

## Povrchové úpravy

## Koroze

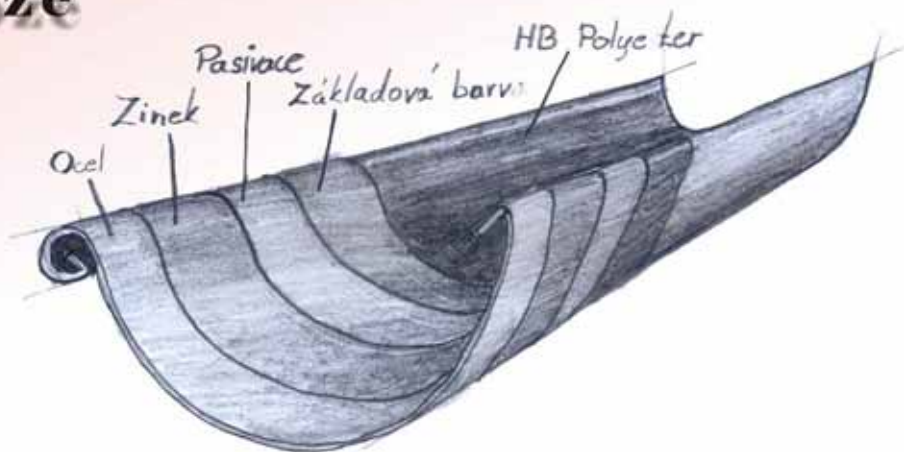
## Kvalita

## Legislativa

## Ekologie

## Kultura

## Inzerce



## Slovo úvodem

## Vážení přátelé povrcháři,

vítejte u dalšího povrchářského povídání, tentokrát v čase listopadového padání listů, letos i navíc hlav a stran. (Čtyři světové našťestí zůstávají).

Těch několik hodin voličské „důležitosti“, kdy všichni mohli trochu něco málo ovlivnit, jsme letos asi zvládli. Můžeme tak doufat, že by mohlo být i lépe a brát letošní podzim pohledem optimistů, tedy jako brzke předjaří.

V letošním podzimním chvatu jsme všichni možná trochu přehlédli výročí 75 let od událostí, které zcela zásadně změnily osudy našich zemí a občanů. Dle svého uvážení a času navštivte laskavě web [www.mobilizace1938.cz](http://www.mobilizace1938.cz), které připravila redakce odborně zdatného historického časopisu jako ohlédnutí za touto osudovou kapitolou dějin.

Vzhledem k důstojné účasti i pestrobarevnému výsledku letošních voleb došlo tím v předvečer 95. výročí od vzniku Československé republiky k velmi pokrokovému uctění i tohoto důležitého data naší historie. Až na výjimky i ke vzpomínce na jejího zakladatele i na velmi nadějně obrysy naší republiky z roku 1918.



V neposlední řadě vzpomínáme v tyto podzimní dny každý sám na všechny, kteří zde žili a pracovali před námi. Vzhledem k hodnotám života bez ohledu na lidské malichernosti.

Tak jsme to všechno „zdrbli“ a protože úvodník by měl končit optimisticky i nadějně připomeňte Vaším šéfům i vedoucím, aby Vás nezapomněli včas vypravit na letošní kulaté desáté setkání povrchářů na Myslivnu do Brna, kde si podle přiloženého programu probereme všechny naše povrchářské problémy. Určitě i letos zbyde čas na večerní společný (jubilejní) program a přátelské posezení.

Anebo je vezměte rovnou s sebou.

Na všechny se těší organizátoři Myslivny z Centra pro povrchové úpravy.

S pozdravem Vaši

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

## Myslivna 2013 - Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav

**10. Mezinárodní odborný seminář „Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav“ se uskuteční v celém areálu Hotelu Myslivna na okraji Brna ve dnech 20. a 21. 11. 2013.**

Centrum pro povrchové úpravy si Vás dovoluje pozvat letos již na 10. Mezinárodní odborný seminář „Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav“, kde se tradičně setkávají povrcháři z Čech, Moravy, Slezska, Slovenska a okolí.

I nadále chceme pokračovat v tradici této povrchářské akce, kdy každý z účastníků těchto setkání je nejen posluchačem, ale především aktivním členem této akce povrchářů, kteří se pravidelně schází, aby si vyměnili to nejcennější – technické myšlenky a informace.

Těšíme se všichni, že i letos najdeme prostor a čas pro tolik potřebná mimopracovní setkání a rozhovory ve společenské části semináře.

Věříme, že tak jako minulá setkání, napomůže i tento 10. Mezinárodní seminář dalšímu rozvoji vzdělávání, a že získané informace přispějí k rozvoji a úspěchu Vašich firem i celého oboru povrchových úprav.

Jestliže přijmete naše pozvání k účasti na tomto seminář, budeme se těšit na setkání s Vámi se všemi opět letos na Myslivně.

**Na seminář je možné se ještě přihlásit**

**Elektronická přihláška [www.povrchari.cz](http://www.povrchari.cz)**

### Program semináře

**Povrchové úpravy v systému protikorozní ochrany**

Ing. Otakar Brenner, CSc. – ČVUT, Fakulta strojní, Ústav strojírenské technologie

**Funkční povlaky – „tvrdé“ chromování**

Ing. Ladislav Obr, CSc. – ČSPÚ, Jihlava (MacDermid CZ, s.r.o., Praha)

**Plastická (normálová) anizotropie**

Ing. Václav Machek, CSc. – ČVUT, Fakulta strojní, Ústav strojírenské technologie

**Problematika těkavých organických látek /VOC/ z hlediska nové právní úpravy ochrany ovzduší**

JUDr. Ing. Emil Rudolf

**Stanovení VOC v odpadních plynech**

doc. Ing. František Skácel, CSc. - VŠCHT Praha, Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší

**Doporučený postup při výběru technologie snižování emisí VOC**

Ing. Jiří Švrčula - ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.

**Metody snižování emisí VOC z průmyslových procesů**

Ing. Ondřej Kania - ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.

**Technoservis MT pro povrchové úpravy**

Ing. Jiří Halamíček – Technoservis MT, s.r.o.

**Předúprava povrchu strojírenských výrobků, zejména ocelových konstrukcí.**

Ing. Alexander Sedláček, Ph.D. – SAF Praha, spol. s r.o.

**Ekologické systémy předúpravy kovů s vysokou účinností**

Petr Čermák – Naturtec CEE

**Čištění povrchů ekologicky s úsporou energie = trend budoucnosti**

Ing. Hana Filková – BIOCHEM CLINTECH s.r.o.

**ENVIROX EP-Alfipas 752 - chemická technologie předúpravy před práškovým lakováním**

Ing. David Jemelík – IDEAL-Trade Service, spol.s.r.o.

**Kluzný kompozitní povlak obsahující nanočástice**

Ing. Vratislav Hlaváček, CSc., SVÚM a.s. Praha

**Analýza materiálů**

Ing. Petr Zikmund – ČVUT, Fakulta strojní, Ústav strojírenské technologie

**Metalurgie tvorby povlaku žárového zinku**

Ing. Vlastimil Kuklík – Wiegel CZ žárové zinkování s.r.o.

**Protipožární nátěry Sika Unitherm**

Jan Mrázek – Sika CZ, s.r.o.

**Využití svíčkových filtrů v galvanizovnách**

Ing. Václav Polák – Sintex,a.s.

**„Studené zinkování“ vs. žárové zinkování**

Ing. Petr Strzyž – Asociace českých a slovenských zinkoven

## Tryskání až 250 tun těžkých odlitků



Rösler Oberflächentechnik GmbH, Vorstadt 1, D-96190 Untermerzbach

**Pokud jde o výrobu nesmírně velkých, těžkých a složitých odlitků, je jejich původcem slévárna PJSC Energomashspetsstal. S procesem odlití je spojena rozsáhlá kontrola kvality. Aby byl získán povrch o požadované kvalitě, jsou až 12 metrů dlouhé, 7 metrů široké, 5 metrů vysoké a až 250 tun těžké díly tryskány. Zařízení, které je vůbec celosvětově největším tryskacím zařízením, koncipovala společnost Rösler, která se přitom zcela přizpůsobila stávající prostorové situaci.**

Areál, na kterém se nacházejí zařízení hutě a ocelárny PJSC Energomashspetsstal (EMSS) v ukrajinském Kramatorsku, má rozlohu asi 136 hektarů. EMSS je součástí strojírenské části Rosatom-Atomenergomasu. Od roku 1964 jsou zde vyráběny odlitky a výkovky pro těžký, energetický a jaderný průmysl, jakož i pro námořní a dopravní techniku. Podnik se přitom specializoval na výrobky jako skříně pro parní a vodní turbíny, rotory parních turbín, nosníky, ozubené věnce, lopatky a náboje vrtulí, opěrné válce pro válcovny za tepla a za studena jakož i přídržné bloky matic. Z důvodů použití, rozměrů a hmotností těchto dílů se jedná převážně o unikáty. Vysokou kvalitu a dlouhou životnost svých výrobků zajišťuje EMSS rozsáhlými kontrolami během procesu výroby a po jeho skončení. Odlitky jsou tak například podrobovány vizuální kontrole celého vnitřního a vnějšího povrchu nebo magnetické anebo ultrazvukové detekci trhlin. To předpokládá čistý povrch bez okují se stupněm čistoty SA 2,5, kterého bylo dosud dosahováno pouze ručním procesem. „Byla to na jedné straně změna našeho výrobního programu, která nás podnítila k investicím do nového tryskacího systému. Přešli jsme na odlitky se složitou geometrií vyráběné válcováním za studena, abychom vyhověli vzrůstajícím požadavkům zákazníků na slévárenskou kvalitu a kvalitu povrchu. Na druhé straně jsme chtěli snížit zatížení našich pracovníků vibracemi, prachem a hlukem při ručním tryskání a rovněž zlepšit ochranu životního prostředí v našem podniku“, říká Igor Sapetko, vedoucí slévárny EMSS.

### Výzva: rozměry a hmotnost dílů a prostorová situace

V technických podmínkách pro tryskací systém jsou výzvou nejen obrovské rozměry až 12.000 x 7.000 x 5.000 mm (D x Š x V) a hmotnost obráběných dílů až 250 tun: šlo též o integraci do výrobního procesu. Zařízení muselo být instalováno do stávající haly s četnými podpěrnými sloupy, do základů starého zařízení pro vodní tryskání. Současně bylo nutno umístit tryskací zařízení tak, aby do něho bylo možno dopravovat díly ze slévárny ke kontrole kvality za použití stávajícího kolejového systému s otočným stolem. Podvěsný dopravník nepřípadal pro EMSS z důvodu vysoké hmotnosti dílů v úvahu. „Rozhodující pro nás bylo, že jsme našli technicky jednoduché, avšak efektivní řešení s vysokou funkční bezpečností a snadnou údržbou. Přirozeně hrály určitou roli i ekonomické aspekty jako jsou pořizovací a provozní náklady“, popisuje Igor Sapetko další aspekty.

S těmito požadavky se obrátili projektanti podniku na šest firem vyrábějících tryskací zařízení, z nichž se tři, mezi nimi Rösler Oberflächentechnik GmbH, dostaly do užšího výběru. Rozhodnutí pro jednoho z nich pak padlo na základě prohlídky závodů těchto firem, jakož i referenčních zařízení a konceptů zařízení. Díky detailně vypracovanému layoutu RDS 80/70 bylo v EMSS již v tomto stadiu uznáno, že jsou splněny všechny požadavky.

### Na míru do posledního centimetru

Průběžné kolejové tryskací zařízení RDS 80/70 Rösler je jedno z celosvětově největších tryskacích zařízení vůbec a zatím největší ze závodu v Untermerzbacheru. Zařízení bylo přizpůsobeno hale tak přesně, že v některých místech je jen nepatrně vzdáleno od opěrných sloupů. Na vstupu a výstupu brání úniku tryskacího prostředku dvojité brány z otěru odolného pryžového materiálu a z kovu. Uvnitř se nachází 30 metrů dlouhé zařízení, sestávající ze tří částí: vstupní a výstupní komory a vlastní tryskací komory s vnitřními rozměry 10.500 x 8.000 x 7.000 (D x Š x V) mm. Enormní šířka umožňuje otáčení až sedm metrů dlouhých dílů během otrýskávání. Obrobky jsou otrýskávány za prosazení více než 2000 kg/min tryskacího prostředku z osmi turbín Hurricane H42® o příkonu 22 kW, které jsou umístěny na stěnách a stropě tryskací komory. Po prvním průchodu zařízením otočí halový jeřáb díly na kruhovém stole dopravního systému, takže při druhém průchodu jsou otrýskávány jejich zatím neobráběné strany. U odlitků, které nelze z důvodu jejich délky v tryskací komoře otočit, lze tímto řešením rovněž dosáhnout požadovaného výsledku tryskání. Pro optimální ochranu proti opotřebení byla celá tryskací komora vyrobena z manganové oceli a navíc vyložena bez štěrbin položenými výměnnými deskami z manganové oceli. Aby bylo možno u odlitků velmi složitě tvaru provádět ruční dodatečné opracování, je tryskací komora zařízení vybavena tryskacím zařízením a osvětlením.

Zvláštností tryskacího zařízení společnosti EMSS je též speciální podzemní zásobník s kapacitou 30 tun tryskacího prostředku. Tím je zaručeno, že ani u dílů s velmi složitou geometrií nebude nutno přerušit proces tryskání z důvodu nedostatku tryskacího prostředku.

### Více jednotlivých dílů než je obvyklé

Po procesu tryskání se dostává tryskací prostředek do dvou velkých násypků. Násypky přivádí tryskací prostředek v základech k dopravnímu systému jednotky na jeho úpravu. Umístit sem tuto jednotku byla systémové inženýry rovněž výzva. Vždyť koleje dopravního systému poskytovaly pouze asi dvakrát dva metry měřící vstup do „sklepa“, přes který bylo nutno dopravit veškeré komponenty zařízení. Z toho například vyplývalo, že násypky musely být demontovány ne na obvyklé čtyři, nýbrž na patnáct jednotlivých dílů, aby mohly být dopraveny dolů.



Dobrou přístupnost k „nadzemním“, pro servis relevantním komponentám zařízení zajišťuje pětipatrová plošina. K rychlé a hospodárné údržbě přispívá též vlastní servisní středisko Rösler na Ukrajině.

„S novým tryskacím zařízením dosahujeme požadované kvality povrchu s jen asi polovinou dříve potřebného množství tryskacího prostředku. Kromě toho se enormně zvýšila rychlost obrábění, to, co dříve manuálně provádělo celé týdně několik mužů, vyřídíme nyní během několika hodin, říká Igor Sapetko.

Obrázek: Rösler Oberflächentechnik GmbH

Foto: Roesler\_EMSS\_Anlage

Dosud největší instalované tryskací zařízení Rösler je dimenzováno pro díly o rozměrech až 12.000 x 7.000 x 5.000 mm (D x Š x V) a hmotnosti až 250 tun.



Foto: Roesler\_EMSS\_Werkstueck

Na otočném stole tryskací komory dopravního systému lze otáčet až sedm metrů dlouhé díly.



Foto: Roesler\_EMSS\_Nachbehandlung

Obrábění velmi složitých obrobků může být dokončeno pomocí manuálního tryskacího zařízení.



Foto: Roesler\_EMSS\_Shake\_Hands

Úspěšné převzetí zařízení pečeti Igor Sapetko (vlevo) a Michail Kozhedub, Rösler Ukrajina.



Foto: Roesler\_EMSS\_Gussteil

Složité odlitky jako například skříňe pro parní a vodní turbíny, rotory parních turbín, nosníky, ozubené věnce, lopatky a náboje vrtulí, opěrné válce pro válcovny za tepla a za studena jakož i přídržné bloky matic se vyrábějí v PJSC Énergomashspetsstal (EMSS).

## Nové otěruvzdorné nátěrové systémy s CNT nanočásticemi

Michal Zoubek, Jan Kudláček, Petr Drašnar – ČVUT v Praze, Fakulta strojní

František Herrmann – SYNPO, a.s.

Miroslav Valeš – Výzkumný zkušební letecký ústav, a.s.

Nanotechnologie a nanomateriály zažívají v posledních letech značný nárůst použití v celé řadě odvětví. Jinak tomu není ani v oboru povrchových úprav, kde za pomoci určitých typů nanomateriálů, lze významně ovlivňovat vlastnosti jednotlivých typů povlaků. V případě organických povlaků se jedná především o užití nanočástic jako plnidla do nátěrových hmot, s cílem vylepšit konkrétní vlastnost nátěrové hmoty (např. vyšší korozní odolnost, tvrdost, přilnavost k podkladu atd.), případně vytvořit nátěrový systém se zcela specifickými vlastnostmi (odolnost proti opotřebení, elektrická vodivost aj.). Tento článek pojednává o použití vícevláknových uhlíkových nanotub (MWCNT) k zvýšení abrazivní odolnosti různých typů nátěrových systémů na bázi epoxidových pryskyřic a stanovení jejich vhodnosti jako matic pro vytvoření nanokompozitních nátěrových hmot.

### Úvod

Nátěrový systém plní především funkci ochrany povrchu předmětu před nepříznivými vlivy okolí založenou na bariérovém způsobu. Nejdůležitější funkcí nátěrového systému je především ochrana proti korozi, ovšem pro volbu nátěrového systému mohou být podstatné i další úlohy jako jsou například žáruvzdornost, odolnost proti louhům a kyselinám, oděruvzdornost, ochrana proti plísním a bakteriím ale i dekorativní, matovací, reflexní aj.[2][3]

Nejstaršími a nejběžnějšími druhy povlaků jsou organické nátěrové hmoty, jejichž hojně využívání je dáno nejen poměrně vysokým ochranným účinkem, ale i výbornou dostupností těchto hmot a jednoduchostí jejich aplikace. Vedle nátěrových hmot (nanášených v tekutém stavu o různé hustotě) lze k vytvoření organických povlaků použít i práškové makromolekulární látky, ovšem jejich aplikace je však již spojena s podstatně náročnějšími technologiemi. Tyto látky jsou označovány jako práškové barvy (hmoty) či práškové plasty.[3]

Vzhledem k výše uvedenému jsou organické nátěrové hmoty vhodným prostředkem k vytváření nanokompozitních nátěrových systémů, které mohou při použití nanoobjektů jako plnidla vykazovat velmi výrazné změny funkčních a mechanických vlastností.

### Nanoobjekty

Nanoobjekty lze rozdělit podle celé řady kvalitativních parametrů, ovšem podle normy ISO/TS 27687 se dělí dle jejich charakteristického tvaru do třech skupin:

- 0 dimenzionální nanoobjekty (0D)
- 1 dimenzionální nanoobjekty (1D)
- 2 dimenzionální nanoobjekty (2D)

Toto rozdělení spočívá v počtu souřadnic, ve kterých nanoobjekty překračují interval „nano“ rozměru (1 – 100 nm), čímž se vzájemně liší jejich fyzikální vlastnosti, možnosti aplikace i následné využití.[1]

Uhlíkové mnohastěnné nanotuby (MWCNT), použité v rámci sledování vlivu nanočástic na vlastnosti nátěrových systémů na bázi epoxidových pryskyřic, spadají do kategorie 1 dimenzionálních nanoobjektů. Nanotuby se vyznačují vlastnostmi, kterými překonávají všechny doposud známé materiály. Jde především o extrémní pevnost v tahu, vysokou tepelnou a elektrickou vodivost, tepelnou odolnost a vysokou mechanickou poddajnost. Nejvyšších pevností dosahují dvojstěnné nanotuby, přičemž s roztoučím počtem stěn pevnost klesá a postupně se přibližuje vlastnostem grafitu. Různé typy uhlíkových nanotub vykazují různé elektrické vlastnosti, kdy se některé chovají jako kovy a jiné jako polovodiče. Uhlíkové nanočástice tak nacházejí uplatnění především v elektrotechnice, v materiálovém inženýrství, biomedicíně a inženýrství a dalších oborech.[1][4]

## Nátěrové systémy

Nanokompozitní systém byl vytvořen z epoxidové pryskyřice a uhlíkových mnohostěnných nanotub. V rámci této práce byly podrobeny zkoumání čtyři typy epoxidových pryskyřic a jejich ekvivalenty obsahující 0,5 % MWCNT. Nátěrové hmoty byly nanášeny na povrch vzorků technologií pneumatickým stříkáním. Následně byly vytvrzené nátěrové systémy podrobeny zkoušce přilnavosti a odolnosti proti abrazivnímu opotřebení. [5]

### Jednotlivé typy epoxidových pryskyřic použitých v experimentální části:

- CHS – EPOXY 531
- CHS – EPOXY 210 X 75
- CHS – EPOXY 222 IX 60
- LV EPS 620

### Vytvořené nanokompozitní nátěrové systémy:

- CHS – EPOXY 531 – 0,5 % MWCNT
- CHS – EPOXY 210 X 75 – 0,5 % MWCNT
- CHS – EPOXY 222 IX 60 – 0,5 % MWCNT
- LV EPS 620 – 0,5 % MWCNT

### Koncentrovaná směs (tzv. master batch) uhlíkových nanočástic:

- EPOCYL XCR 128 – 06 – < 5% MWCNT

### Charakteristiky použitých produktů

V experimentální části, byly k vytvoření nanokompozitních povlaků použity nátěrové systémy na bázi epoxidových pryskyřic. Tyto nátěrové systémy se skládají ze dvou složek – epoxidové pryskyřice a tvrdidla. Použité epoxidové pryskyřice mají rozdílné vlastnosti, chemická složení a účel použití. Z tohoto důvodu uvádím jejich stručnou charakteristiku společně s charakteristikami vytvrzujících složek a koncentrované směsi obsahující MWCNT.

#### CHS – EPOXY 531

Jedná se o nízkomolekulární epoxidovou pryskyřici na bázi bisfenolu A, modifikovanou rozpouštědlem glycidového typu. Tento typ epoxidové pryskyřice je používán pro přípravu polymerbetonů, polymermalty, podlévání ložisek mostů a tvorbu kompozitů. Jako tvrdidlo byl použit produkt TELALIT 0563 (Spolchemie a.s.), v mísicím poměru: 100:31.

Tabulka 1: CHS – EPOXY 531

Viskozita (25°C)	1,5 – 2,3	Pa.s	DIN 53015
Epoxidový index	5,5 – 5,7	mol.kg <sup>-1</sup>	EN ISO 3001
Epoxidový hmotnostní ekvivalent	175 - 182	g.mol <sup>-1</sup>	EN ISO 3001
Volný epichlorhydrin	Max. 10	ppm	PND 32-3500-04
Barva	Max. 100	J Hazena	ČSN EN ISO 6271-2

**Poznámka: charakteristiky a parametry výrobků jsou převzaty z aplikačních listů výrobce.**

#### CHS – EPOXY 210 X 75

CHS – EPOXY 210 X 75 je 75% roztok nemodifikované nízkomolekulární epoxidové pryskyřice v xylenu. Použití nachází jako pojivo k výrobě nátěrových hmot vysokých užitných vlastností (antikorozi barvy, vypalovací laky, impregnace betonu a další). Vytvrzující složku v tomto případě představoval TELALIT 160 (Spolchemie a.s.) smíšený v poměru 100:56 ve prospěch epoxidové pryskyřice.

Tabulka 2: CHS – EPOXY 210 X 75

Viskozita (25°C)	5 – 12	Pa.s	DIN 53015
Epoxidový index	2 – 2,25	mol.kg <sup>-1</sup>	EN ISO 3001
Epoxidový hmotnostní ekvivalent	445 - 500	g.mol <sup>-1</sup>	EN ISO 3001
Obsah netěkavých složek (2h/140 °C)	74 – 76	%	EN ISO 3251
Barva	Max. 1	Gardner	EN ISO 4630-2

Tato epoxidová pryskyřice sloužící k výrobě dvousložkových nátěrových hmot je 60 % roztok nízkomolekulární pryskyřice ve směsi organických rozpouštědel xylen-butanol nebo xylen-izobutanol v poměru 4:1. K vytvrzení slouží opět TELALIT 160 v mísicím poměru 100:50.

Tabulka 3: CHS – EPOXY 222 IX 60

Viskozita (25°C)	0,2 – 0,4	Pa.s	DIN 53015
Epoxidový index	1,8 – 2,3	mol.kg <sup>-1</sup>	EN ISO 3001
Epoxidový hmotnostní ekvivalent	430 - 555	g.mol <sup>-1</sup>	EN ISO 3001
Obsah netěkavých složek (2h/140 °C)	58 – 68	%	EN ISO 3251
Barva	Max. 3	Gardner	EN ISO 4630-2

Jedná se o základní antikorozi epoxidovou barvu na železné a neželezné kovy, vykazující. Jako tvrdidlo slouží LV BU 45 N přidávané v poměru 6:1 ve prospěch epoxidové pryskyřice. K ředění slouží speciální ředidlo pro epoxidové nátěrové hmoty LV PA 600. Výrobce udává velikost naředění maximálně 10 %.

Tabulka 4: LV EPS 620

Hustota		1,3	g.cm <sup>-3</sup>	ČSN 673012
Organická rozpouštědla		0,44	1	---
Organický uhlík		0,3	1	---
Obsah netěkavých složek (2h/140 °C)		39	%	EN ISO 3251
Objem sušiny aplikační směsi		30	%	--

EPOCYL XCR 128-06

EPOCYL XCR 128-06 je produkt belgického výrobce Nanocyl S.A. tzv. master batch – koncentrovaná pastovitá směs obsahující uhlíkové mnohastěnné nanotuby (MWCNT). Tyto nanoobjekty jsou vázány v epoxidové pryskyřici na bázi Bisfenolu A obsahující další doprovodné prvky jako jsou například aditiva zabraňující shlukování a sedimentaci nanočástic (tzv. dispersant). Množství nanočástic nepřesahuje 5 % hmotnostního objemu směsi.

Tabulka 5: EPOCYL XCR 128-06

Bisfenol A	50 – 99 %
Dispersant	< 15 %
MWCNT	< 5%
Glycidoxypropyltrimethoxysilen	< 1 %

#### Příprava vzorků

V experimentální části byly použity kruhové výstřižky z konstrukční oceli o průměru 105 mm a tloušťce 1,2 mm. Před nanášením nátěrového systému byly vzorky odmaštěny v ultrazvukové odmašťovací vaně v odmašťovacím prostředku Simple Green. Po vysušení následovala aplikace nátěrového systému. Postup odmašťovacího procesu udává následující tabulka:

Tabulka 6: Technologický postup odmašťování vzorků

Postup č.	Název	Zařízení	Doba [min]	Teplota [°C]
1	Odmaštění	Odmašťovací vana + Simple Green	15	23
2	Sušení	Volně na vzduchu	90	23

**Poznámka:** lázeň měla na počátku procesu pokojovou teplotu, sušení vzorků probíhalo rovněž za pokojové teploty a bez nuceného oběhu vzduchu.

#### Míchání nátěrových systémů

Vzhledem k vysoké viskozitě nanočástic je v případě míchání nanokompozitního nátěrového systému nutné využít speciálních míchacích zařízení. Z aplikačního listu výrobce vyplývá, že nevhodnější podmínky pro smísení složek dochází za teplot pohybujících se v rozmezí 45 – 60 °C. Z tohoto důvodu byly směsi před mícháním vloženy do vodní lázně o teplotě 70 °C po dobu 45 minut. Zařízení pro ohřev směsi – Lauda RE 104. Po vyjmutí nádoby z lázně a před zahájením míchání se počítá s poklesem teploty o cca 10 °C, což předpokládá pokles na optimální teplotu mísení. Míchání pomocí zubového míchadla bylo provedeno na experimentálním zařízení, používaném pro metody speciálního míchání. Nástroj – zubové míchadlo o průměru 50 mm, disperguje směs pomocí vzniku vysokého smykového napětí, čímž je vytvořena suspenze i za přítomnosti velmi malých suspendovaných částic jakými jsou v tomto případě MWCNT. Míchadlo bylo vloženo do nádoby excentricky mimo osu nádoby. Míchání probíhalo po dobu 10 min při otáčkách 2 000 min<sup>-1</sup> čímž bylo zamezeno přisávání vzduchových bublin.

Vzhledem k značnému množství prováděných aplikací, vytvořených nanokompozitních nátěrových systémů bylo použito ultrazvukového homogenizátoru k opětovné suspendaci jednotlivých směsí. Ačkoliv byly takto dispergované směsi už podrobeny základnímu smísení na zubovém míchadle, před zvolenou této technologie z důvodu možného vzniku shluků po „delší době stání“ takto připravených směsí. Samotnému míchání předcházela ohřev směsi, tentokrát na teplotu 60 °C. Následný proces míchání probíhal na zařízení Hielscher UP400S (použitá sonda - H7 o průměru 70 mm) po dobu 20 minut při parametrech 0,5 cyklu a 80% amplitudy.

V případě nanokompozitního nátěrového systému na bázi epoxidu LV EPS 620 došlo k jeho prvotní suspendaci právě na homogenizátoru Heilscher. Proces míchání spočíval v ohřátí směsi epoxidu LV EPS 620 a EPOCYL XCR 128 – 06 na 60 °C, následném míchání po dobu 15 min, přerušení a dohřátí směsi (cca 10 minut) a následném domíchání opět po dobu 15 min. Parametry procesu byly rovněž 0,5 cyklu a 80% amplituda.

#### Nanášení nátěrového systému

Nanášení nátěrových systémů probíhalo metodou pneumatického stříkání. K dosažení potřebné viskozity pro aplikaci vytvořených nátěrových hmot a kvalitního nátěrového filmu bylo nutno nátěrové systémy určitým způsobem rozředit pomocí ředidla C6000. Vhodné množství ředidla bylo zjištěno experimentálně v závislosti na aplikačních vlastnostech nátěrové hmoty a vzhledu nátěrového filmu. Obecně lze říci, že CHS-EPOXY 531 se jeví jako nevhodná v případě aplikace pneumatickým stříkáním. Nátěrová hmota neměla dostatečný rozliv a její aplikace byla značně obtížná. Ovšem při použití Nanocylu jako plnidla této nátěrové hmoty byly tyto negativní jevy zcela odstraněny. Vzorky byly po nanášení nátěrové hmoty ponechány volně na vzduchu po dobu 24 hodin a následně dovytvrzeny v peci za teploty 60 °C rovněž po dobu 24 hodin.

#### Měření abrazivní odolnosti nátěru

Ke zjištění odolnosti nátěru vůči abrazivnímu opotřebení bylo použito zařízení Taber – Abraser. U zkoušených dvou sad vzorků kruhového tvaru byl sledován hmotnostní úbytek po 100 zátěžových cyklech až do hodnoty 600 cyklů. K stanovení hmotnosti vzorků bylo použito digitálních vah Ohaus Explorer Pro sloužících k předvážení a analytických vah Mettler H64 k zjištění přesné hmotnosti. Před zahájením experimentu byl vzorek zvážen a následně zaruován 10 cykly. Po opětovném zvážení vzorku bylo provedeno očištění brusných kotoučů od „nabalené“ nátěrové hmoty a pokračováno v měření. Tento proces byl opakován až do konečné hodnoty 600 cyklů. Při tomto experimentu bylo použito brusných kotoučů Taber Industries H-18 přitlačovaných na vzorek závažím o hmotnosti 500 g. K následnému vyhodnocení bylo použito aritmetických průměrů naměřených hodnot hmotnostních úbytků a jejich vynesení do grafů.

## CHS – EPOXY 531 a nanokompozitní CHS – EPOXY 531

Tabulka 7: Průměrné hodnoty hmotnostních úbytků nátěrových systémů na bázi CHS – EPOXY 531

		Hmotnostní úbytek [g]							
N.S.	531 - 0 %	0,0000	0,0019	0,0197	0,0437	0,0686	0,0966	0,1263	0,1574
	531 - 0,5 %	0,0000	0,0026	0,0228	0,0450	0,0654	0,0854	0,1037	0,1237
Počet cyklů		0	10	100	200	300	400	500	600

## CHS – EPOXY 210 X 75 a nanokompozitní CHS – EPOXY 210 X 75

Tabulka 8: Průměrné hodnoty hmotnostních úbytků nátěrových systémů na bázi CHS – EPOXY 210

		Hmotnostní úbytek [g]							
N.S.	210 - 0 %	0,0000	0,0044	0,0425	0,0857	0,1273	0,1681	0,2062	0,2406
	210 - 0,5 %	0,0000	0,0030	0,0397	0,0833	0,1258	0,1612	0,2039	0,2466
Počet cyklů		0	10	100	200	300	400	500	600

## CHS – EPOXY 222 IX 60 a nanokompozitní CHS – EPOXY 222 IX 60

Tabulka 9: Průměrné hodnoty hmotnostních úbytků nátěrových systémů na bázi CHS – EPOXY 222

		Hmotnostní úbytek [g]							
N.S.	222 - 0 %	0,0000	0,0022	0,0289	0,0609	0,0936	0,1235	0,1587	0,1931
	222 - 0,5 %	0,0000	0,0018	0,0296	0,0547	0,0849	0,1141	0,1458	0,1711
Počet cyklů		0	10	100	200	300	400	500	600

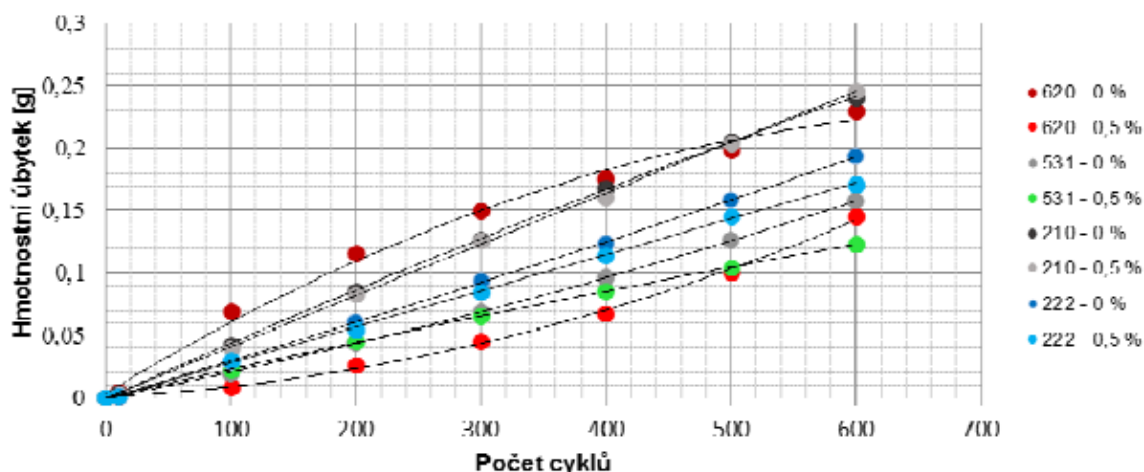
## LV EPS 620 a nanokompozitní LV EPS 620

Tabulka 10: Průměrné hodnoty hmotnostních úbytků nátěrových systémů na bázi LV EPS 620

		Hmotnostní úbytek [g]							
N.S.	620 - 0 %	0,0000	0,0046	0,0695	0,1160	0,1500	0,1756	0,1981	0,2299
	620 - 0,5 %	0,0000	0,0011	0,0091	0,0263	0,0451	0,0677	0,1000	0,1451
Počet cyklů		0	10	100	200	300	400	500	600

Graf 1: Přehled průměrných hmotnostních úbytků jednotlivých povlaků při zkoušce abrazivní odolnosti

## Průběh hmotnostních úbytků jednotlivých nátěrových systémů



## Závěr

Z výsledků dosažených pomocí zkoušky abrazivní odolnosti nátěrových systémů na přístroji Taber Abraser za použití otěrových kotoučů H18, lze konstatovat následující. Všechny porovnávané nanokompozitní povlaky, s výjimkou CHS – EPOXY 210 X 75, vykazovaly i při takto nízkých koncentracích zvýšenou odolnost proti oděru. V případě epoxidové pryskyřice LV EPS 620 byla její otěruvzdornost vlivem MWCNT navýšena o 37%. Při porovnání všech typů použitých nátěrových systémů z hlediska otěruvzdornosti se jako nejvhodnější pro další zkoumání jeví nátěry na bázi CHS – EPOXY 531 a LV EPS 620 vykazující nejnižší hmotnostní úbytky po 600 zatěžovacích cyklech. V případě použití uhlíkových mnohastěnných nanotub jako plnidla těchto epoxidových pryskyřic se dá očekávat značné zvýšení jejich otěruvzdornosti a možnost aplikace těchto hmot v abrazivním prostředí.



## Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu TAČR TA02010648.

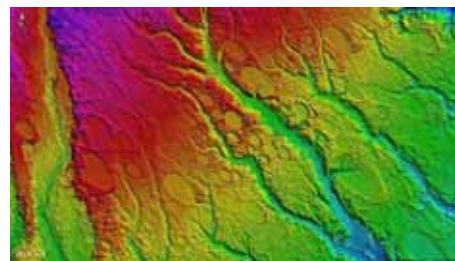
## Použitá literatura

- [1] HOŠEK, J.: Úvod do nanotechnologie., In: Praha: Nakladatelství ČVUT, 2010. str. 170s. ISBN 978-80-01-04555-8.
- [2] KREIBICH, V., Hoch, K.: Koroze a Technologie Povrchových úprav , In: 1. vyd. Praha: Ediční středisko Českého vysokého učení technického, 1984. 270 s.
- [3] KUBÁTOVÁ, H.: Nátěry kovů, In: 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 101 s. Profi. ISBN 80-247-9035-1.
- [4] FAN-LONG, Jin a PARK, Soo-Jin.: Recent Advances in Carbon-Nanotube-Based Epoxy Composites. [online], In: Carbon letters, 2013-01-13 [cit. 2013-05-26]. DOI: 10.5714/CL.2012.14.1.001. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.5714/CL.2012.14.1.001>
- [5] Zoubek, M., Kudláček J., Drašnar, P., Herrmann, F., Valeš, M., Car, Z.: The new wear-resistant coating systems containing carbon nanotubes, In: IN-TECH 2013, University of Rijeka 2013, ISBN 978-953-6326-88-4, p 173-176.

## Hydridová teorie vzniku země a technologie budoucnosti

doc. Ing. Viktor Kreibich, Dr. Vladimír Agartanov

Nová geologie profesora Vladimíra Nikolajeviče Larina, popsaná v jeho knize Naše země zasahuje také do jiných vědních oblastí. Je zde vysvětlena zcela nová koncepce vzniku a vývoje Země s mimořádným významem pro perspektivní technologie budoucnosti při vyhledávání nových zdrojů energie, surovin a jejich zpracování.



*Struktura zemského povrchu (unikající vodík) při pohledu z kosmu.*

## 1. Všemu je na vině sir Hoyle.

Složení naší planety zná současná geologie pouze v obecných rysech. Bezprostřednímu zkoumání jsou přístupné nížiny země pouze v hloubce, kam je možné proniknout vrtným zařízením – kolem 10 kilometrů – a ojedinělá vynášení základních hornin kimberlitovými trubnicemi z hloubky do 150 km.

O tom, co se děje ve velkých hloubkách až v centru Země, je možné soudit jenom nepřímou na základě dat získaných z vlnových geofyzikálních metod měření. Spoléhat se na nepřímé měření je však nebezpečné. Tady je příznačný žert proslulého anglického astrofyzika, Diracova žáka, sira Freda Hoyle, který obrátil pozornost na to, že rychlost šíření zvuku v měsíční hornině se přesně rovná rychlosti šíření zvuku v tvrdém švýcarském sýru. Podle logiky geologů zabývajících se Zemí, kteří dělají dalekosáhlé závěry z měření rychlostí seismických vln, by bylo nutné uznat, že Měsíc sestává z švýcarského sýra. Sir Hoyle udělal mnoho objevů v astrofyzice. Vždyť to z jeho lehké ruky vstoupil do všedního života původně lehce znevažující termín „Velký Třesk“ (Big Bang). Koncem padesátých let dvacátého století vyslovil myšlenku o tom, že proto-sluneční mlhovina měla mohutné magnetické pole, které také uskutečnilo vypouštění protoplanetárního disku. Přitom proto-hmoty byla částečně ionizována, což je poměrně často pozorováno v naší galaxii [Hoyle 1960]. Ale ani samotný Hoyle, ani jiní astrofyzici, se nepokusili prověřit tuto ideu na faktickém materiálu, přestože schéma prověrky je překvapivě jednoduché.

Je zvláštní, že se astrofyzici nezajímali o to, jaké prvky musely zůstat na určité vzdálenosti od protoslunce, kde později vznikla orbita Země? Jinými slovy, z jakých prvků musí být složena Země?

Našel se ale člověk, pro kterého bylo toto téma velice zajímavé – vědec, geolog, profesor V. N. Larin. Ten neváhal ověřit Hoyleovu ideu. Spolehlivé empirické údaje o složení Slunce, vnějšího obalu Země a pásu asteroidů (podle meteoritů), spojil s tabulkovými informacemi o potenciálech ionizace chemických prvků, a doplnil je o přesnou závislost rozložení chemických prvků na jejich potenciálech ionizace. V souladu s touto závislostí musí mít Země zcela jiné složení – rozdílné od toho, které autoritativně vyhláší klasická geologie.

Larinovy výpočty zakládající se na zjištěných souvislostech, poskytly následující výsledky pro vznikající Zemi: křemík 45%, hořčík 31%, železo 12%, vodík 4,5%, vápník 3%, hliník 2%, kyslík 1%, zbytek Mendělejevovy tabulky 1,5%.

Klasické a Larinovy údaje se navzájem dramaticky liší, především ve vodíku a kyslíku. Klasické údaje se opírají o přesné výsledky výzkumu slabé povrchové vrstvy zemské kůry a teoretického výkladu nepřímých údajů seismického sondování zemských hlubin. Larinovy údaje se opírají o závislost rozložení chemických prvků na jejich potenciálech ionizace.

## 2. Vodík není tak jednoduchý jak se zdá.

Čtyři a půl procent hmotnosti vodíku v takovém stavebním materiálu, ze kterého vznikla Země je velice mnoho. To znamená, že 59% všech atomů, zachycených magnetickým polem na oběžné dráze budoucí Země, byly atomy vodíku. Tyto atomy, ať chtěly nebo nechtěly, musely pod vlivem gravitačního tlaku vstupovat do endotermické chemické reakce spojující se se sousedními atomy, a téměř úplně se proměnily v hydridy křemíku, hořčíku, železa, z nichž je složeno jádro naší planety. Toto je teorie prof. Larina.

Hydridy pod vysokými tlaky, charakteristickými pro centrum Země, jsou schopny, díky tomu, že v nich je přítomen vodík, se zhušťovat 10-14 krát. Přitom hustota jádra planety může být kolem 30 g/cm<sup>3</sup>. Geofyzikální metody dokazují, že hustota jádra Země představuje pouze 12,5 g/cm<sup>3</sup>. Je nutné vzít v úvahu, že hodnota hustoty kolem 30 g/cm<sup>3</sup> patří k rané, právě se rodící Zemi. Záhy, po jejím vzniku, v ní začala pracovat jaderná pec podléhající rozpadu radioaktivních prvků, teplota jádra se začala zvyšovat v důsledku čehož se vodík uvolnil z hydridového spojení. Vodík se uvolňoval a stoupal k povrchu, odnášel s sebou teplo a kyslík, se kterým velmi lehce reaguje, za vzniku vodní páry. Vodík se uvolňuje z hydridů a postupně odchází na povrch Země, odlétáje dále do blízkého vesmíru. Dle Larinových výpočtů v Zemi z původních 4,5% vodíku zůstalo jen 1%. Zbýlý vodík musí stačit jenom na něco více než jednu miliardu let.

Hydridy v centru Země se rozpadly, zůstaly čisté kovy, jejichž hustota je mnohém menší než  $30 \text{ g/cm}^3$ . Pokud je to tak, pak se musí objem jádra značně zvětšit. Pokud jádro nabývá na velikosti, co se bude dít s bezhydridovou skořepinou - litosférou? Je nevyhnutelně nutné přiznat několik důsledků:

- vrchní obal Země se musí rozpadnout na kusy, které se v procesu rozpínání Země musí odsunovat jeden od druhého. Takto vznikly kontinenty, které kdysi představovaly jeden celek, a oceány mezi nimi;
- raná Země musela mít viditelně menší průměr a viditelně rychleji se otáčet kolem vlastní osy;
- gravitační síla na rané Zemi musela být také viditelně větší;

Údaje litologie a paleontologie potvrzují dva poslední výroky. A vyložit tyto údaje jinak kvůli neúprosnosti zákonů všeobjímající gravitace a zachování momentu impulzu je prostě nemožné.

Podle výpočtů profesora Larina se vrchní vrstva jádra skládá z kovů, ve kterých vodík není chemicky spojen, ale pouze rozpuštěn. Je všeobecně známo, že kov s rozpuštěným vodíkem křehne. Geofyzika však nevyvratitelně dokazuje, že vrchní vrstva je naprosto tekutá jako tavenina. Znamená to, že hypotéza profesora Larina je v základu nesprávná? Profesor Larin se rozhodl prověřit, zda bude téci kov s rozpuštěným vodíkem pod vlivem vysokých tlaků, charakteristických pro vrchní periferii zemského jádra. Na jeho žádost specialisti z oboru fyziky kovů vystavili vzorek titanu nasycený vodíkem dostupnému tlaku 12 tisíc atmosfér. Překvapení fyziků a radost profesora Larina neměla hranic – titan křehký jako sklo začal vykazovat plastické vlastnosti při tlaku 6 tisíc atmosfér, a při 12 tisících začal téci jako ohřátá plastelína. Proto nás nemůže udivit kapalnost vrchní vrstvy jádra, která obsahuje vodík v rozpuštěné formě.

V tomto experimentu profesor Larin obstál důstojně. Účastníci experimentu se zajímali o vysvětlení tohoto nečekaného efektu. Vysvětlením byla difúzní plasticita. Fyzici mu okamžitě vysvětlili, že při pokojových teplotách (a přesně při takové donutili téci titan) difúzní plasticita neexistuje.

Pro důkaz své pravdy se profesor Larin rozhodl vytvořit krystaly diamantu z atomů uhlíku, které se nacházely v krystalické mřížce kovu ve formě tuhého roztoku. Vzorek litiny podrobili tlaku 35 tisíc atmosfér a následně zahřáli na  $750 \text{ }^\circ\text{C}$ . Při nahřívání se otevřel zdroj vodíku, který se rychle rozšířil v krystalické mřížce kovu. Po odpojení zahřívání byl snížen tlak, vzorek vyjmut a rozpuštěn ve vodce. Ve znečištěném zbytku se mezi grafitem a karbidem byly objeveny čisté diamanty o velikosti stovek mikronů, které se vytvořily v tvrdém kovu. To je důsledkem difúze atomů uhlíku, srážející se v přítomnosti vodíku ve «sraženinu z tuhého roztoku», a v interakci jednoho s druhým se vytvořily podmínky pro vybudování diamantové mřížky. Vzájemnou interakci jim usnadnila jádra téhož vodíku – protony, nutící jádra základního kovu – železa - "stahovat se" a nepřekážet atomům uhlíku difundovat mezi nimi. Pro informaci: při tlaku 35 tisíc atmosfér se litina taví při teplotě více než  $1200 \text{ }^\circ\text{C}$ . V souladu s výpočty (při stejných P-T-parametrech ale bez vodíku) by se čas, který by byl nutný pro růst podobných krystalů, musel měřit na roky. Tímto způsobem zavedení vodíku do kovu, nacházejícímu se pod tlakem skutečně urychluje o několik řádů difúzi atomů v krystalické mřížce kovu, mřížka nabývá na objemu a kov začíná téci, jako by byl roztavený, a toto se uskutečňuje při teplotách daleko od zóny tavení.

Poslední experiment nemá přímý vztah ke geologii, přesvědčivě však hovoří o tom, že představy geologa Larina o vlivu vodíku na evoluci Země mají reálný základ.

### 3. A znovu všudypřítomný vodík.

Teorie původně hydridové Země profesora Larina na rozdíl od klasické geologie přirozeně a elegantně vysvětluje všechny známé geologické fenomény. Například vznik Ampfererových zón pohlcování, které jsou kdesi ve velké hloubce, a které velice přesně modelují proces vzniku vrásnění pohoří typu Alp nebo Kavkazu, nebyl nikdo schopný srozumitelně vysvětlit vznik těchto zón. Celý problém je ve vodíku, který se pod některými oblastmi litosféry nashromáždil (oxidy, které jsou součástí litosféry, přes sebe propouštějí vodík mnohem hůře než kovy). Tento vodík se shromažďuje v odpovídajícím úseku kovové sféry, kov se zahušťuje a všechno, co se nachází výš, se jakoby ponořuje do «prázdnoty» – do té samé zóny pohlcování.

Klasická geologie je bezmocná i před trapy – gigantickými plochými masivy čediče, který se v určitých oblastech objevil neznámo odkud, a vylil se před 30-300 miliony let na všech kontinentech v místech, kde nikdy neprobíhala žádná vulkanická aktivita. Dle Larina byla podobná kataklyzmata zapříčiněna zrychleným rozšiřováním Země, přičemž rovnající se litosféra pevniny praskala zdola, a do prasklin pronikaly nově vzniklé a plastické slitiny křemíku a hořčíku. Tyto kovy lehce odebírají kyslík u některých oxidů litosféry v exotermických reakcích. Při reakcích se uvolňuje tolik tepla, že se litosféra taví a vylívá do všech stran, pokrýváje tekutým čedičem plochy v řádech milionu kilometrů čtverečných.

Stejně elegantně je vysvětlena teorie původně hydridové Země s mimořádně vysokým obsahem kovů (Fe, Mn aj.) poblíž oceánských riftových zón. Podle Larina se vynášejí do litosféry „přebytečné“ prvky v procesu vytváření křemičitanů a sloučeninami vrchních zón kovové sféry.

Larinova teorie nejenom vysvětluje známé fenomény, ale také předpověděla řadu neznámých faktů, které byly zjištěny později. O předpověděné tekutosti kovů a difúzní plasticitě, již se mluvilo výše. Skvělá je i další předpověď o tvaru zlomů, přecházejících riftovými údolím v centrálních částech oceánů. Profesor, ve snaze porozumět detailům výstupu „nadbytečné“ hmoty přes riftové příkopky, došel k závěru, že od nich musí jít do stran praskliny druhého řádu jako žebra od páteře, které se rozšiřují s mírou oddálení od riftových příkopů. Přednesl sdělení o svém výsledku v Geologickém ústavu Akademie věd SSSR. Nikdo ho nebral vážně, protože obraz objasněný Larinem se radikálně lišil od představ klasické geologie. Již po třech měsících byl v té samé posluchárně uveden referát vedoucího expedice, která zkoumala dno Atlantického oceánu, profesora Gleba Udinceva. Představil mapu oceánského dna, která plně potvrdila Larinovu předpověď.

Takových předpovědí na Larinově účtu není málo. Uvedeme jenom některé:

- je předpovězena existence ve vodě suspendovaných silicidů blízko gejzírů horké vody, chrlících podél riftového příkopu v Atlantiku. Předpověď byla potvrzena vzorky vody odebranými u dna [Pogrebicky, Truchalev 2002];
- předpovězena a později potvrzena přítomnost přírodního hliníku v trapových čedičích [Olejnikov 1978];
- předpovězeno bylo anomálně nízké teplotní pozadí v Bajkalské zóně riftogenéze, což bylo potvrzeno po 10 letech [Golubev 2002]. Zde je nutné podotknout, že klasická geologie tvrdila opak.

### 4. Energetická krize nebude

aneb "Všechno bude dobré" (současné ruské přísloví).

Larinem byly vypracovány modely všech výše popsaných jevů na základě hypotézy o pokračujícím procesu vytékání vodíku ze Země. Tento proces nenápadný, ale občas o sobě dává vědět gigantickými pochodnými plamene (například, "big flame" na Havajských ostrovech) nebo výbuchy na povrchu (například, poblíž obce Sasovo Ryazanské oblasti 12. dubna 1991). Donesláva nebyly rozměry tohoto jevu zjištěny. **Podotkněme**, že v rámci tradičního modelu planety (jádro – železné, ostatní - křemičitanové) toto nemůže z principu nastat. Kdo bude hledat jev, který nemá existovat? Jak poznamenal Vladimír Syvorotkin: «Vodík a helium převládají ve složení atmosféry Země od výšky kolem 1000 km. Ve vesmíru za naší planetou se táhne vodíkový pás. Už samotný fakt takového rozložení lehkých plynů mezi jádrem Země a její atmosférou nás nutí hledat stopy vodíku na jeho cestě z jádra do vesmíru» [Syvorotkin 2002]. Ihned jak se otevřel široký přístup ke kosmickým snímkům a objevily se kompaktní plynoanalyzátoři vodíku, Larinův tým objevil struktury, odpovědné za odplynění vodíku z hlubin Země.

Kvůli tomuto profesor a jeho syn Nikolaj speciálně vytvořili metodu, která umožňuje určit koncentraci vodíku v půdě bezprostředně v terénních podmínkách. V roce 2006 Larinovi geologové započali expediční práce věnované vodíku, a objevili v centrálních oblastech Ruska proudy a toky hloubkového vodíku, které proudí vertikálními trubcovitými zónami – vodíkovými potrubími, které vytvářejí na povrchu prstencové struktury prohloubení. Tyto prstencové struktury jsou dobře viditelné na kosmických snímcích díky charakteristickému «zblbění» půdy [Suchanova 2013]. Data, získaná do současné doby umožňují tvrdit, že odplynění vodíku je globální jev.

Je možné spekulovat, co ukrývají vodíkovody v hloubce. Nejspíše to budou buď vodík, nebo voda, nebo nafta a plyn. Je možné, že vše dohromady, jenom každý „produkt“ ve vlastním pásmu hloubky. Ale v mladých strukturách, jak ukazují analyzátoři plynu, je vodík přítomen určitě. Na tomto základu geologové Larinovi nabízejí zorganizovat decentralizované zosobování energií na základě vodíku, které nebude zranitelné v důsledku přírodních katastrof a teroristických útoků.

V roce 2012 byla přijata zpráva z Kanady, kde je koncepce «Původně hydridové Země» dobře známa, protože právě tam byla publikována v angličtině [Larin 1993]. V dopise, adresovaném Vladimírovi Larinovi bylo napsáno: «*Naše společnost Chapman Petroleum Engineering Ltd. (Canada, Calgary) uskutečňuje podporu ve vybavení vodíkového vrtu v Mali, která patří společnosti Petroma SA. To není překlep. Provedli jsme zkoušky vrtu a potvrdili, že vylučovaný plyn je vodík na 99%. Instalovali jsme vodíkový generátor, který úspěšně pracuje a vyrábí elektřinu pro malijskou vesnici, ve které se vrt nachází. Toto už není komerční tajemství, můžete se podívat na video materiál tady: <http://www.petroma-mali.com>*».

To znamená, že předpověď o možnosti decentralizovaného zabezpečení energií na základě vodíku byla potvrzena v praxi. V posledních letech nás stále straší tím, že nafta a plyn budou už-úž vyčerpány. Geologové ale prohlašují – to se nestane! Posuďte sami, v přírodním plynu a naftě vodík značně převládá množstvím atomů nad ostatními prvky. Proto je problém vzniku nafty a plynu především problémem zdroje vodíku. Obrovské rozměry odplynění vodíku ze Země doporučují přezkoumat odhady potenciálních zásob uhlovodíků na naší planetě směrem ke zvětšení. Je vzít v úvahu možnost doplnění vypořebených nalezišť nafty a plynu. Tyto předpovědi geolog Larin publikoval v roce 1993 v knize "Hydridic Earth, ..." [Larin 1993]. Začátkem 90 - tých let byla tato prohlášení chápána jako absolutní fantazie. Dnes je to pro naftaře fakt, zjištěný v praxi, a nemluví o tom možná jenom lenoch.

Pokud je hypotéza profesora Larina správná, pak je litosféra skládající se v zónách riftogeneze z křemičitanů značně tenčí a bezkyslíkaté intermetalické silicidy se zvedají k povrchu ve formě gigantických výběžků. Pod oceánskými riftovými příkopy se tyto výběžky nalézají v hloubkách pouze půldruhého kilometru od úrovně dna. Na kontinentech mohou být zjištěny v hloubkách 3 až 5 kilometrů. Tyto silicidy jsou zajímavé tím, že velmi prudce reagují s vodou, odebírají z ní kyslík a uvolňují vodík – neefektivnější a neškodné palivo. Pokud budou provedeny dva vrty k "vrcholu" silicidního výběžku a do jednoho vrtu bude podávána voda, je možné ze druhého vrtu čerpat vodík a teplo. Z jednoho kilogramu proreagovaného silicidu je možné získat 1200 litrů vodíku a jako doplněk - 13,5 MJ tepla! Silicidů, které se nacházejí na místech přístupných pro současná hlubinná vrtná zařízení, je dostatek pro to, aby byla na století odvolána otázka energetické krize - nebude nutné spalovat uhlovodíky... Tady se připomíná známá fráze D.I.Mendělejeva: "Topit naftou – je totéž jako topit asignacemi".

Silicidy jsou zajímavé i tím, že jsou nevyčerpatelným pramenem pro strojírenství lákavého hořčíku. Jeho získání ze silicidů, je mnohem méně finančně náročné, než tradiční elektrolyza. A v silicidech se vyskytuje nejenom hořčík...

Bez všech pochybností zasluhuje teorie profesora Larina vážnou pozornost. Pravděpodobně žádná jiná přírodovědecká hypotéza nebyla potvrzena takovou hojností shod se zkušenostmi a potvrzením jevů předpovězených touto teorií.

Uznání je uznání, ale co užitečného může dát teorie původně hydridové Země České republice, která se z hlediska geologie nachází na zajímavém místě? Naše intuice a vlastenectví napovídají: užitečného může být velice mnoho. Doufáme, že to brzy zjistíme od samotného Vladimíra Nikolajeviče Larina, který bude hostem na Ústavu strojírenské technologie (ÚST) Fakulty strojní ČVUT v Praze. Dne 3. prosince 2013 od 14:00 se na ÚST koná přednáška s názvem **Hydridová teorie vzniku země a technologie budoucnosti**.

### **Při psaní článku byly použity materiály z knih:**

- V.N.Larin "Naše Země", Moskva, 2005 (rusky);
- A. Nikonov "Na hřbetě bomby", Moskva, Sankt-Petersburg, 2011(rusky).

Praha, říjen 2013.

### **Literatura**

- [1.] Larin, V. N. Naše Země (vznik, složení, stavba a vývoj původně hydridové Země) Moskva, «Agar», 2005.
- [2.] Suchanova, N. I., Trofimov, S. Ja., Polyanskaya, L. M., Larin, N. V., Larin, V. N. Změna humusového stavu a struktury mikrobiální biomasy v místech vodíkové exhalace // Pedologie. 2013, č. 2. str. 1-11.
- [3.] Syvorotkin, V. L. Hloubkové odplynění Země a globální katastrofy. – M. «Geoinformcentrum», 2002, - 250 str., obr. 61, tab. 9.
- [4.] Larin, V. N., ed. C.Warren Hunt. Hydridic Earth: the New Geology of Our Primordially Hydrogen-Rich Planet. Polar Publishing, Calgary, Alberta, Canada, 1993.
- [5.] Hoyle, F. (1960). On the origin of the solar nebula. Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society, 1, 28–55. Retrieved from <http://adsabs.harvard.edu/full/1960QJRAS...1...28H>
- [6.] Pogrebicky Ju.E., Truchalev A.I. Problém formování Středoatlantického hřebene v souvislosti se složením a věkem hornin jeho metamorfického komplexu. V kn.: «Sporné aspekty tektoniky плит a možné alternativy», Moskva, 2002(IFZ RAV).
- [7.] Golubev V.A. Vodivé a konveční proudění tepla v Bajkalské riftové zóně. Doktorská disertační práce doktorátu geologicko-minerálních věd, IZK SO RAV, Irkutsk 2002.
- [8.] Olejnikov B. V., Okrugin A.V., Leskova N. V. Pedologický význam nalezišť přírodního hliníku v bazitech // Ref. AV SSSR. – 1978. – 243, č. 1. – str. 425-432.

## Centrum pro povrchové úpravy CTIV – Celoživotní vzdělávání

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

### POVRCHOVÉ ÚPRAVY VE STROJÍRENSTVÍ

#### Korozní inženýr.

**Od února 2014 bude zahájen další běh studia, do kterého je možné se ještě 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

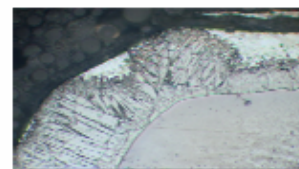
#### Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky žárových zinkoven „Žárové zinkování“

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.



##### 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

## 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.



## Odborné akce

**Centrum pro povrchové úpravy**

**20. 11. – 21. 11. 2013**

**Hotel MYSLIVNA BRNO**

**Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav**

**10. Mezinárodní odborný seminář**

**10. Mezinárodní odborný seminář**

**www.povrchari.cz**

Ve spolupráci

BVV  
Veletřhy Brno

MM Průmyslové spektrum    Technický týdeník    KONSTRUKCE



FAKULTA  
STROJNÍ

ust ÚSTAV  
STROJÍRENSKÉ  
TECHNOLOGIE

ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav strojírenské technologie

Vás srdečně zve na odbornou přednášku

profesora Vladimira Nikolajeviče Larina

## HYDRIDOVÁ TEORIE VZNIKU ZEMĚ A TECHNOLOGIE BUDOUCNOSTI

Přednáška se uskuteční v úterý 3. prosince 2013 od 14:00 v posluchárně GIII-118.

(Technická 4, Praha 6 Dejvice, ÚST FS ČVUT v Praze, trasa značena z vestibulu FS)



Struktura zemského povrchu  
(unikající vodík) při pohledu z kosmu.

...nový pohled na geologii vysvětluje převratnou koncepci vzniku a vývoje Země s mimořádným významem pro perspektivní technologie budoucnosti při vyhledávání nových zdrojů energie, surovin a jejich zpracování...

**Prof. Vladimír Nikolajevič Larin** (nar. 1939), absolvent Moskevské Státní Univerzity (1961), doktor geologicko-mineralogických věd, teoretik geologie (doktorská disertace „Země: složení, struktura a vývoj“ z r. 1989). Prof. Larin zpracoval úplně novou teorii vzniku země, která se radikálně liší od tradiční geologie. Tato teorie úspěšně vysvětlila téměř všechny známé geologické jevy a mimo jiné předpověděla některé nové. Teorie prof. Larina má aplikační význam pro strojírenství a energetiku.



V případě zájmu potvrďte účast do 29. listopadu 2013:

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc. [Viktor.Kreibich@fs.cvut.cz](mailto:Viktor.Kreibich@fs.cvut.cz)

Vedoucí Ústavu strojírenské technologie

Ing. Barbora Roháčová

[Barbora.Rohacova@fs.cvut.cz](mailto:Barbora.Rohacova@fs.cvut.cz)

+420 739 681 659

### 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 E 12133@fs.cvut.cz



## Projektování a provoz povrchových úprav

40. konference s mezinárodní účastí

Projektování a provoz povrchových úprav

12. - 13. března 2014 v hotelu Pyramida, Praha 6

Informace:

PhDr. Zdenka JELÍNKOVÁ, CSc. - PPK

Korunní 73

130 00 PRAHA 3

Tel./Fax: 224 256 668

e-mail: [jelinkovazdenka@seznam.cz](mailto:jelinkovazdenka@seznam.cz)

[www.jelinkovazdenka.euweb.cz](http://www.jelinkovazdenka.euweb.cz)

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

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

### Ceník inzerce

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

Cena:

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

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

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

Cena:

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

Textová inzerce v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

Cena:

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

Umístění reklamy v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

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

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

Cena bude stanovena individuálně dle charakteru a rozsahu.

**Slevy:** Otištění

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

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



FAKULTA  
STROJNÍust 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 prostorech potrubních systémů, energetických i dalších technologických zařízení a produktovodů.

- Nepoškozuje čistěný 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 E 12133@fs.cvut.cz

## Reklamy

# Ti nejlepší jedou s námi. Hledáme ty, co mají drive!

Dynamicky se  
rozvíjející obchodní  
společnost v oboru  
průmyslového  
lakování hledá vhodné  
kandidáty na pozice:

## TECHNICKÝ ZÁSTUPCE PRŮMYSL

pro oblast: celá ČR

Na této pozici budete zodpovědný zejména za:

- technickou podporu zákazníků
- zaškolování nových i stávajících klientů
- prezentace nových materiálů

Požadujeme:

- min. 5 let praxe v oblasti průmyslu a kerozo
- komunikativnost a ochota učit se novým věcem
- flexibilita
- samostatnost
- profesionální a týmový přístup

Nabízíme:

- náročnou, dynamickou a zajímavou práci
- možnost osobního růstu
- nadstandardní zájem stability společnosti  
(fremní vůz, notebook, mobilní telefon)



Strukturované životopisy zasílejte na e-mail: [zivotopisy@servind.com](mailto:zivotopisy@servind.com)  
tel.: 725 388 576 • [www.servind.com](http://www.servind.com)

Hledáte zajímavou práci v přátelském  
a profesionálním týmu s pevným zájmem a jste  
ochotni nabídnout své odpovídající zkušenosti,  
kvalifikaci a vysoké nasazení?  
Pak hledáme právě vás!

## OBCHODNÍ ZÁSTUPCE PRŮMYSL

pro oblast: Praha, střední a severní Čechy

Na této pozici budete zodpovědný zejména za:

- obchodní podporu svěřených zákazníků a rozvoj spolupráce s nimi
- vyhledávání nových perspektivních klientů
- prezentace nových produktů
- sledování práce konkurence v daném regionu

Požadujeme:

- komunikativnost a ochota učit se novým věcem
- flexibilita, samostatnost
- aktivní, inovativní přístup
- profesionální a týmový přístup
- dobrá znalost PC (MS Office, aj.)
- řidičské oprávnění sk. B – aktivní řidič
- praxe výhodou

Nabízíme:

- náročnou, dynamickou a zajímavou práci
- možnost osobního růstu
- nadstandardní zájem stability společnosti  
(fremní vůz, notebook, mobilní telefon)

Vhodné i pro absolventy



# Servind



**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:



**CVP GALVANIKA®**  
s.r.o. PŘÍBRAM



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

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

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





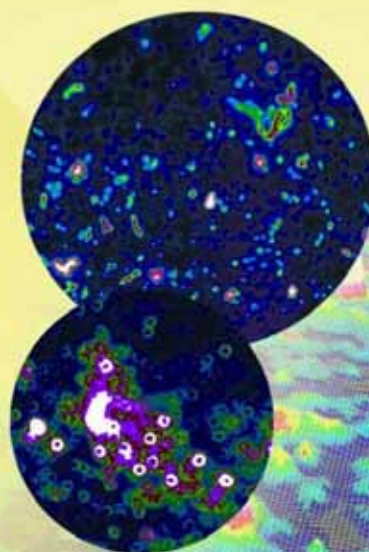
CENTRUM PRO  
POVRCHOVÉ  
ÚPRAVY

# 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 zaslání 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)