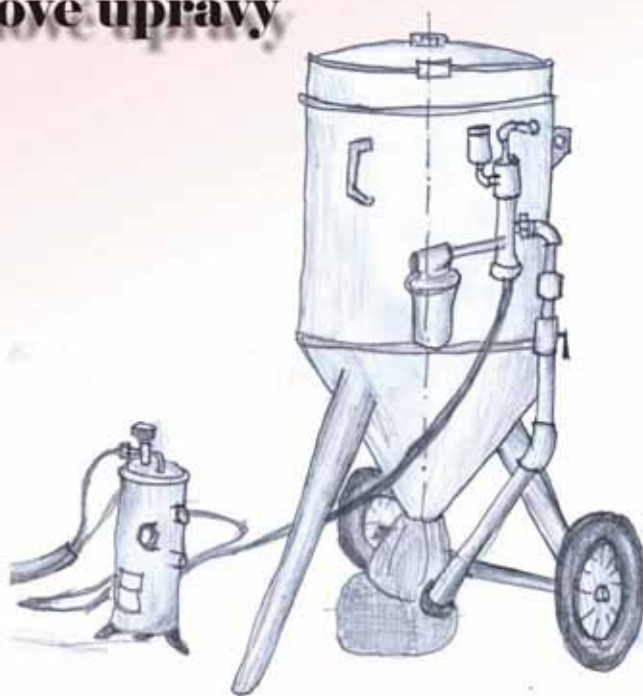


**Povrchové úpravy**  
**Koroze**  
**Kvalita**  
**Legislativa**  
**Ekologie**  
**Kultura**  
**Inzerce**



## Slovo úvodem

### Vážení přátelé povrcháři,

pěkný letní pozdrav Vám všem co se již určitě těšíte na zasloužený oddechový čas dovolených po prvním poločase celoročního pracovního zápasu i těm co se těší zatím ještě na prázdniny po celoročním školním zápase s informacemi.

Je to asi jediný zlomek z celoročního času, kde jsou všichni účastníci spokojeni. V tuto dobu nemáme ani větších problémů s nevědomostí, pracovitostí či kázní. A to nejen ve školách, ale i ve společnostech, firmách či úřadech. Možná proto, že jsme na dovolené!

Děkujeme proto tomuto času i prázdninám. A to nejen těm školním, ale tebe i jiným a v neposlední řadě těm parlamentním. Zvažme, co by jejich prodloužení přineslo obecně klidu na práci a rozvoj - jedincům, firmám i celým světadílům.

V našich zemích se v tomto směru zatím nic nezměnilo. A to už čtvrt století reformujeme a měníme téměř všude vše: Osevní plochy, kurzy koruny, priority ve výrobě i energetice, firmy i jejich majitele, dopravu na D1 i na moři, směry vývozu i dovozu, koninu za hovězí, strany za jejich sliby. Přes všechny ty dobré i ostatní úmysly a zájmy se daří našim lidem ve firmách udržet zaměstnanost, kvalitu i rozvoj a téměř vyrovnaný státní rozpočet. díky.

Reformy neminuly ani školství: Boloňský proces, Australský model, Bruselská opatření a hlavně směrná čísla pro sedmadvacet školských soustav a zemí majících společnou pouze adresu. A tak najít místo ve školce je u nás těžší než na vysoké, absolventi základních škol míří na gymnasia, absolventi gymnasií dál na vysoké školy s cílem i zde absolvovat, a v průmyslu chybí dále vyučení, vzdělání a hlavně potřební (letos již více jak 300 000).

A přitom je tak pěkná ta naše česko moravsko slezská zahrádka. Nenechme si ji zaplevelit ani zreformovat. Řada firem již podporuje rozvoj svého učňovského i odborného školství, pro sebe i své zaměstnance a jejich děti. Je to investice, která se zaručeně a rychle vrátí. Stejně jako investice firem do vzdělávání svých zaměstnanců celou řadou různých způsobů. Například i tím, že zvou specialisty do svých firem na přednášky a konzultace.

Hodně dlouhé letní dny volna Vám všem, šťastná setkání s těmi svými i se svou židličkou po dovolené a po prázdninách.

A nezapomeňte, že hlavní je vždy vědět co je hlavní.

**Za Povrcháře a kolektiv, který jej pro Vás připravil s pozdravem Vaši**

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

### P. S.

Již dnes se téměř všichni v předstihu připravujeme na podzimní svátek strojařů a našeho průmyslu na 56. Mezinárodní strojírenský veletrh v Brně.

Letos se uskuteční i 5. povrchářský ProFinTech, kam se již přihlásilo téměř na 100 firem z našeho oboru. Centrum pro povrchové úpravy i letos nabízí možnost vystavovat na společném stánku a k účasti na doprovodné akci "Mechanické předúpravy povrchu".

## Nová kniha o korozi a ochraně proti korozi zařízení při skladování a dopravě ropných produktů

doc. Ing. Miroslav Svoboda, CSc., Ing. Dana Benešová

Nakladatelství Springer vydalo v roce 2014 druhou knihu zpracovanou autorem světoznámým v oboru koroze a ochrany kovů proti korozi Dr. Alecem Groysmanem o korozních problémech systémů používaných při skladování a dopravě ropných produktů a biopaliv pod názvem „Corrosion in Systems for Storage and Transportation of Petroleum Products and Biofuels“. Tato kniha obsahuje výsledky dlouhodobé práce a zkušenosti autora doplněné o publikované práce ve světových vědeckých a technických časopisech, sbornících z konferencí a významných standardech v oblasti této problematiky.

První kniha Dr. Aleca Groysmana „Corrosion for Everybody“ (Koroze pro každého) byla vydána v roce 2010 a oceněna v roce 2012 na konferenci v USA.

Nová kniha obsahuje 10 kapitol, dodatky (A až L), seznam zkratk (str.XV–XVIII), slovník pojmů (str. 261–289) a věcný rejstřík (291–297). Názvy kapitol, podkapitol a dodatků poskytují vhodnou informaci o obsahu knihy a problematice ochrany proti korozi zásobníku na surovou ropu, petrolejové produkty a biopaliva.

### Kapitoly

1. Fyzikálněchemické vlastnosti a korozní vlastnosti surové ropy a ropných produktů. Podkapitoly: charakteristika surové ropy (složky surové ropy, korozní charakteristika surové ropy); fyzikálněchemická charakteristika ropných produktů; korozní vlastnosti petrolejových produktů.
2. Aditiva do paliv. Podkapitoly: aplikace aditiv do paliv a jejich působení v palivech; aditiva do topných olejů; aditiva pro prevenci vzniku olejového popela a koroze boilerů; zlepšení hoření; riziko aplikace při použití aditiv do paliva environmentální charakteristika aditiv.
3. Oxygenaty v palivech. Podkapitoly: alkoholy jako kyslíkaté sloučeniny (oxygenáty) v palivech; étery jako kyslíkaté sloučeniny (oxygenáty) v palivech.
4. Biopaliva. Podkapitoly: aditiva do biopaliv; aditiva do bio dieselového paliva.
5. Koroze kovových konstrukcí a zařízení ropnými produkty. Podkapitoly: teorie korozních pochodů; projevy koroze; koroze v petrolejových produktech (elektrická vodivost petrolejových produktů a jejich korozivní vlastnosti); mikrobiální kontaminace paliv (mikrobiální kontaminace bio dieselového paliva, účast mikroorganismů v korozi kovů v palivech); koroze v biopalivech (fyzikálněchemické vlastnosti biopaliv, koroze kovů v alkoholech, koroze kovů v bio dieselovém palivu); atmosférická koroze kovů; koroze kovů v půdě; koroze zásobníků obsahujících petrolejové produkty; koroze zásobníků a potrubí pod tepelnou izolaci (prevence koroze pod tepelnou izolaci).
6. Materiály na bázi polymerů v systémech pro dopravu a skladování paliv. Podkapitoly: polymery a jejich vlastností (permeabilita polymerů); odolnost polymerů v palivových oxygenátech a aromátech; agresivita biopaliv ve vztahu k polymerům (agresivita alkoholů k polymerům, agresivita bio dieselového paliva ve vztahu k polymerům).
7. Prevence proti korozi a kontrola systémů obsahujících paliva. Podkapitoly: volba materiálů; povlaky (antistatické povlaky pro protikorozní ochranu vnitřního povrchu nadzemních zásobníků obsahujících benzin a těžký benzin, povlaky pro ochranu vnějšího povrchu nadzemních zásobníků obsahujících surovou ropu a paliva, povlaky pro ochranu vnějšího povrchu podzemního a ponořeného potrubí, kovové povlaky, doporučení pro volbu povlakového systému, zkoušení kompatibility povlaků pro podmínky jimž jsou vystaveny zásobníky pro skladování paliv, zkušenosti v oblasti protikorozní ochrany nadzemních zásobníků), katodická ochrana (vnitřní katodická ochrana, katodická ochrana vnějšího povrchu dna nadzemních zásobníků, podzemních zásobníků, podzemních a ponořených ropovodů), inhibitory koroze (ochrana kovů vytavených kapalně fázi, a plynné fázi), antibakteriální úpravy, technologické postupy, kombinace metod a ochrany proti korozi, sekundární ochrana a dvojité dno, podzemní zásobníky).
8. Monitorování koroze a nedestruktivní zkoušky v oblasti systému obsahujících paliva. Podkapitoly: Kontrola fyzikálních vlastností kovů (ultrazvukovým postupem, akustickým postupem, magnetickými a elektromagnetickými postupy, vířivými proudy, jinými fyzikálními nedestruktivními postupy, dle úbytku hmotnosti a dle sledování elektrického odporu), sledování a kontrola environmentálního prostředí; vztahu kov – prostředí; postupy on-line; monitorování katodické ochrany, inspekce zásobníků (závěr)
9. Případy typické a neobvyklé koroze zásobníků. Deset příkladů koroze a dlouhodobého chování zásobníků.
10. Dějiny surové ropy a ropných produktů. Podkapitoly: historie přísad do benzínu, petroleje, dieselového paliva, topného oleje a asfaltu a přísad pro zamezení klepání motoru.

Dodatky obsahují kromě textu tabulky a několik obrázků:

- A. (13 str.) Fyzikálněchemická charakteristika a chemické složky surové ropy a ropných produktů. Tabulky: Hustota surových rop, prvkové složení surové ropy, produkty destilace surové ropy, chemické složení surové ropy a petrolejových produktů, složky surové ropy obsahující kyslík, povrchově aktivní složky v surové ropě a palivech, chemické složení petroleje a jeho fyzikální charakteristiky, fyzikálněchemické složky petroleje (tryskové palivo), trysková paliva – typy. Obrázky: příklad struktury isomerů alkanů (parafinů), cyklické alkyly, olefinické alkyly, struktura aromatických uhlovodíků, struktura organických sloučenin obsahujících síru.
- B. (2 str.) Agresivita organických složek obsažených v surové ropě a ropných produktech ke kovům a polymerům. Tabulka: chemické složky v surové ropě a petrolejových produktech a jejich agresivita ke kovům, slitinám a polymerům.
- C. (1 str.) Rozpustnost sírovodíku v organických rozpouštědlech při teplotě  $T=293$  K. Tabulka zachycuje rozpustnost  $H_2S$  v alkanech, cyklických alkanech, aromatických uhlovodících, alkoholech, fenolu, aromatických alkoholech a heteroorganických sloučeninách (anilinu, dimetylanilinu a v dalších).
- D. (1 str.) Rozpustnost vody v palivech a jejich složkách. Tabulky: rozpustnost vody v palivech a benzenu, rozpustnost vody v benzínu při různých teplotách, rozpustnost vody v uhlovodících při různých teplotách.

E. (8 str.) Rozpustnost kyslíku v ropných palivech, biopalivech a jejich složkách. Tabulky: rozpustnost kyslíku v kapalných palivech a petrolejových produktech, rozpustnost kyslíku v organických rozpouštědlech při různých teplotách, rozpustnost kyslíku v plynovém oleji a pentanu při parciálním tlaku kyslíku, rozpustnost kyslíku v organických rozpouštědlech obsahujících kyslík při 293 K, rozpustnost kyslíku v biopalivech. Obrázky: rozpustnost kyslíku v kapalných alkanech v závislosti na obsahu počtu atomů uhlíku, rozpustnost kyslíku v iso-oktanu, benzenu a vodě v závislosti na teplotě.

F. (4 str.) Aplikace aditiv do paliv a jejich úloha. Tabulka: přídavky aditiv do paliv.

G. (3 str.) Elektrická vodivost ropných produktů. Tabulky: měrná (specifická) elektrická vodivost různých kapalin při teplotě 20–25 °C, tři obrázky - znázornění odporu R v kapalině.

H. (3 str.) Chemické složky obsažené ve slitinách. Tabulky: chemické složení

hliníkových slitin, chemické složení uhlíkových oceli a litiny, chemické složení

korozivzdorných oceli, chemické složení duplexních korozivzdorných oceli. Chemické složení mosazi a čistota mědi.

I. (2 str.) Standardy pro navrhování zásobníků, konstrukcí, kontroly koroze a inspekce.

J. (4 str.) Experimentální studium koroze povrchových zásobníků. Tabulky: výsledky studia zásobníku na benzín po 65 letech provozu, rychlost koroze různých vnitřních částí povrchového zásobníku na surovou ropu a petrolejové produkty.

K. (6 str.) Kompatibilita polymerů s kapalnými palivy, oxygenáty paliv, aromatickými uhlovodíky a biopalivy. Tabulky: označování jednotlivých typů polymerů, odolnost Vitonu (fluoroelastomery) ke kapalným palivům a rozpouštědlům, kompatibilita polymeru ve vztahu k palivovému etanolu E10 a E20), bobtnání polymerů a vyztuženého skelnými vlákny v modelovém palivu, bobtnání polymerů v čistých oxygenatech.

L. (4 str.) Povlaky pro ochranu proti korozi zásobníků a potrubních systémů (vnitřní a vnější povrchy). Tabulky: nátěrové systémy pro vnitřní povrchy zásobníků obsahujících surovou ropu a paliva, povlakové systémy pro ochranu proti korozi vnitřní povrchy zásobníků na benzín a těžký benzín, nátěrové systémy pro ochranu vnitřní povrchy zásobníku (střechy a stěny) na surovou ropu a paliva, ochranné povlaky pro uhlíkovou ocel pod tepelnou izolací, ochranné povlaky pro korozivzdornou ocel pod tepelnou izolací, povlaky pro ochranu proti korozi vnějších povrchů podzemních zásobníků a potrubí.

Zabezpečení vhodných technických vlastností

Mnohá ropná paliva požadují pro zabezpečení vhodných technických vlastností

použití přídavků různých sloučenin. Přídavky se používají pro zabezpečení specifických vlastností - pro zamezení pěnivosti paliva, klepání ventilů motoru, oxidace paliva, inhibitory koroze, zamezení vzniku statického výboje a pro zabezpečení řady dalších vlastností paliv na bázi ropných produktů a biopaliv.

V relativně nedávné minulosti se používaly přídavky do paliv na bázi ropných produktů tetraetylolovo pro zvýšení oktanového čísla benzínu. S ohledem na toxicitu tohoto přídavku, se v současné době pro tento účel používají přídavky organických sloučenin, které nejsou toxické. Musejí se však přidávat ve větším množství než bývalé toxické směsi.

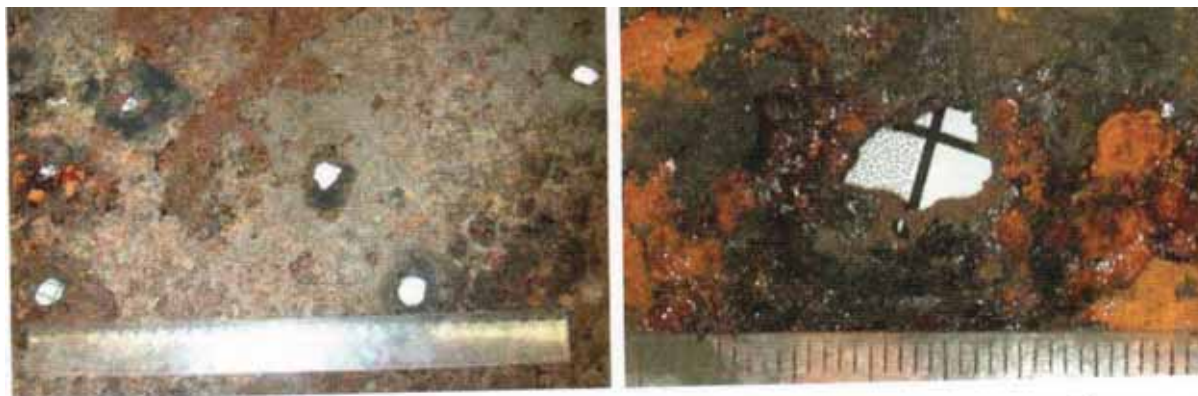
Příměsí (nečistoty) obsažené v surově ropě způsobují ve spojení s vodou značnou korozi kovového povrchu. Tak například ocel ve styku s benzínem, který obsahuje vody 0,008 % hm., což je 80 ppm je rychlost koroze 0,001 mm/rok. Obsahuje-li vody 0,02 %hm., což je 200 ppm., pak rychlost koroze je 0,4 mm/rok. Tento obsah vody v benzínu je již kritický.

Anorganické a organické příměsí

Ropné produkty mohou obsahovat různé anorganické a organické příměsí (nečistoty). Nebezpečné jsou zejména chloridy a sloučeniny síry a také kyselina mravenčí a kyselina octová. Tyto sloučeniny jsou-li přítomné i v malém množství v uloženém palivu vyvolávají v kombinaci s vodou a kyslíkem značnou korozi kovů. Benzín obvykle obsahuje kolem 80 ppm vody a může ji vstřebat až 250 ppm.

Tryskové palivo a dieselové palivo (plynový olej) nejsou ihned po jejich zhotovení kontaminovány bakteriemi. Během skladování a dopravy dochází k jejich kontaminaci nejrůznějšími mikroorganismy, což pak vede k vytvoření příznivých podmínek pro mikrobiální korozi ocelových zásobníků.

Zásobníky používané pro skladování pohonných hmot z ropy a biopaliv mají kritické zóny, kde koroze probíhá velmi intenzivně. Jsou to oblasti jejich dna a stěn do výše cca 1 m, kde se soustřeďuje vodný roztok nečistot ze surové ropy nebo pohonných hmot a vnitřní povrchy střeš zásobníků. Obrázek znázorňuje vznik otvorů ve dně zásobníku způsobeny mikrobiální korozi po 20 letech exploatace povrchového zásobníku.



Koroze v zásobnicích na ropné produkty.

# Interaktivní nátěrové systémy

Ing. Zuzana Ficková, Ing. Jaroslava Benešová

## 1. Interaktivní nátěrové systémy

V současné době jsou kladeny na nátěrové hmoty požadavky nejen z hlediska protikorozní ochrany, ale také vzhledu a dalších přidávaných vlastností. Dle dnešních trendů mezi interaktivní nátěrové systémy řadíme nátěrové hmoty, které mají vlastnosti zabraňující jejich znehodnocení (samohojivé NH), zlepšující jejich aplikovatelnost (NH, které změnou barvy detekují zasychání), zvýšenou odolnost proti otěru, antibakteriální vlastnosti a v neposlední řadě nátěrové hmoty zvyšující bezpečnost (detekce změny teploty změnou barevného odstínu).

## 2. Termochromické nátěrové hmoty

Termochromická nátěrová hmota nebo také termokolor je speciální nátěr, měnící barevný odstín po ohřevu na určitou teplotu. Tyto nátěry je možné používat přímo pro měření teploty nebo jako bezpečnostní prvek detekující nebezpečí plynoucí ze zvýšené teploty na exponovaných místech. [1] Termokolory je možné rozdělit do několika skupin dle principu jejich fungování a podle "vratnosti" barevných změn. Rozeznáváme vratné, nevratné a kvazivratné NH.

Nevratné termokolory - při zahřátí na určitou teplotu dochází ke změně odstínu, ale nedochází k návratu k odstínu výchozímu.

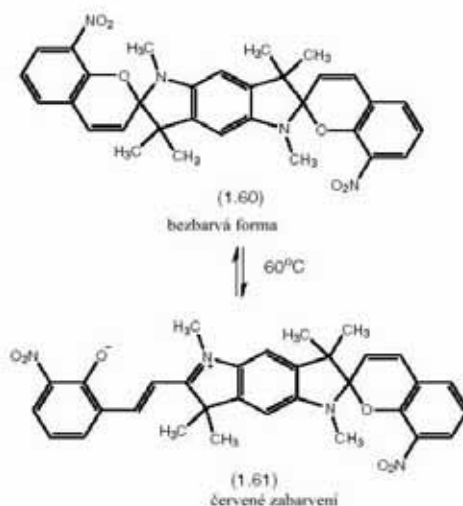
Vratné termokolory - při zahřátí na určitou teplotu a po ochlazení se vrací výchozí odstín.

Kvazivratné (částečně vratné) termokolory – při zahřátí do teploty přechodu odstínu, nebo i do dalšího přechodu, se mohou postupně působením vlhkosti vzduchu regenerovat a při dalším zahřátí změnit odstín a mohou být použity několikrát. Termokolory se dělí do skupin dle počtu teplotních přechodů. [1]

Změna barevného odstínu souvisí se změnami jako je dehydratace nebo změna pH. Tyto veličiny, na nichž závisí teplota barevného přechodu, jsou závislé na vnějších podmínkách. Největší vliv na přesnost měření má okolní prostředí, tlak a radiace.

### 2.1 TNH na bázi změny barvy chemických prvků

Základním principem fungování termochemických pigmentů je změna barvy určité chemické sloučeniny způsobené fázovou přeměnou mezi jednotlivými krystaly nebo pomocí molekulární přestavby. [2] Těchto substancí je celá řada a mají rozdílné teploty přechodu.



Obr. 1 Termochromní systémy založené na změně chemické struktury [2]

Nedostatkem termokolorů je závislost teploty na změně tlaku okolního prostředí. Chemická podstata termokolorů určuje jejich vlastnosti - soli obsažené v termokolorech, které obsahují v molekule těkavé látky (vodu, čpavek, oxid uhličitý, aminy a jiné) vytvářejí při určité teplotě rovnoměrný tlak odpovídající disociaci, což vede ke štěpení některých složek. Změna tlaku se zvyšuje se zvýšením teploty a při dosažení hodnoty tlaku okolního prostředí dochází k rychlé disociaci, což je doprovázeno značnou změnou zbarvení. Tyto sloučeniny vykazují při snížení tlaku okolního prostředí snížení teploty přechodu a při zvýšení tlaku vykazují vzrůst teploty přechodu. U látek kde je změna zbarvení určována jinými reakcemi, lze změnu teploty přechodu vyvolanou změnou tlaku hledat v náhlé změně parciálního tlaku vzdušného kyslíku nebo to mohou být i jiné příčiny. Změna tlaku okolního prostředí a jeho zvýšení, nebo snížení, má podstatný vliv na nevratné a kvazi-vratné termokolory. [1]

Snížení tlaku okolního prostředí nemá vliv na teplotu přechodu vratných termokolorů. Zvýšení tlaku má však vliv na jejich teploty přechodu.

Tab. 1 Hodnoty přechodu kvazi-vratných termokolorů při zvýšených a snížených tlacích [3]

Název základní termokolorové sloučeniny	Teplota přechodu při atmosferickém tlaku	Změna teploty přechodu $\Delta$ °C při:				
		Zvýšení tlaku [Pa]		Snížení tlaku [Pa]		
		20.10 <sup>4</sup>	10.10 <sup>5</sup>	53,32.10 <sup>3</sup>	5,332.10 <sup>2</sup>	1,333.10 <sup>2</sup>
Chlorid diurotropinu kobaltu	45	-	-	- 10	-10	-10
Bromid diurotropinu kobaltu	55	-	-	- 20	- 25	- 25

Iodid diurotropinu kobaltu	70	-	-	- 15	- 20	- 20
Bromid diurotropinu niklu	75	-	-	+ 10	+ 10	+ 10
Rodanid diurotropinu kobaltu	90	+ 10	+ 25	- 20	- 25	- 30
Dusičnan diurotropinu kobaltu	110	-	-	- 35	- 35	- 35
Chlorid diurotropinu niklu	130	-	-	- 30	- 35	- 35

Pro výrobu termokolorů chemického charakteru bylo navrženo mnoho termopigmentů a to na bázi anorganických a organických sloučenin a jejich kombinací. Některé termopigmenty mění při zahřívání zbarvení 2x až vícekrát - to souvisí s průběhem chemických reakcí. Pro vratné termokolory byly navrženy jako termopigmenty sloučeniny na bázi rtuť a stříbra ( $\text{Ag}_2\text{HgI}_4$ ) a rtuť a mědi ( $\text{Cu}_2\text{HgI}_4$ ). Charakter těchto termopigmentů obsahujících rtuť nemá v současné době naději na aplikaci, kvůli toxicitě.

Další možností je použití sloučeniny těžkých kovů na bázi jodu, které ale vyvolávají při vysoké teplotě korozi téměř všech kovů. Je proto vhodné pokrývat kovový povrch tenkou vrstvou odolného povlaku například laku. Pro lepší hodnocení vznikajícího odstínu je vhodné používat povlaky bezbarvé, bílé nebo šedé. Při formulaci vratných termopigmentů se někdy využívá schopnosti mastných kyselin měnit při dosažení určité teploty hodnotu pH zároveň se změnou barvy.

Jako vratné termopigmenty mohou být použity vhodně upravené hliníkové prášky. Pro úpravu lze použít tanin a poté kyselinu šťavelovou s barvivou. Úprava hliníkového prášku taninem v kyselém prostředí a vysrážením na něm barviva se získá odstín zelené bronzí, který poskytuje náhlý přechod na žlutý odstín při teplotě 60°C. Kromě uvedených sloučenin lze aplikovat jako termopigmenty sloučeniny na bázi fero kyanidů, různé kombinace sloučenin na bázi arsenu, antimonu a olova, které mění odstín při různých teplotách.

Jako termopigmenty pro kvazi-vratné termokolory se nejčastěji používají sloučeniny na bázi kobaltu a niklu s hexametyléntetraminem (komplexní sloučenina chloridu kobaltnatého s hexametyléntetraminem a jiné sloučeniny). Molekuly těchto sloučenin obsahují 10 molekul krystalové vody. Při zahřátí na určitou teplotu tyto sloučeniny ztrácejí krystalovou vodu a mění zbarvení a při ochlazení pohlcují vodu ze vzduchu a regenerují původní odstín, ale méně rychle než vratné termokolory. [1]

Tab.2 Změna barvy některých chemických prvků po zahřátí

Název základní termokolorové sloučeniny	Vzorec	Teplota přechodu [°C]	Původní barva	Barva po zahřátí
Síran nikelnatý	$\text{NiSO}_4$	155	Zelená	žlutá
Tetraiodortuťnan stříbrný	$\text{Ag}_2\text{HgI}_4$	47-51	žlutá	oranžová
Tetraiodortuťnan měďnatý	$\text{Cu}_2\text{HgI}_4$	67	červená	tmavě hnědá

Nevratné termoindikátory se mohou využívat jednak jako jednosložkové chemické sloučeniny a také jako směsi několika látek, které při zvyšování teploty vstupují do chemických reakcí za vzniku nových sloučenin, jako jsou zbarvené oxidy, jejichž odstín se liší od výchozích barev. Většina nevratných termokolorů poskytuje jeden teplotní přechod, ale některé druhy jsou schopné uskutečňovat dva i tři teplotní přechody. Při zahřívání těchto termokolorů se často vyvíjí čpavek ( $\text{NH}_3$ ), oxid uhličitý ( $\text{CO}_2$ ) atd. Anorganické sloučeniny kobaltu a olova vykazují při zahřívání změnu složení, což se u mnohých projevuje změnou barvy. Uhlíčitany přecházejí při zahřátí na určitou teplotu na oxidy, jejichž zbarvení se liší od zbarvení výchozích látek. Při tom dochází ke vzniku  $\text{CO}_2$  nebo  $\text{CO}$ . Uhlíčitany jako složky termokolorů lze používat v čisté formě a také ve směsích. Kromě toho lze k uhlíčanům přidávat šťavelany nebo dusičnany (například olova, stříbra, mědi atd) soli kovů jejichž oxidy mají odlišná zbarvení (například boritany kobaltu, manganu, niklu, mědi, olova, hořčíku atd) a také jiné látky. Při použití směsi uhlíčanů lze připravit termokolory s dvěma, třemi a deseti a s více teplotními přechody. Přidávky dusičnanů, šťavelanů a boritanů nezvyšuje pouze počet přechodových stupňů, ale zároveň zvyšuje teploty přechodu. [1]

Termopigmenty na bázi komplexních sloučenin jsou patentovány v Japonsku. Složení je na bázi komplexních solí následující řady:



kde :

$M_1$  jsou alkalické kovy a kovy alkalických zemin Na, K, Ba;

$M_2$  trojmocné těžké kovy Fe, Co, Cr;

n – čísla 2,3,4,...

Například sloučenina  $3(\text{NH}_4)_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 12\text{MoO}_3 \cdot 19\text{H}_2\text{O}$  je při normální teplotě bílý prášek. Při teplotě 110 °C mění odstín na bledě žlutý, při teplotě 300 °C na černý a při teplotě 380 °C na tmavožlutý.

Velmi často pro získání požadovaného teplotního přechodu se různé sloučeniny kovů nebo kovy smíchávají se sloučeninami síry například s thiomocovinou nebo thiokyanatanem čpavku, které vytvářejí barevné nebo černé sulfidy.

Příkladem takových termopigmentů může být směs sulfidu olovnatého PbS a peroxidu barnatého BaO<sub>2</sub>, která při použití určitého pojiva při laboratorní teplotě má černý odstín. Při zahřívání probíhá reakce  $\text{PbS} + 4 \text{BaO}_2 \rightarrow 4\text{BaO} + \text{PbSO}_4$  a odstín se mění na šedý.

Tab.3 Přehled sloučenin vhodných pro nevratné termokolory [1]

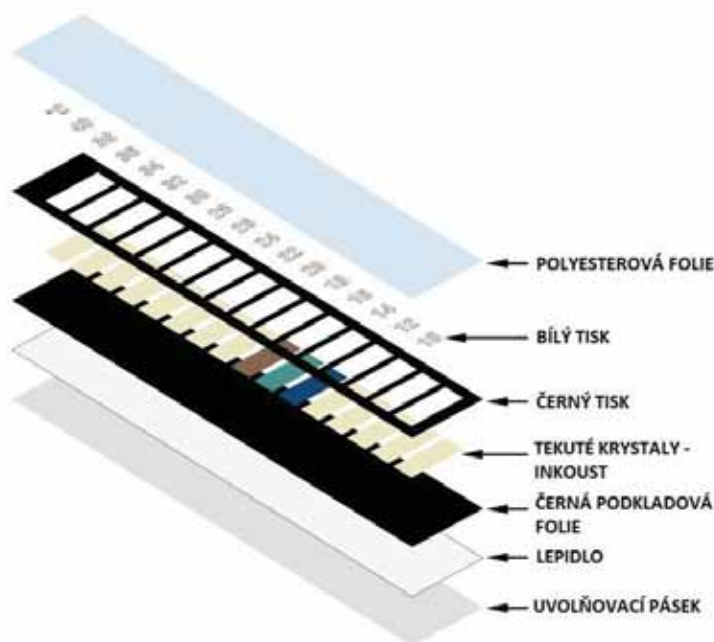
Termopigment	Odstín výchozí	Teplota přechodu [°C]	Odstín po působení teploty
Octan kobaltnatý $\text{Co}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Růžový	80	purpurový
Fluorid kobaltnatý $\text{CoF}_2$	Oranžový	85	světlerůžový
KS thiokyanatanu Co a pyridinu $\text{Co}(\text{CNS})_2 \cdot \text{x} (\text{C}_5\text{H}_5\text{N})_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Světle liliový	90	modrý
Fluorokřemičitan kobaltnatý $\text{CoSiF}_6$	Světlerůžový	100	jasně růžový
Fosforečnan kobaltnatý $\text{Co}(\text{PO}_4)_2$	Růžový	110	modrý
Citral kobaltnatý $\text{Co}(\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O})_2$	Růžový	110	purpurový
Chlorid amonno mědnatý $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{NH}_4\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	světle modrý	120	žlutý
KS $\text{Na}_3(\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O})$	Zelený	120	červený
Fosforečnan nikelnato-amonný $\text{Ni} \cdot \text{NH}_4 \cdot \text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	jasně zelený	120	šedý
Směs uhličitanu kobaltnatého s thiomocovinou $\text{CoCO}_3 + \text{NH}_2\text{CSNH}_2$	světle šedý	125	černý
Fosforečnan kobaltnatý $\text{CO}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	světle růžový	140	Světle modrý
Fosforečnan kobaltnatodraselný $\text{CoKPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Růžový	140	Světle modrý
Metavanadičnan amonný $\text{NH}_4 \cdot \text{VO}_3$	Bílý	150	hnědý
Octan mědnatý $\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Světle modrý	150	tmavozelený
Dusičnan kobaltnato draselný $\text{CoK}_2\text{Na}(\text{NO}_3)_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Žlutý	180	Tmavě šedý
Hydroxid mědnatý $\text{Cu}(\text{OH})_2$	Modrý	180	černý
Monochloropentaamoniumchlorid kobaltnatý $\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl} \cdot \text{Cl}_2$	Purpurový	190	modrý
Wolframan amonný $(\text{NH}_4)_2\text{W}_2\text{O}_7 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	Bezbarvý	200	Tmavě hnědý
Dusičnan olovnatý $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	Bezbarvý	215	červený
Uhličitan stříbrný $\text{Ag}_2(\text{CO}_3)$	Nažloutlý	220	černý
Oxid olovičitý $\text{PbO}_2$	Černý	225	červený
Jodid kobaltnatoamonný $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{I}_3$	Oranžový	230	černý
Dimetylglyoxim niklu $(\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2\text{N})_2$	jasně červený	240	Světle žlutý
Šťavelan kobaltnatý $\text{CoC}_2\text{O}_4$	světle červený	280	černý
Uhličitan manganatý $\text{MnCO}_3$	Bílý	300	černý

Tab. 4 Přehled sloučenin vhodných pro kvazi vratné termokolory [1]

Termopigmenty	Výchozí odstín	Teplota přechodu [°C] t=150 s	Odstín po působení teploty		Doba vrácení na původní odstín při RV 70 %
			Změněný	Vrácený	
Komplexní sloučenina $\text{CoCl}_2$ s hexametylentetraminem $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	růžový	35	Světle modrý	růžový	několik h
Komplexní sloučenina $\text{CoBr}_2$ s hexametylentetraminem $\text{CoBr}_2 \cdot 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	dtto	40	Světle modrý	růžový	několik h
Komplexní sloučenina $\text{CoI}_2$ s hexametylentetraminem $\text{CoI}_2 \cdot \text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	hnědo-růžový	45	Zelený	Světle růžový	Několik hodin
Komplexní sloučenina $\text{Co}(\text{AsO}_4)_2$ s pyridinem $\text{Co}(\text{AsO}_4)_2 \cdot \text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	hnědý	45	modrozelený	Světle hnědý	Několik hodin
Komplexní sloučenina $\text{NiCl}_2$ s hexametylentetraminem $\text{NiCl}_2 \cdot 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Světle zelený	100	žlutý	-	-
Komplexní sloučenina $\text{NiBr}_2$ s hexametylentetraminem $\text{NiBr}_2 \cdot 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	zelený	60	modrý	zelený	Několik hodin
Komplexní sloučenina $\text{CoSO}_4$ s hexametylentetraminem $\text{CoSO}_4 \cdot 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	růžový	60	jasně fialový	růžový	10 – 15 h
Komplexní sloučenina $\text{Co}(\text{CNS})_2$ s hexametylentetraminem $\text{Co}(\text{CNS})_2 \cdot 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	oranževorůžový	70	modrý	Světle růžový	7-10 dnů
Komplexní sloučenina $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ s hexametylentetraminem $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	růžový	75	purpurový	růžový	20 – 30 h
Octan kobaltnatý $\text{Co}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	růžový	80	purpurový	růžový	14 – 20 dnů
Chlorid kobaltnatý $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	červený	100	Světle modrý	červený	několik hodin
Mravenčan kobaltnatý $\text{Co}(\text{CHO}_2)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	růžový	110	purpurový	růžový	0,5 – 3 měsíce

## 2.2 TNS na bázi tekutých krystalů

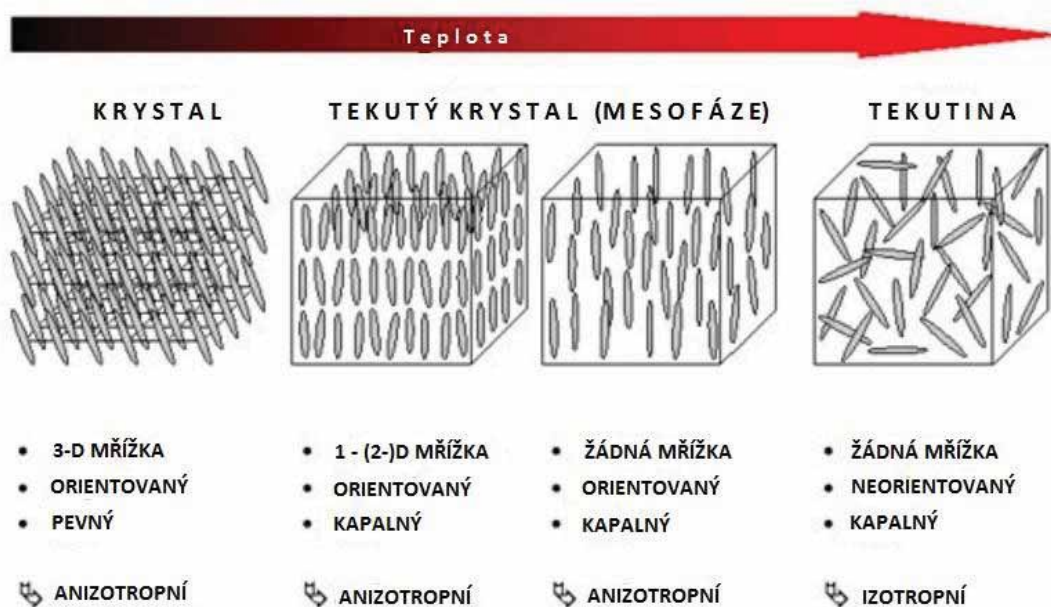
Termochromické tekuté krystaly jsou látky na bázi cholesterolů, které jsou vysoce teplotně citlivé a mají široké spektrum zobrazovaných barevných přechodů. Při použití tekutých krystalů je pro jejich dokonalé zobrazení důležitý tmavý podklad. Nejčastěji se proto tekuté krystaly nanášejí na černý podkladový pásek, který následně slouží k orientačnímu měření teploty. [1,2,4] viz. Obr.2



Obr.2 Schéma teploměru na bázi tekutých krystalů [4]

Principem barevných přechodů je změna tzv. meso fázi (materiál je ve stavu mezi tekutou a pevnou fází). „Ve fázi smectické molekuly leží paralelně jedna vedle druhé, přičemž jejich konce leží v jedné linii tvořící tak tenkou vrstvu. Nyní je známo více než deset polymorfních smectických fází.“ [2,4,5]

V případě tekutých krystalů se meso fáze objevuje v důsledku teplotních vlivů – dochází k zahřátí krystalické pevné fáze nebo ochlazení z isotropní kapalné fáze. [5]



Obr. 3 Schéma mechanismu fungování tekutých krystalů [5]

Výhodou tekutých krystalů je kontinuální barevná změna a široké pásmo barevných přechodů. Mezi hlavní nevýhody se řadí především omezená doba použitelnosti – vyčerpání barevných přechodů, a také nestabilita v určitých teplotních intervalech. Při dlouhodobém skladování při nevhodné teplotě dochází k znehodnocování – blednutí barev či změnám hustoty. [1,4]

Přesnost měření teploty termoindikátory na bázi kapalných krystalů je ovlivněna různými vnějšími faktory: tlakem, ultrafialovým zářením,  $\gamma$ -zářením, elektromagnetickým polem a jinými vlivy. Většina kapalných krystalů a jejich směsí jsou ještě méně stabilními systémy, než termochemické termoindikátory. Při použití a také při skladování stárnou a tím mění svoje fyzikální a optické vlastnosti jako například se snižují teploty fázových přechodů, zužuje se teplotní interval kapalně-krystalického stavu a zmenšuje se intenzita odstínu a to až k jeho zmizení. [1]

Termokolory na bázi kapalných krystalů se rozdělují do dvou skupin. Jedna skupina zahrnuje termoindikátory na bázi kapalných krystalů, které mají viskozitu přibližně jako voda, a druhá skupina zahrnuje termokolory, jejichž viskozita je 10 až 20 krát větší. [1]





Obr. 4 Kryt na mobilní telefon – technologie tekutých krystalů [6]

### 3. Příprava termochromických nátěrových hmot a jejich aplikace

Problémem při výrobě termochromických nátěrových hmot je omezená možnost rozpustnosti pigmentů ve vodných roztocích. Proto jsou TNS téměř výhradně na syntetické bázi nebo na bázi modifikovaných silikonů.

Práškové termochromické pigmenty slouží většinou jako výchozí produkt pro zhotovování jiných typů produktů. Je téměř nemožné používat pigmenty samostatně. Termochromická nátěrová hmota je tvořena suspenzí sloučenin, které reagují na změnu teploty (termochromické pigmenty), plnidly, pojivy a rozpouštědly. Po zaschnutí nátěr plní svou funkci indikátoru citlivého na změny teploty. Podobného charakteru jsou laky, pasty, tužkové typy, tabletové typy a tiskové inkousty. [1] Termochromické nátěrové hmoty mohou být nanášeny všemi konvenčními technologiemi – natíráním, máčením, stříkáním.

Termochromické nátěrové systémy na bázi tekutých krystalů se v současné době nepoužívají z důvodu rychlého vyčerpání barevných přechodů. Aplikace by byla problematická, proto se tyto systémy aplikují pouze ve formách pásků s krystaly, které po přiložení měří teplotu. [4]



Obr. 5 Termochromický pigment před a po zahřátí [7]

### 4. Vnější vlivy na vlastnosti termokolorů

Životnost a korozní odolnost nátěrových hmot s termochromickými vlastnostmi je obdobná životnosti klasických nátěrových hmot. Aplikace těchto NH je možná na všechny druhy kovových podkladů, plastů, keramiku, sklo,.... Testováním bylo zjištěno, že teplota přechodu ani odstín není závislý na typu materiálu pouze v případě, že materiál nereaguje s rozpouštědlem nebo jinou složkou TNH.

Při určování vlivu vnějších podmínek na termokolory musíme rozlišit, zda se jedná o vratné, nevratné nebo kvazivratné TNH. Z hlediska provozu vratných a nevratných termokolorů v prostředí s vysokou vlhkostí a teplotou (relativní vlhkost 98 %, teplota 30 °C) po dobu jednoho měsíce nemělo žádný vliv na teplotu přechodu. Při použití vratných a kvazivratných termokolorů je při vyšší relativní

vlhkosti vhodné aplikovat vrstvu transparentního laku – doporučovány jsou silikonové laky a epoxidové laky na bázi

pryskyřice E-41.

Nevratné termokolory je nutné po uskutečnění barevného přechodu zcela obnovit.

Některé termokolory rychleji degradují za přítomnosti oxidačního prostředí nebo aktivních plynů (čpavek, sirovodík). Tyto plyny mohou způsobovat barevné změny nebo změnit deklarovanou teplotu přechodu. Před zavedením do provozu je tedy nutné provést certifikaci v konkrétním prostředí. V prostředí silně exponovaném je vhodné chránit termochromické nátěrové hmoty vrstvou transparentního laku. [1]

5. Závěr

V současné době zažívají všechny interaktivní nátěrové hmoty velký rozmach. Je možné zkombinovat více požadovaných vlastností a vytvořit tak nátěrovou hmotu „ušitou na míru“ konkrétnímu požadavku. V oblasti termochromických nátěrových hmot probíhá poměrně velké množství výzkumů zaměřených na zajištění stability a nevyčerpatelnosti procesu barevných přechodů. Na Ústavu strojírenské technologie, FS ČVUT v Praze v současné době byl zahájen vývoj nových termochromických nátěrových hmot. Tento vývoj je řešen za podpory Centra Kompetence CVPÚ.

- [1] BENEŠOVÁ, Jaroslava. *Rešerše - termochromické nátěrové systémy*. Praha, 2014.
- [2] VIKOVÁ, M. Chromismus a jeho aplikace II. In: *Textilní fyzika* [online]. [cit. 2014-06-06]. Dostupné z: [http://www.ft.tul.cz/depart/ktc/sylaby/Textilni Fyzika/10.Chromismus%20II.pdf](http://www.ft.tul.cz/depart/ktc/sylaby/Textilni_Fyzika/10.Chromismus%20II.pdf)
- [3] ABRAMOVIČ, B.G a V.F. KARTAVCEV. *Cvětovyje indikatory temperatury*. Moskva: Vydavatelství Energie.
- [4] Liquid Crystals. *Hallcrest Color Change Technology* [online]. 2014 [cit. 2014-06-06]. Dostupné z: <http://www.colorchange.com/liquidcrystals>
- [5] Introduction to liquid crystals. *Centre of molecular materials for photonics and electronics*[online]. 2013 [cit. 2014-06-06]. Dostupné z: <http://www.g.eng.cam.ac.uk/CMMPE/icintro.html>
- [6] Obrázek - <http://www.helpinghands.za.com/image/Heat-Sensitive-iPhone-Backing1.jpg>
- [7] Obrázek - [http://www.hali-pigment.com/html\\_products/Thermochromic-pigment-21.html](http://www.hali-pigment.com/html_products/Thermochromic-pigment-21.html)

## MSV 2014 ve znamení rostoucí ekonomiky

Jiří Erlebach

Do zahájení 56. mezinárodního strojírenského veletrhu v Brně zbývají tři měsíce, ale plochy v neatraktivnějších pavilonech jsou již vyprodány. Vysoký zájem o účast koresponduje s pozitivním vývojem ekonomiky jak v České republice, tak v celé střední Evropě.

Největší průmyslový veletrh v regionu letos proběhne od 29. září do 3. října. Zájem o účast je podle pořadatelů vyšší než v minulém roce a plochy v neatraktivnějších pavilonech P, V a F jsou již vyprodány. Vystavovatelé, kteří loni odjžděli velmi spokojeni, letos rozšiřují své expozice a avizují řadu novinek. „Loni jsme byli návštěvností doslova nadšeni, oproti minulým rokům se zvýšila o více než 50 procent. Na ten letošní ročník se tedy už vyloženě těšíme,“ říká Jan Motloch z divize svařovací techniky společnosti Fronius Česká republika. Jeho zkušenost potvrzuje také Kateřina Doubská z marketingového oddělení společnosti Vítkovice Machinery Group: „S účastí na MSV máme velmi dobrou zkušenost, v posledních třech letech se počet návštěvníků zvyšoval. Na brněnském veletrhu se již tradičně setkáváme se zákazníky, kteří mají o naše produkty zájem, zpravidla v průběhu každého ročníku uzavíráme i kontrakty. Od letošního ročníku očekáváme další zvyšující se zájem o naše špičkové produkty z oborů energetiky, metalurgie, chemie a petrochemie, CNG technologií a IT technologií.“

Jestliže úspěšný MSV 2013 odrážel oživení ekonomiky po dlouhém období recese, letošní ročník se připravuje v ještě optimističtější atmosféře. Česká ekonomika roste nejrychleji za poslední tři roky a v prvním čtvrtletí se s mezioročním růstem HDP o 2,5 % zařadila mezi šestici nejvýkonnějších ekonomik zemí EU. Obdobným nebo ještě vyšším tempem roste hospodářství dalších zemí středoevropského regionu. Motorem českého růstu je především export, ale ožívuje také tuzemská poptávka. Přislíbem do budoucna je pokračující nárůst zakázek jak v zahraničí, tak v tuzemsku. Optimistická očekávání se odrazila již i v poklesu nezaměstnanosti a podle ekonomů se kondice české ekonomiky bude nadále zlepšovat, takže poslední prognózy počítají s letošním růstem HDP nad 2,5 %. Klíčovou roli v růstu ekonomiky samozřejmě hraje průmysl a z jednotlivých odvětví především automobilový, který je zásadním odběratelem pro řadu našich strojírenských firem.

### Komplex šesti průmyslových veletrhů zaplní výstaviště

Struktura Mezinárodního strojírenského veletrhu bude obdobná jako v roce 2012. Dominantní obor obráběcí a tvářecí stroje bude ještě o něco dominantnější než v lichých letech, protože se mu věnuje specializovaný bienální Mezinárodní veletrh IMT (International Machine Tools Exhibition). Také obory slévárnictví, svařování, povrchové úpravy a zpracování plastů budou letos silněji zastoupeny, protože některé firmy se neúčastní MSV, ale pouze specializovaných veletrhů zaměřených na tyto branže, které se v Brně konají vždy jednou za dva roky. Jedná se o Mezinárodní slévárnický veletrh FOND-EX, Mezinárodní veletrh svařovací techniky WELDING, Mezinárodní veletrh technologií pro povrchové úpravy PROFINTECH a Mezinárodní veletrh plastů, pryže a kompozitů PLASTEX. Většina krytých výstavních ploch je již obsazena a pořadatelé očekávají, že nabídka vystavovatelů letos zaplní prakticky celé výstaviště včetně části volných ploch.

Zahálet nebudou ani kongresové haly a přednáškové sály, protože součástí veletrhu opět bude bohatý doprovodný program zaměřený jak na odborná témata, tak na podporu obchodní výměny. Mj. se opět uskuteční mezinárodní salon obchodních příležitostí Kontakt – Kontrakt, který organizuje Regionální hospodářská komora Brno, chybět nebude ani Business den Ruské federace, Business den Běloruska a jiná tradiční setkání podnikatelů. Vedle Sněmu Svazu průmyslu a dopravy ČR proběhne rovněž ekonomické fórum „10 let v EU“.

S dalšími osvědčenými akcemi se návštěvníci setkají přímo v pavilonech. Projekt Transfer technologií a inovací je prezentací výzkumných center a technických vysokých škol, které přímo na veletrhu navazují kontakty a spolupráci s komerčními partnery. Ve čtvrtek 2. října se v pavilonu A2

uskuteční jednodenní veletrh pracovních příležitostí v technických oborech JobFair MSV. Příznivci inovací v logistice se opět mohou těšit na interaktivní prezentaci vzorové balící linky Packaging Live. A úspěšnou loňskou premiéru si chtějí zopakovat Robotický park v pavilonu Z

stejně jako konference a výstavka 3D tisku.

## Za novinkami na veletrh IMT

Největší středoevropská přehlídka výrobců obráběcích a tvářecích strojů i jejich dodavatelů slibuje atraktivní podívanou. Vzhledem k letošní absenci největšího světového oborového veletrhu EMO zde vystavovatelé objednávají větší plochy a chystají se předvést více zajímavých strojních exponátů. Představí se všichni tradiční významní účastníci a lídři oboru. Z řad tuzemských výrobců obráběcích strojů jde o firmy jako KOVOSVIT MAS, a.s., TAJMAC-ZPS,a.s., TOS Varnsdorf, TOSHULIN, Strojírna Tyc ze zahraničních se hlásí mj. MAKINO s.r.o., Yamazaki Mazak, Okuma (Misan), Erwin Junker, ALFLETH atd. Obor tváření zastupují společnosti jako Trumpf, Adige/BLM nebo Šmeral.

Tradiční účastník brněnského veletrhu a laureát Zlaté medaile za nejlepší inovační exponát z posledního ročníku KOVOSVIT MAS, a. s., letos na IMT oslaví 75 let od založení společnosti. Na výstavní ploše rozšířené na 408 m<sup>2</sup> bude vystavovat celkem pět moderních strojů plus jeden historický, velmi vzácný exponát MCSY 80. Největší novinkou bude robotizované pracoviště složené ze dvou soustružnických center SP 280 a robota Fanuc. Buňka je určená pro výrobu soustružnických polotovarů a obě centra SP 280 jsou vybavena protivřetenem a naháněnými nástroji. Proti sobě umístěné stroje spojuje konstrukce s robotem, který dokáže obsluhovat oba stroje a zvyšuje tak výslednou produktivitu práce.

Další pravidelný účastník ITAX PRECISION s. r. o. chce návštěvníky zaujmout novým 5-osým frézovacím centrem Hurco s praktickou kombinací naklápěcího vřeteníku a integrovaného otočného stolu. Díky ní stroj hravě zvládne komplexní vícestranné díly a zároveň rozměrnější 3-osé díly, například formy. Dále budou v expozici k vidění stroje EMCO navržené pro výuku kovoobrábění a vybavené technologií umožňující snadnou a rychlou změnu řídicího systému.

K pravidelně se prezentujícím dodavatelům patří firma JIRKA a spol, s. r. o.

V loňském roce na MSV představila zcela novou koncepci digitálních indikací řady TS-MAX, která v současné době nemá na trhu odpovídající konkurenční produkt. Tuto řadu neustále rozšiřuje a letos si pro návštěvníky připravila mj. novou dotykovou sondu, sondu pro měření nástrojů, relé výstupy a zcela nové absolutní snímače polohy.

Německá společnost HEIDENHAIN GmbH v Brně vystavuje již od roku 1979. Letos svým zákazníkům v pavilonu P představí mj. nové přesné dotykové sondy s radiovým přenosem pro měření dílců a nástrojů. Hitem sezony pro ni má být HNC monitoring, síťový software pro sledování efektivity provozu CNC strojů s řízením HEIDENHAIN včetně automatického generátoru provozního deníku, opotřebení stroje, verifikací technologické kázně a řadou dalších funkcí užitečných pro řízení, plánování a ekonomiku výroby.

HEIDENHAIN se spolu s dalšími společnostmi aktivně podílí také na veletržní soutěži programátorů CNC strojů. Soutěž pro studenty odborných středních škol a učilišť pořádá každý rok Svaz strojírenské technologie.

## Automatizace klíčovým oborem

Hlavním tématem MSV 2014 byl vyhlášen průřezový projekt AUTOMATIZACE - měřicí, řídicí, automatizační a regulační technika. Projekt pořádaný ve spolupráci s Českomoravskou elektrotechnickou asociací zviditelňuje možnosti využití automatizační techniky v jednotlivých oborech veletrhu. Letošní již sedmý ročník bude opět soustředěn především do pavilonu Z, kde se po loňské úspěšné premiéře opět otevře také Robotický park – přehlídka novinek společností zaměřených na průmyslové využití robotů. Přihlášení jsou lídři oboru jako Olympus, UNIS, National Instruments, Mitutoyo, KUKA a další, noví vystavovatelé se hlásí z České republiky, Slovenska a Německa.

Pro vystavovatele má účast v projektu AUTOMATIZACE několik výhod – jde o důležité téma v propagační a mediální kampani MSV, registrovaní odborní návštěvníci jsou cíleně osloveni s informacemi o novinkách a trendech v průmyslové automatizaci a chystají se rovněž organizované prohlídky expozic studenty elektrotechnických oborů vysokých škol. Součástí projektu je odborný doprovodný program a v rámci tradiční soutěže o nejlepší exponáty veletrhu bude udělena Zlatá medaile za nejlepší inovační exponát v průmyslové automatizaci, měřicí, řídicí, automatizační a regulační technice. Posledního ročníku AUTOMATIZACE 2013 se zúčastnilo 229 vystavovatelů z dvanácti zemí, podíl zahraničních účastníků meziročně vzrostl z 19 na 26 procent.

Tradiční účastník MSV společnost KUKA Roboter CEE letos chystá prezentaci převratné novinky – prvního robota určeného k přímé spolupráci s člověkem. LBR iiwa (intelligent industrial working assistant) je nejnovějším robotem z široké rodiny průmyslových robotů KUKA a jde o první sériově vyráběný robot na světě, který má jeden z lidských smyslů – hmat. Základem jeho schopností je momentový senzor ve všech sedmi osách, díky kterému dokáže pracovat i s nepředvídanými předměty. Navíc jej lze programovat rukou a to vše umožňuje v dosud nevídaném rozsahu využívat výhod lidské obsluhy a robota. Člověk dokáže rychleji vyhodnocovat vizuální podněty, je flexibilnější a přizpůsobivější změnám ve výrobním procesu, robot je však rychlejší, přesnější a dokáže opakovaně vykonávat i komplikované úlohy. Dalšími výhodami použití tohoto nového robota ve výrobě jsou například nižší nároky na uchopovače, jednodušší senzorka, díky sedmi osám i lepší možnost udržení orientace nástroje anebo třeba možnost učit robot pohyby pomocí navádění rukou. První sériově vyráběný robot s hmatem bude mít na MSV středoevropskou výstavní premiéru, návštěvníci si zde mohou tuto špičkovou technologii osahat a uvidí ji i v praktické ukázce.

Specialista na měřicí techniku společnost PRIMA BILAVČIK představí návštěvníkům mj. multisenzorové měřicí stroje WERTH, mobilní souřadnicové měřicí stroje FARO, 3D optické systémy AICON-BREUCKMANN, souřadnicové měřicí stroje TESA nebo měřicí mikroskopy VISION. Novinkou bude dvoukamerový 3D skener Geomagic Capture, který je vzhledem ke svým vlastnostem ideální jak pro

designéry, tak i rozměrovou kontrolu.

Společnost Renishaw na MSV vystavuje již 20 let a je to pro ni nejdůležitější veletržní akce roku, která umožňuje setkat se na

jednom místě se všemi významnými partnery, kolegy a zákazníky. Letos jim představí mj. nové upínací stavebnice pro souřadnicové měřicí stroje - moderní způsob upínání obrobků na stůl měřicího stroje neomezovaný tvarem nebo materiálem měřeného dílce. Jako novinku v letošním roce uvádí pod obchodním názvem ATOM na trh nejmenší snímač polohy s integrovanou filtrační optikou na světě. Unikátní zařízení poskytuje velmi rychlou zpětnou vazbu, má vynikající spolehlivost a vysokou odolnost vůči znečištění, to vše v ultrakompaktním miniaturním provedení.

Renishaw vyrábí a dodává také zařízení pro 3D tisk kovových dílců, a to z titanu, hliníku, oceli a z řady dalších materiálů. Jako první na světě dokonce vytiskl 3D technologii z titanu horské kolo, které bude jedním z exponátů MSV 2014.

Další pravidelný účastník společnost UNIS svými novinkami z oblasti řídicí techniky potěší zájemce o letecký průmysl. Vystavený turbo-vrtulový motor TP100 zapůjčený z První brněnské strojírně poslouží k prezentaci řídicí jednotky CPSP, která zajišťuje startovací

sekvenci, řídí palivové a olejové čerpadlo, samotné otáčky motoru aj. V rámci veletrhu proběhne i demonstrace řídicí jednotky pro palivová a hydraulická čerpadla pro letouny Ae270 a L-410. Pro zájemce o výrobní informační systémy UNIS připravuje prezentaci produktu MES PHARIS® (ver. 4.0) s názornou ukázkou samotného systému včetně funkcionalit výrobního terminálu.

Zviditelnění progresivních technologií automatizace a robotizace se věnuje také doprovodný program. V úterý 30. září se můžete zúčastnit tradiční konference Machines Communicate. Ve stejný den proběhne také konference Energie pro budoucnost XIII: Efektivní nakládání s energiemi v průmyslové výrobě a ve středu 1. října se koná tradiční konference Víze v automatizaci – Digitální továrna. V průběhu MSV 2014 se opět uskuteční Česko-slovenské setkání elektrotechniků.

#### Novinky napříč obory a pavilony

Vedle obráběcí techniky a elektrotechniky se nejvíce vystavovatelů hlásí k prezentaci v oboru Materiály a komponenty pro strojírenství. Společnost Vítkovice netradičně „rozbije svůj hlavní stan“ na venkovní ploše A v sousedství koleje, kde vystaví novou lokomotivu a vagón metra. Chybět nebudou ani společnosti jako ArcelorMittal, Bibus, Feron, US Steel, Salzgitter nebo Marcegaglia. Novými vystavovateli v oboru jsou například firmy LOID, MERTIS-pérovna, MDE-DIAGO, italská COLD SHEET METAL, bulharská ITT Bulgaria OOD nebo slovenská ekoenergo automatizacna technika.

Zajímavé exponáty avizuje společnost ZKL Bearings CZ, pro kterou je MSV klíčovým setkáním s tuzemskými obchodními partnery. Absolutní novinkou v jejím portfoliu jsou těsněná soudečková ložiska nedávno otestovaná v rámci pilotního projektu v Brazílii. Jsou určena především pro proozy, kde dochází ke zvýšenému znečištění či vlhkosti a ložiska se zde nadměrně opotřebovávají. Speciální úprava těsnění ložiskům několikanásobně prodlužuje životnost.

Velmi silné obsazení slibuje také 4. mezinárodní veletrh plastů, pryže a kompozitů PLASTEX. Zúčastní se jej přibližně 200 vystavovatelů včetně lídrů jako Arburg, Luger, Engel, Kuboušek, Mapro a dalších. Noví vystavovatelé přijedou z České republiky, Hongkongu, Koreje, Maďarska, Portugalska, Turecka, Velké Británie a Indie, odkud je přihlášen Indický plastický svaz.

Přestože to hlavní z nabídky letošního ročníku návštěvníci samozřejmě naleznou pod střechami pavilonů, také na volných plochách bude co k vidění. Potvrzuje to expozice společnosti LAPP KABEL, kterou zákazníci poprvé najdou na venkovní ploše. Dodavatel řešení v oblasti průmyslových kabelů a příslušenství zde představí novinky nejen z oblasti kabelů, ale také konektorů, vývodek i hadic, a to včetně ukázek zajímavých mezinárodních aplikací.

#### Vysoký zájem zahraničí

Mezinárodní strojírenský veletrh dlouhodobě patří k projektům s nejvyšším podílem zahraničních vystavovatelů, a to nejen v rámci brněnské veletržní správy, ale v celé střední a východní Evropě. Také letos podíl zahraničních účastníků dosáhne 40 procent. Nejvíce z nich jako již tradičně dorazí z Německa, následují Slovensko, Itálie, Rakousko, Švýcarsko a Čína. Právě tato asijská ekonomická velmoc letos chystá poměrně rozsáhlou účast s oficiální podporou. Mj. se bude prezentovat průmyslová provincie Sichuan a celkem by se v Brně mělo představit přibližně padesát čínských firem. Podpoře česko-čínské obchodní spolupráce se bude věnovat také doprovodný program. V úterý 30. září se na výstavišti uskuteční „B2B Conference China“, kterou pořádá kancelář agentury CzechTrade v čínském Chengdu.

Vedle Číny chystají oficiální expozice také další státy. Větší zájem o tuto formu prezentace letos opět projevuje Německo a jeho spolkové země. Oficiální společný stánek otevřou Bavorsko, Porýní-Vestfálsko a společně se budou prezentovat tři středoněmecké země Sasko, Durynsko a Sasko-Anhaltsko. Své projekty mezinárodní spolupráce na MSV představí Spolkové ministerstvo pro vzdělávání a výzkum. Ve středu 1. října na výstavišti proběhne Česko-německé technologické sympozium – inovativní technologie ve strojírenství.

Oficiální expozice na MSV otevřou také Belgie, Francie, Itálie, Rakousko, Slovensko a po loňské premiéře opět Thajsko, konkrétně Federace thajského průmyslu. Rusko bude zastoupeno oficiální prezentací Moskevské oblasti zaměřenou na inovativní podnikání, vzdělávání a výzkum.



## 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))

si Vás dovoluují pozvat na

# 20. KONFERENCI ŽÁROVÉHO ZINKOVÁNÍ

Termín a místo konání:

**07. – 09. října 2014, hotel NH Prague, Praha** ([www.nhprague.com](http://www.nhprague.com))

**Součástí konference bude organizovaná prohlídka Prahy**

Kontakt AČSZ:

[info@acsz.cz](mailto:info@acsz.cz)

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



**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



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  
technologiemi 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 svojí 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:



FAKULTA  
STROJNÍ



MEDIÁLNÍ PODPORA:



Technický týdeník

www.povrchari.cz

## Centrum pro povrchové úpravy CTIV – Celoživotní vzdělávání

## Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky práškových lakoven

## „Povlaky z práškových plastů“

Obsah kurzu:

- Předúprava a čištění povrchů, odmašťování, konverzní vrstvy.
- Práškové plasty, rozdělení, technologie nanášení, aplikace.
- Zařízení pro nanášení práškových plastů.
- Práškové lakovny, zařízení, příslušenství, provoz.
- Bezpečnost provozu a práce v práškových lakovnách.
- Kontrola kvality povlaků z práškových plastů.
- Příčiny chyb v technologiích a povlacích z práškových plastů.

Rozsah hodin: 42 hodin (6 dnů)  
 Zahájení: Dle počtu uchazečů (min. 10)  
 Garant kurzu: doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.



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

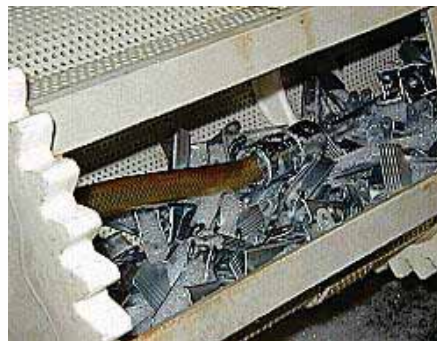
Korozní inženýr.

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 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 protikorozi 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.



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



## Odborné akce

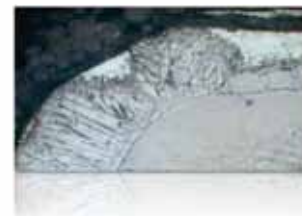
## Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky žárových zinkoven

## „Žárové zinkování“

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

## Obsah kurzu:

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



Rozsah hodin: 42 hodin (7 dnů)  
 Termín zahájení: Dle počtu uchazečů (min. 10)  
 Garant: doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Asociace českých a slovenských zinkoven



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/>



## Inzerce

## 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, evidováni přes 1100 respondentů)
- Inzerce v on-line Občasníku Povrchářů

### 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 !!!**



FAKULTA  
STROJNÍ

ust ÚSTAV  
STROJÍRENSKÉ  
TECHNOLOGIE

# „TomCleanEx“

*(Exchanger cleaner from Tomsk)*

## Revoluce v procesech čištění potrubních systémů



Odstraňuje korozní  
produkty, minerální  
usazeniny, a to bez  
narušení základního  
materiálu



Nový čisticí prostředek „TomCleanEx“ je určený pro odstraňování korozních produktů, kotelního kamene a minerálů ve vnitřních prostorách potrubních systémů, energetických i dalších technologických zařízení a produktovodů.

- Nepoškozuje čištěný povrch, těsnění, svary a detaily z jiných neželezných materiálů.
- Nevyžaduje demontáž.
- Čistí rychle a snižuje náklady na čištění.

Bližší informace: Ing. Petr Drašnar Email: [petr.drasnar@fs.cvut.cz](mailto:petr.drasnar@fs.cvut.cz) Tel: 775 060 494

ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE

ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Technická 4, Praha 6 - Dejvice, 166 07  
T +420 224 352 629 W [u12133.fsid.cvut.cz](http://u12133.fsid.cvut.cz) E [12133@fs.cvut.cz](mailto:12133@fs.cvut.cz)

## Reklamy



!!! 300 instalovaných  
komor v ČR a SR !!!

# KOROZNÍ KOMORY

Skříňové a truhlové komory pro:

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

Standards ISO EN ČSN 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



skříně 400, 1000 a 2000 litrů prac. objemu

Stolní komory pro:

- PRO KONDENZAČNÍ  
ZKOUŠKY s SO<sub>2</sub> –  
KESTERNICH TEST



truhly 400, 1000 a 2 500 litrů prac. objemu



stolní komory 300 litrů prac. objemu

prodej, servis, poradenství:

**LABIMEX CZ s.r.o.** [www.labimexczech.cz](http://www.labimexczech.cz) [info@labimexczech.cz](mailto:info@labimexczech.cz)

ČR: Ing. Milan Pražák,  
Na Zámecké 11, 140 00 Praha 4  
tel: 00420 241 740 120  
email: [prazak@labimexczech.cz](mailto:prazak@labimexczech.cz)  
fax: 00420 241 740 138  
mobil: 00420 602 366 407

SR: Ing. Jozef Maco  
Rakoľ uby 697  
916 31 Kočovce  
tel. a fax.: 00421 327 798 346  
email: [jmaco@t-zones.sk](mailto:jmaco@t-zones.sk)  
mobil: 00421 910 970 699

NEW

NOVÝ PRODUKT NA TRHU

# KLUZNÝ GALVANICKÝ ZINEK

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

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



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

## Kontakt:

CVP Galvanika s.r.o.  
PROVOZ 02 - PŘÍBRAM  
Březnická 83  
261 01 Příbram IV  
Tel.: (+420) 318 622 235  
Fax.: (+420) 318 622 235  
E-mail: [cvp@cvp-galvanika.cz](mailto:cvp@cvp-galvanika.cz)

**VÁŠ VÝROBEK + NAŠE POVRCHOVÁ ÚPRAVA = SPOLEČNÝ ÚSPĚCH**

Vyvinuto ve spolupráci s:



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

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

*„Vývoj komplexních, ekologicky přijatelných technologií kompozitních povrchových úprav na bázi zinku s nízkým koeficientem tření“ - FR-T11/047*





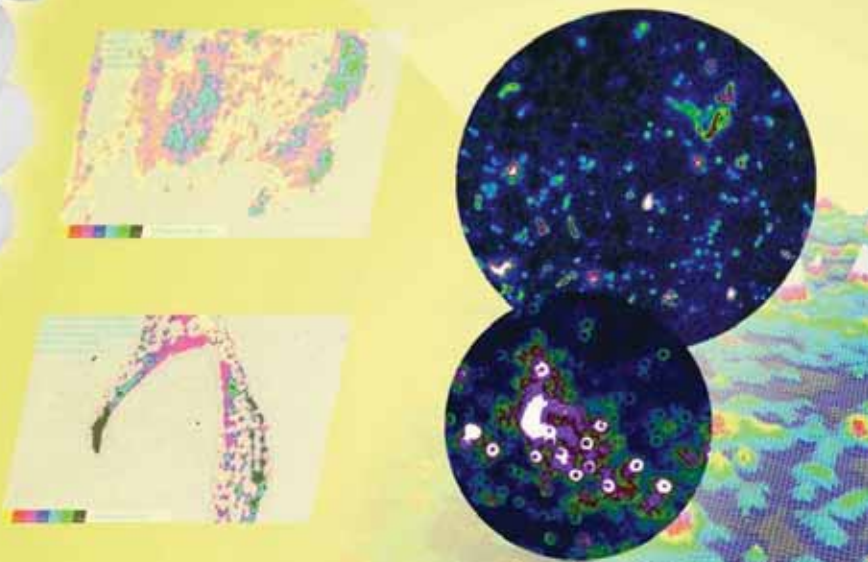
CENTRUM PRO  
POVRCHOVÉ  
ÚPRAVY

# Recogn il

## Bezkontaktní detektor mastných nečistot



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



**TECHTEST, s.r.o.**

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

## Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

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

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

**Povrcháři ISSN 1802-9833.**

### Šéfredaktor

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

### Redakce

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

Ing. Jaroslav Červený, tel: 224 352 622

Ing. Michal Pakosta, tel: 224 352 622

Ing. Petr Drašnar, tel: 224 352 622

Ing. Karel Vojkovský, tel: 224 352 622

Ing. Dana Benešová, tel: 224 352 622

### Kontaktní adresa

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Na Studánkách 782

551 01 Jaroměř

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

tel: 605868932

### Redakční rada

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

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

Ing. Jaroslav Skopal, ÚNMZ

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

Ing. Petr Strzyž, ředitel Asociace českých a slovenských zinkoven

### Grafické zpracování

Ing. Jaroslav Červený, tel: 224 352 622

Přihlášení k 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)