských  
zinkoven

Vlastimil Kuklík  
Jan Kudláček

# Žárové zinkování



Cílem publikace je podat ucelený přehled informací o žárovém zinkování prováděném v komerčních zinkovnách. Tato příručka se rovněž částečně věnuje otázce koroze oceli, principu protikorozi ochrany oceli zinkem a poskytuje přehled o nejčastěji používaných způsobech zinkování. Kniha je zaměřena především na technologii nanášení slitinových železo-zinkových povlaků v komerčních zinkovnách. V přehledně uspořádaných kapitolách jsou podrobně popsány zásady navrhování a výroby součástí určených k žárovému pozinkování, obvyklé postupy předúpravy povrchu, metalurgie tvorby slitinových povlaků včetně jejich morfologických variant, vady povlaků a způsoby provádění oprav. Závěrečné kapitoly jsou věnované životnosti zinkových povlaků, bezpečnosti žárově pozinkovaných konstrukcí a normalizaci i legislativě v oboru s důrazem na environmentální aspekty žárového pozinkování.

#### Vydavatel:

Asociace českých  
a slovenských zinkoven,  
Československá 1663/6,  
702 00 Ostrava – Moravská Ostrava  
tel.: +420 596 110 783  
fax: +420 960 596 110 783  
e-mail: info@acsz.cz

#### Cena knihy:

299 Kč včetně DPH  
+ poštovné a balné.  
Odběr je možný osobně  
nebo na dobírku.

Mám zájem o  výtisků knihy **Žárové zinkování** á 299 Kč (vč. DPH).

#### Fakturační adresa

Název firmy: \_\_\_\_\_

Jméno a příjmení: \_\_\_\_\_

Adresa: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

IČ/DIČ: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

#### Adresa dodání (je-li jiná než fakturační)

Název firmy: \_\_\_\_\_

Jméno a příjmení: \_\_\_\_\_

Adresa: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_



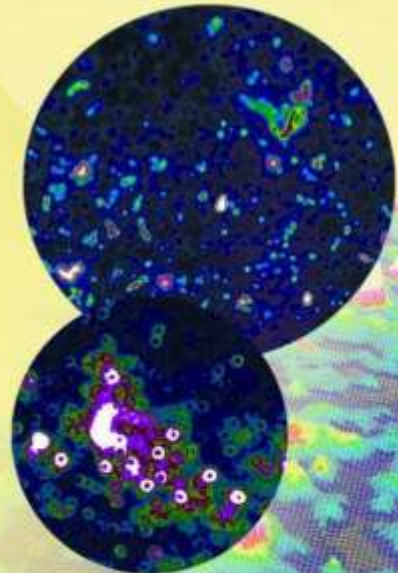
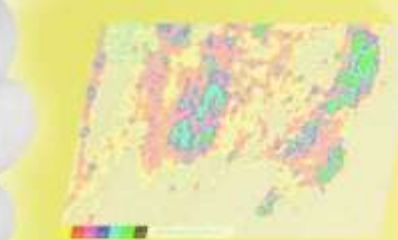
CENTRUM PRO  
POVRCHOVÉ  
ÚPRAVY

# 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 zákaznickové 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

# Solné a cyklické korozní komory Q- FOG firmy Q- LAB Corporation

soulad s mnoha normami - základ: ČSN EN ISO 9227, ČSN EN ISO 6270-2, ASTM G85, PV 1210, VDA 621.415, ASTM B117, ČSN EN ISO 11 997, ISO 7253, dále standardy VOLVO, RENAULT, BMW, NISAN, CCT1, CCT4, a další

variabilita modelů: SSP - solné a prohesion  
CCT - cyklické, kombinované  
CRH - s regulací relativní vlhkosti

#### základní výhody:

- Vysoká rychlost vytvoření a případných změn parametrů požadovaného korozního prostředí
- Pevná sklolaminátová konstrukce se suchým zatěsněním víka a vysokou nosností komory
- Přívětivá obsluha a maximální vizualizace procesu, záznam dat, bezplatný software
- Snadný servisní přístup pro úkony operátora i servisního pracovníka
- Vysoká variabilita funkcí komory
- Krátké dodací lhůty
- Prodej zkušební soli a plechů na test koroziivity



[www.q-lab.com](http://www.q-lab.com)

Komory mají programovatelné funkce, z nichž lze skládat jednotlivé testovací postupy:

funkce		minimální teplota	maximální teplota
FOG	Solná mlha	lab. teplota	60°C
DRY	Sušení – profukování vzduchem	lab. teplota	70°C
HUMID	100% vlhkost – kondenzace	+ 5°C nad lab. teplotou	60°C
DWELL	Klidový stav s temperací	lab. teplota	60°C
HUMID/RH	Regulovaná relativní vlhkost 10 - 95%Rh	20°C	60°C
SHOWER	Sprchování solankou	20°C	50°C

Kapacita vzorků	model 600	model 1100
panely 100 x 300 mm	128	200
panely 75 x 150 mm	160	240
Povolené zatížení komory	544 kg vzorků	544 kg vzorků
Objem komory včetně víka	640 litrů	1103 litrů
<b>Vnitřní rozměry</b>		
délka	109 cm	145 cm
šířka	66 cm	82 cm
výška bez víka	46 cm	46 cm
výška včetně víka	74 cm	79 cm
<b>Vnější rozměry</b>		
délka	182 cm	221 cm
šířka	105 cm	123 cm
výška	124 cm	128 cm



prodej, servis, poradenství:

**LABIMEX CZ s.r.o.**

Na Zámecké 11, 140 00 Praha 4  
www.labimexcz.cz, prazak@labimex.cz,  
+420 602 366 407, +420 241 740 120



poskytujeme kalibrační služby s akreditací ČIA, ISO 17 025  
pro kalibraci teploty a relativní vlhkosti

## Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

### Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

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

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

### Povrcháři ISSN 1802-9833.

#### Šéfredaktor

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

#### Redakce

Ing. Jan Kudláček, Ph.D., tel: 605 868 932

Ing. Jaroslav Červený, 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

#### Redakční rada

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

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

Ing. Vlastimil Kuklík, Ph.D.

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

Ing. Petr Strzyž, ředitel Asociace českých a slovenských zinkoven

#### Grafické zpracování

Ing. Jaroslav Červený, tel: 224 352 622

#### Kontaktní adresa

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Na Studánkách 782

551 01 Jaroměř

e-mail: [info@povrchari.cz](mailto:info@povrchari.cz)

tel: 605868932

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

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