

# Povrcháři

2. číslo Duben 2024

**POZVÁNKA NA 5. ODBORNÝ SEMINÁŘ  
TECHNOLOGIE ČIŠTĚNÍ A PŘEDÚPRAVY POVRCHŮ  
„ČEJKOVICE 2024“**

**PROBLEMATIKA LAKOVÁNÍ  
A LABORATORNÍ ZKOUŠENÍ KRITICKÝCH MÍST**

**NANOPŘÍSADE PRO POVLAKOVÁNÍ**

**VPOVRCHY SE NEUSTÁLE MĚNÍ! BUĎTE V OBRAZE  
A SLEDUJTE MEZINÁRODNÍ TRENDY  
NA VELETRHU SURFACETECHNOLOGY GERMANY  
(4. – 6. ČERVNA 2024, NĚMECKO, STUTTART)**

**PASIVNÍ PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANA  
S ODOLNOSTÍ PROTI KOROZI AŽ DO C5**

**INTELIGENTNÍ ŠOUPÁTKO AUTOMATICKY ZAJIŠŤUJE OPTIMÁLNÍ  
OTRYSKÁNÍ A VÝRAZNĚ ZLEPŠUJE EFEKTIVITU NÁKLADŮ**

**NEJLEVNĚJŠÍ ENERGIE JE TA UŠETŘENÁ**

**ČASOPROSTOR**

## Slovo úvodem

---

### ***Vážení přátelé, povrcháři a strojaři.***

Jsou chvíle a období, ale i místa a celé světadíly, kde, opakovaně a stále častěji, vítězí ideologie nad zdravým rozumem. Je proto i dnes, životně nutné, v dané chvíli a místě, nepodléhat cíleným ekonomickým agresivním tlakům, ale naopak bránit a udržovat vše co ještě funguje. Příkladně ocelárny, půdu i vzdělanost. Stručně a důrazně: Výrobní prostředky nás všech, kteří se živíme prací!

V současné době omezuje a reguluje téměř vše ideový a nesmyslný pamflet pod názvem „Green Deal“. Tento koncept regulací, nerůstu, a návratu až k „poustevníckému životu“ hlásají především ti, kteří si žijí vysoko a „nad poměry“ ve spotřebě všeho, zanechávajíc za sebou nejen silnou uhlíkovou stopu.

Pokud se v České republice, ve V4, a třeba i v celé Evropě uregulujeme do bezvědomí, tak pokud to neudělají ve většině zbytku světa, dosáhneme pouze rychle naprostou ztrátu konkurenceschopnosti, a někteří možná pochvalu.

Pro upřesnění názoru na nutnost a zároveň náročnost nezbytného snižování produkce CO<sub>2</sub>, nechť poslouží přesná čísla o nepřesných a odhadovaných statistických údajích. Celosvětově se lidský podíl z produkce tohoto plynu odhaduje na 3,5 %, na čemž se Evropa podílí 7 % (0,035 x 0,07=0,000245). Jsou vůbec tak malá čísla měřitelná?

Všichni v našich zemích dbáme velmi přísně o nezbytnou ochranu životního prostředí. Na polích, ve firmách i ve svých domovech. Ve městech a na vesnicích třídíme. Vybudovali jsme čistírny odpadních vod, spalovny, vodovody a kanalizaci. Tak vo co gou?

Podpora, ale ani odmítání ideologie Green Deal není totiž pouze o problematice životního prostředí a o ekologii! Je nezbytné si tato opatření nejen prostudovat, ale především je i pochopit. Obzvláště pokud o nich chce kdokoliv hovořit. O přílišné odbornosti ani v jednom oboru nesvědčí, pokud se schovávají ekonomické cíle za ekologii.

Všichni v našich zemích máme těsné vazby jak na strojařinu, tak na rodnou hroudu. Jsme totiž ve své podstatě kovozezemědělci! Pracovítí, a navíc nám to myslí! Chodili jsme, a chodíme do škol, stále něco nového hledáme na internetu, v časopisech i na seminářích. Nehrozí nám proto ani technické ani technologické zaostávání. Jen nám, v poslední době, z té naší společné kasy i z našich peněženek více odtéká, než do nich přitéká. Určitě i na to najdeme společné řešení. Ti odvážnější jej již hledají a pálí naftu ve svých traktorech i za nás!

Abychom neztráceli příliš drahocenného času na prvé stránce dnešního Povrcháře, otočme list. Doufáme, že se Vám něco ze shromážděných článků a informací bude hodit pro vaše snažení a povrcháření. Pokud ne, tak použijte ten knoflík vlevo, “do koše“. Anebo, raději, přijedte do Čejkovic, tam k tomu mudrování a informacím bude něco dobrého na košť z Templářských sklepů.

***Zdravíme, zveme a těšíme se s Vámi všemi na setkání v jarních Čejkovicích.***



doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.



Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Pozvánka na 5. odborný seminář

## Technologie čištění a předúpravy povrchů „Čejkovice 2024“

Centrum pro povrchové úpravy zve všechny zájemce z technické veřejnosti na odborný seminář pod názvem Technologie čištění a předúpravy povrchů v Hotelu Chateau Zámek v Čejkovice na jižní Moravě.

Jarní setkání na tomto semináři navazuje volně na úspěšná každoroční jednání více jak stovky povrchářů a strojařů z okolí Čejkovic – tedy z Moravy, Čech, Slezska a Slovenska. Letos ve dnech 24. a 25. 4. 2024.

Součástí letošní odborné akce je i exkurze do provozu povrchových úprav ve firmě Hitachi Energy Czech Republic s.r.o. Brno Slatina.

Rostoucí požadavky na kvalitu, i další parametry povrchů, navíc při stále více omezujících podmínkách legislativy, vodohospodářů a nárůstu cen energií, vody, peněz i času, jsou aktuálně řešené problémy na každém pracovišti. K tomu všemu ještě nové chladicí kapaliny, mazací i konzervační prostředky na povrchu zboží zákazníků, zpevňování výkonů i měny a tlak zákazníků, kteří obvykle nechtějí slyšet vůbec nic o čištění a předúpravách jejich „čistého“ výrobku. Až taková je někdy realita.

Universální ani ideální způsob čištění a předúprav zatím nemáme. Zavedením nových netradičních a úsporných technologií, na základě nových informací od výrobců zařízení i prostředků, však můžeme a musíme zvládat náročné požadavky výroby.

Všichni dobře víme, že bez těch několika operací čištění a předúprav není a nemůže být žádná povrchová úprava kvalitní, co jich všichni, povrcháři a strojaři, navrhujeme, vytváříme či užíváme.

Pokud přijmete naše pozvání a přijedete do letošních povelikonočních jarních Čejkovic, budete součástí kolektivu odborníků ve své profesi, kteří ví, že poznání a zásoba informací i užitečných kontaktů, umožňují dělat svoji práci dobře a náš obor na potřebné úrovni.



Přihlášení je možné na:

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

Tak nechte starosti na chvíli doma a přijedte na šálek čaje nebo věrni tradici, sklenku či dvě z Templářských sklepů.

### Z připravovaného programu:

Informace k novým revizím ISO norem

*Ing. Jaroslav Sigmund*

Tryskání – docílení reprodukovatelných kvalit povrchu

*Ing. Petr Kunert – PKIT Praha s.r.o.*

Vodík v předúpravách povrchu

*Ing. Petr Goliáš – Schletter galvanotechnik*

Odmašťování ultrazvukem v praxi – chyby a příčiny

*Pavol Bartko – KRAINTEK CZECH, s.r.o.*

Fosfátování jako předúprava povrchu před lakováním

*Ing. Michal Brada – IDEAL-Trade Service, spol. s r.o.*

Úpravy povrchu tištěné struktury

*Ing. Libor Horáček, Ph.D.*

Využití detekčních zařízení Reconoil v praxi – případové studie

*Ing. Jan Kudláček, Ph.D. – TechTest, s.r.o.*

Ekologická alternativa k Zn fosfátování

*Luděk Nový – Metalchem Dexter CZ s.r.o.*

EvoKure

*Ing. Jaroslav Šlíz – Lankwitzer ČR, spol. s r.o.*

Povrchově tolerantní nátěrové hmoty (aneb čím lakovat povrchy, pokud nelze zaručit perfektní předúprava nebo podmínky při aplikaci)

*Václav Štorek – Spectrum Franěk s.r.o.*

Ocelové mosty s povlakem žárového zinku v ČR a ve světě

*Ing. Petr Strzyž – Asociace českých a slovenských zinkoven, z.s.*

## Problematika lakování a laboratorní zkoušení kritických míst

Ondřej Janča – SYNPO a.s.,

Petr Štěpánek – CIE METAL s.r.o.,

Miluše Kubátová – IDEAL-Trade Service, spol. s.r.o.

### Souhrn

Tato práce pojednává o vlivu, požadavcích na přípravu povrchu, lakování a následných problémech při korozním zkoušení dílců obsahující kritická místa, jako jsou především hrany, svary a případné spoje materiálu.

### Úvod

Kritická místa na konstrukcích či finálních výrobcích představují problém pro všechna aplikační odvětví. Počínaje konstrukčním projektováním, přes návrh a realizaci povrchové úpravy (PÚ), až po simulační testy koroze v laboratoři. Následující sekce se zabývají nejčastějšími problémy těchto míst, vztažených k normám jako jsou ČSN EN ISO 12944 a ČSN EN ISO 8501. Dále jsou také uvedeny ukázky kazuistik na jednotlivých reálných případech.

### Problematická místa

Následující popis kritických míst z pohledu norem ČSN EN ISO 12944-3 - Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 3: Navrhování a dále ČSN EN ISO 8501-3 - Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu – Část 3: Stupně přípravy svarů, hrana ostatních ploch s povrchovými vadami.

Rozdělení do jednotlivých tříd: P1 – bez přípravy povrchu (max. odolnost C2), P2 – důkladná příprava povrchu (max. C3 s doporučením střední životnosti (M) 7 – 15 let), P3 – Velice důkladná příprava povrchu (od C4-vysoká (H) a vyšší).

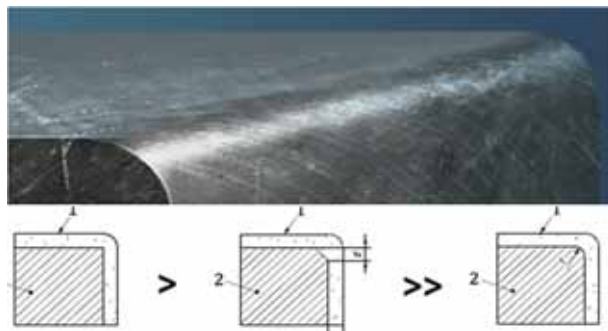
#### 1) Hrany

Jedná se o nejčastější problematické místo napříč všemi PÚ. Obecně vykazují sníženou adhezi vlivem aplikační plochy. Výsledná tloušťka suchého filmu (DFT) je mnohdy ve zlomkovém poměru k rovné části. Při korozním testování jsou tato místa zohledněna a nároky na korozní odolnost nejsou, nebo by neměly být, tak striktní.

##### a) Po válcování

Jeden z nejběžnějších postupů produkce tenkostěnných výrobků. Stupně P1+P2 – bez přípravy,

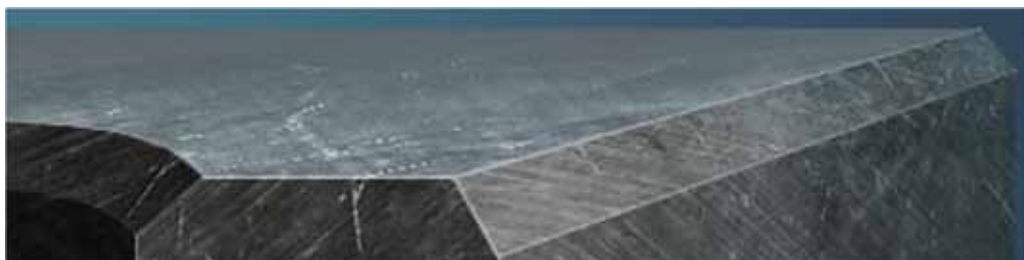
P3 – s průměrem hran  $\geq 2$  mm (pokud nelze zajistit, poté je nutno přizpůsobit vzhledem k aplikaci, hrana by neměla být ostrá, ale přiměřeně sražená).



Obr. 1: Příprava hran po válcování P1>P2>>P3

##### b) Po ražení, stříhání, vrtání

Největším problémem jsou ostré otřepy, které mohou vyčnívat z následné PÚ, a tím velice brzo tvořit korozní defekty, nehledě na to, že hrozí také poranění. Důležité je hledání kompromisu úpravy těchto hran vzhledem k masivnímu počtu vyrobených dílců. Často se jedná o zanedbání servisu stříhacích a dalších zařízení, která jsou tupá, a hrany jsou následně velice ostré a nevyhovující. Na stupeň P1 + P2 – bez ostrých otřepů, P3 opět hrany  $d \geq 2$  mm.



Obr. 2: Příprava hran po ražení, stříhání a vrtání

### c) Pálené – laserem, plamenem

Tyto hrany samozřejmě musí splňovat náležitosti (viz výše), avšak problémem je prostředí s plazmou nebo  $O_2$ , a tím vznik oxidických vrstev (okují), které jsou velice tvrdé a musí se odstranit broušením. Pozor: nelze je odstranit následným tryskáním, což bývá velice častý omyl. P1 – bez strusky a volných okují, P2 – bez neprav. profilu, P3 –  $P2 + d \geq 2 \text{ mm}$ .



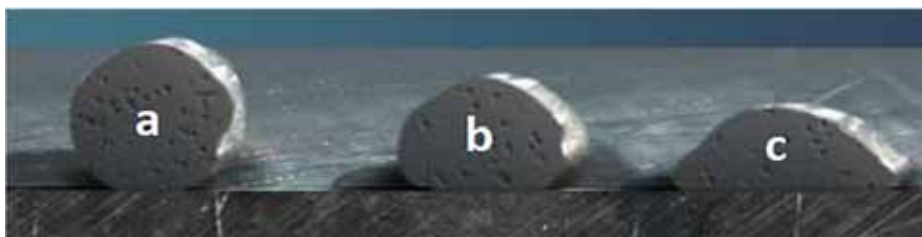
Obr. 3: Ukázka struktury nepravidelného profilu s okujemi

## 2) Svary

Další častá problematická místa nejen kvůli otřepům, ostrým hranám a kontaminaci separátory/oleji, ale také vlivem svářecího kovu, který mění charakteristiku materiálu. Stejně jako hrany, by měly mít i svary menší korozní požadavky ve srovnání s plochými částmi materiálu.

### a) Rozstřík svarového kovu

Známý pod označením „kuličky po svařování“, způsobené prskáním svarového kovu z lázně vlivem nízkého napětí, nebo vysokého proudu. V případě, že jsou tyto volné kuličky následně zalakovány (chyba svářeče – má povinnost je po své práci odstranit) a při následné manipulaci mohou odpadnout, čímž je toto místo bez PÚ nechráněno, tudíž začne předčasně korodovat. Stupeň P1 – bez volných kuliček (a), P2 – bez volných i lehce ulpívajících (a+b), P3 – žádné kuličky (a+b+c).



Obr. 4: Kuličky po svařování, pro P3 nepřijatelné (a+b+c)

### b) Rozčeřený svar

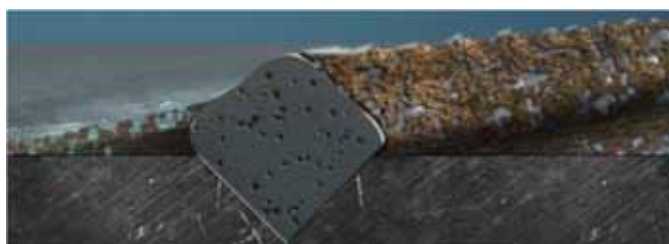
Zde je problém hlavně ostrých vrcholků vznikajících vlivem oscilace elektrody, které se budou po nalakování chovat jako ostrá hrana, což povede k předčasné korozi a případnému odlupování následné PÚ. Zde se dostáváme do menšího konfliktu se svářecími normami, dle kterých se nesmí svar brousit. Další postup je tedy na domluvě inspekce a konstruktéra/svářecího inženýra – ideálně udělat svar znovu a správně. Stupeň P1 – bez přípravy, P2 – bez ostrých a nepravidelných vrcholků, P3 – hladký svar.



Obr. 5: Ostrohranný a nepravidelný svar

### c) Struska po svařování

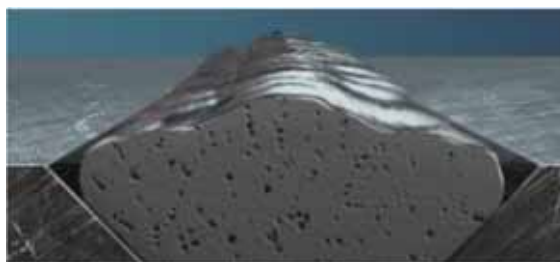
Struska na svaru vznikající reakcí tavidla, vzduchu a povrchu, slouží k ochraně svařovaného kovu při chladnutí. Neakceptovatelný povrch pro stupeň P1 – P3 vlivem špatné soudržnosti na svaru, a tudíž i adheze pro následnou PÚ.



Obr. 6: Pokrytí svarové housenky nesoudržnou struskou

**d) Vruby a zápaly**

Vznik podélné díry u svarové housenky vlivem pálení substrátu vysokým proudem, špička svaru má poté tendenci k praskání. Stupeň P1 – P3 ideálně bez zápalů (svářečská chyba).

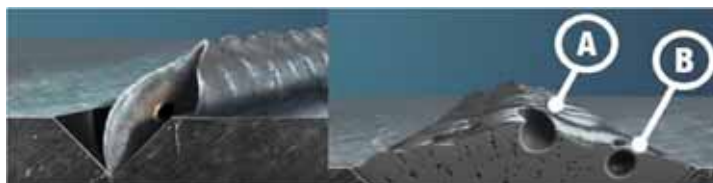


Obr. 7: Ukázka zápalu na hranách svař. housenky

**e) Koncové krátery, póry svaru**

Svařovací defekt způsobený rychlým vytažením elektrody na konci svarové housenky, anebo při přerušení oblouku. Stupeň P1 – bez přípravy, P2 – hladké krátery, P3 – bez kráterů

Plyn absorbovaný do tekutého kovu svaru vznikající reakcí oblouku s kovem, při chladnutí se objevují póry – viditelné (povrchové) nebo neviditelné (uzavřené). Stupeň P1 – bez přípravy, P2 – otevřený pór, aby barva dovnitř zatekla, P3 – bez viditelných pórů.



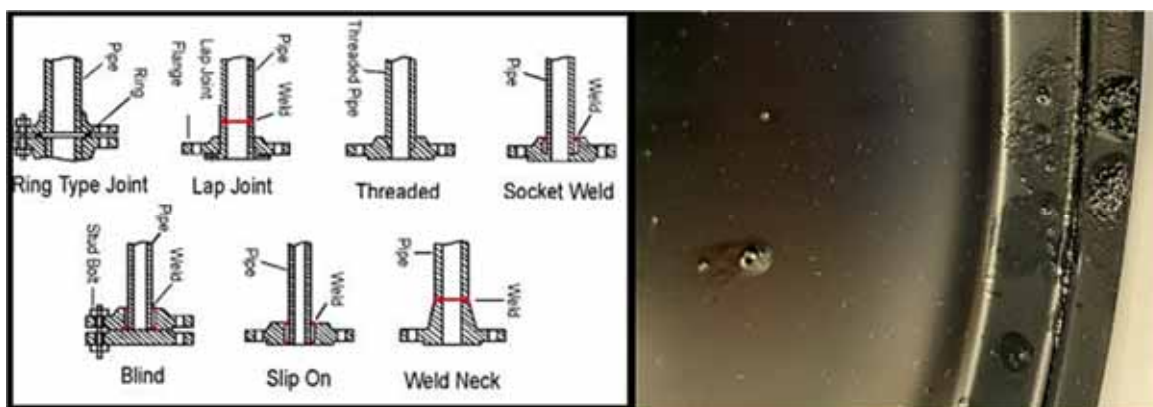
Obr. 8: Ukázka kráteru při přerušení oblouku, póry povrchové (A) a uzavřené (B)

**f) Přepřátované spoje (Flange)**

Speciální druh kritických míst, kdy se jedná o svařování dvou plechů k sobě. Vzniká tak velice malé místo či štěrbinu, která kapilárními pochody absorbuje veškeré tekutiny před a při lakování.

Již při moření a následné předúpravě je potřeba brát zřetel na následné oplachy (postřikové moření či odmaštění je vhodnější alternativou než ponor). Zejména tenzidy mají vysoký kapilární efekt a drží se v těchto místech.

Následně v kataforetické (KTL) lakovací lázni, vlivem rozpouštědel a elektrolyzou vody, vzniká na výrobcích alkalická oblast, která má poté tendenci vysrážet KTL barvu. Výsledek se poté dále prohloubí v sušárně, kdy mohou rezidua vytékat, a tím znehodnotit PÚ. Vysrážená barva již v lázni tvoří aglomeráty a hrudky v blízkosti přepřátovaného spoje – neakceptovatelný defekt se špatnou korozní odolností.



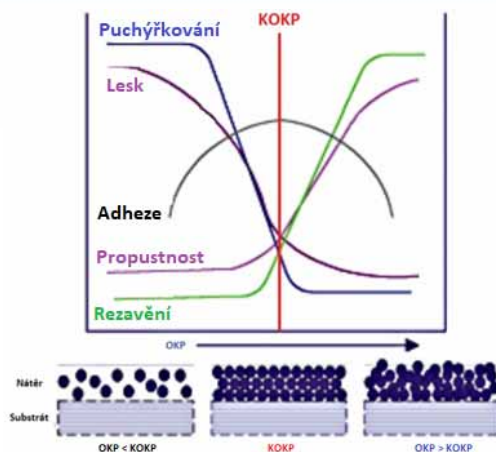
Obr. 9: Typy přepřátovaných spojů (flange), defekty přepřát. spoje KTL při výpalu v sušárně

**Lakování výrobku****Formulace nátěrové hmoty vzhledem k výsledným vlastnostem**

Samotná formulace typu nátěru je neméně důležitá jako aplikační metoda při lakování. V dnešní době máme rozmanitý repertoár různých typů nátěrových systémů (NS) pro nejrůznější aplikace. Základním složením je pojivo, pevné částice (ve formě pigmentu, případně plniva) a nejrůznějších aditiva na úpravu vlastností.

Jeden z nejdůležitějších parametrů je **OKP** (eng. PVC) – objemová koncentrace pigmentu (zlomek daný objemem pigmentu nebo pevné částice ku sumě objemu pigmentu a pojiva, výsledek v [%]). Nasycené množství částic v pojivu se nazývá **KOKP** (CPVC) – kritická objemová koncentrace pigmentu.

Jak lze vidět na obr. 10, jsou zde znázorněny výsledné vlastnosti NS na základě různých OKP vzhledem k množství pojiva.



Obr. 10: Výsledné vlastnosti vztahy na OKP v NS

### 1) OKP < KOKP (low PVC film)

Je zde rozdispergováno málo pevných částic v matrici, nízká propustnost pro  $O_2$  a vodu, a tím i nízká míra prerezavění kvůli celistvosti NS. Nízká adheze a vysoká míra puchýřkování (zejména pokud jsou na rozhraní substrát/NS rezidua solí -> vznik osmotických puchýřů), jelikož chybí částice, které by stabilizovaly NS a bránily jeho pohybu. Tyto systémy budou mít vyšší lesk vzhledem k nízkému počtu částic u povrchu.

### 2) OKP > KOKP (high PVC film)

Opačný případ, přítomná vysoká koncentrace částic na málo pojiva. Takovýto NS je matný (vysoký počet částic u/nad povrchem), má špatnou mechanickou odolnost, včetně adheze – nízká elasticita a vysoká tvrdost -> NS nemá tak velké sklony k puchýřkování, nýbrž k praskání a delaminaci (s tvrdostí roste křehkost), vysokou propustnost pro vodu a  $O_2$ , a tím i tendenci rezavět.

### 3) KOKP (CPVC film)

Kompromis v koncentraci pigmentu a pojiva. Max. obsah pevných částic poměrově k pojivu, aby bylo zacíleno na nejlepší vlastnosti. Tyto NS jsou většinou v polomatu/pololesku.

Pozn.: Není to však z 90 % problém nátěrového systému, ale nepřipraveností podkladu.

Adheze = Odolnost

Minimální povrchová energie pro přelakování je 38 mN/m

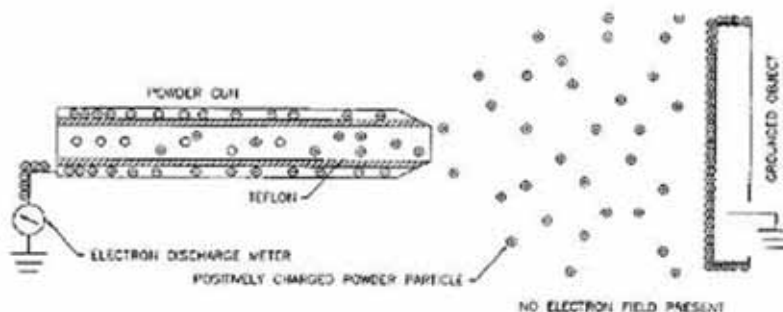
## Metody lakování

### a) Práškové lakování

Někdy také nazývané jako natavované plasty. Tyto nátěrové hmoty se aplikují pomocí speciálních elektro-metod práškových částic (poháněných stlačeným vzduchem) s nábojem, které ulpí na lakovaném substrátu. V práškové směsi je již vše, co by měl NS obsahovat. K rozlihu a tvorbě výsledného filmu dochází v sušárně při teplotách cca do 200 °C, jak pomocí horkého vzduchu, tak odporem či IČ-zářiči.

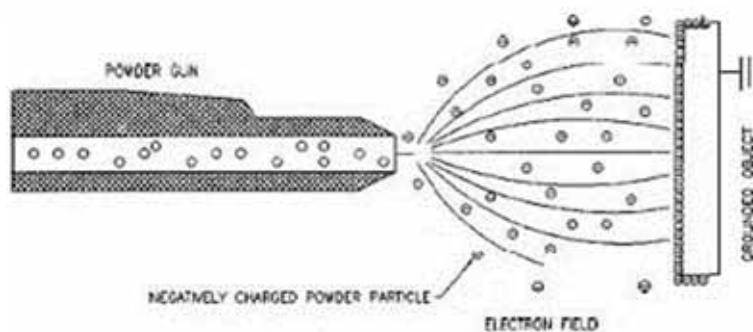
Tyto NS chrání podklad pouze bariérovým mechanismem, kdy je mezi prostředím a podkladem tvořena odporová vrstva, která zabraňuje přístupu degradačním faktorům jako je voda,  $O_2$ , sůl nebo další kontaminanty. Metoda je vhodná na rovné či mírně zakřivené výrobky. Výsledné tloušťky bývají zpravidla do 200  $\mu$ m.

**TRIBO** – Elektrokinetická metoda – částice prášku třejou v pistolí o další materiál, tím odevzdávají elektrony a dostávají kladný náboj (jsou elektron deficitní). Vlivem kinetiky nabitých částic jsou přitahovány na lakovaný předmět, který je uzemněn. Použití materiálů silně generujících pozitivní částice – Teflon, Epoxid (EP), Polyuretan (PUR), Polyester (PES). Slabým nabíječem je např. PVC.



Obr. 11: Tribo technika aplikace práškových NS

**CORONA** – Elektrostatická metoda, částice jsou po opuštění pistole bombardovány ionty v prostředí o vysokém napětí, získají záporný náboj (mají přebytek elektronů), a jsou tak přitahovány k lakovanému substrátu.



Obr. 12: Corona technika aplikace práškových NS

Po aplikaci jsou napráškované díly umístěny do sušárny, kde se vytvrzují při teplotách v rozmezí cca 140–200 °C. Vzniká tak celistvý a homogenní povlak odpovídajících vlastností.

### b) Mokrý lakování

V nynější době stále nejrozšířenější lakovací metoda ochrany výrobků, zejména velkých konstrukcí. Na popularitě, hlavně díky ekologičtějšímu provozu, roste používání vodou ředitelných nátěrů, které mají však proti rozpouštědlovým stále nižší korozní a mechanickou odolnost. Základními představiteli jsou EP, PUR, PES a další. Průmyslové barvy jsou z pravidla dvou komponentní (2K) se složkou (A) barva + (B) tužidlo, které se mísí v daném poměru. Výsledná směs má daný aplikační čas, než začne polymerovat (síťovat, tvrdnout) tzv. Pot life. Následuje aplikace pomocí ručních metod (štětec, rukavice, váleček), až po efektivnější metody jako jsou stříkací pistole. Ty se nejčastěji dělí dle použitého tlaku na:

**Vysokotlaké** – barva je rozstříkována při tlacích vzduchu cca do 10 barů. Výhodou je vyšší aplikační tloušťka v jedné vrstvě, nevýhodou je vysoká prašnost a menší přesnost a čistota provedení.

**Nízkotlaké** – nejpoužívanější metoda HVLP – „high volume low pressure“ – vysoké dávkování barvy při nízkém tlaku vzduchu – vysoce detailní a dekorativní nástřik.

**Metody AIRLESS** – specifická metoda bez přístupu tlakového vzduchu, tlak je tvořen pístovým čerpadlem až do výše 550 barů. Korekcí výše tlaku lze dávkovat barvu o nejrůznější hustotě. Odpadá tedy ředění směsi.



Obr. 13: Ukázka stříkací pistole pro vysokotlaký Airless

### b-2) Kataforetické lakování (KTL – Kathodische Tauchlackierung)

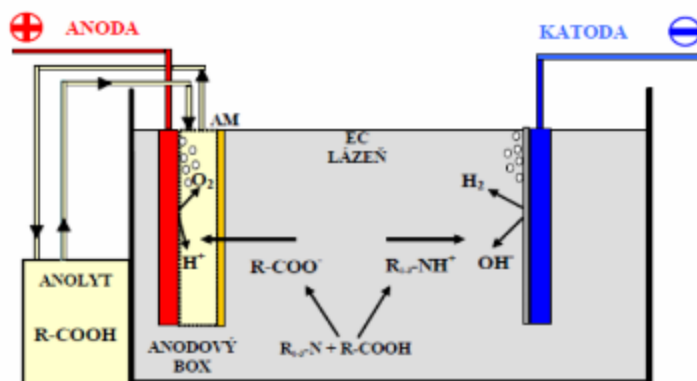
Jedná se o speciální případ metody mokrého lakování, a to pomocí ponoru (dipu) v elektrickém poli stejnosměrného proudu (SS). KTL lakování je nejmodernější, nejsložitější a nejefektivnější metodu lakování výrobků využívanou zejména v Automotive a strojírenství. Tyto vodou ředitelné nátěry jsou na bázi epoxidů či akrylátů. Vzhledem k výsledné suché tloušťce nátěru (DFT) jsou jedny z nejodolnějších. Podmínkou je, aby byl lakovaný předmět vodivý a vešel se do lázně, a následně i do sušárny.

Lakovaný výrobek je zapojen v lázni jako katoda, a díky SS-proudu se na něm vylučují kationty barvy. Výhodou je ekologický provoz s velice nízkým obsahem organických rozpouštědel v lázni (do 2 %).

Barva má díky potenciálovému spádu velice dobrou zabíhací schopnost i do záhybů, dutin a dalších problematicky dostupných míst, kde se konvenční lakování nedostane. Výsledné DFT jsou od 20 – cca 40 μm. Po lakovacím procesu putují výrobky na závěsu do sušárny, kde lak polymerizuje a dostává finální vlastnosti a vzhled. Síťování začíná již kolem teplot 130 °C, kdy dochází k odblokování skupin tvrdidla (izokyanáty), ty následně reagují s alkoholovými a amino skupinami obsažených v pojivu a vytváří se tak kompaktní 3D struktura. Kvantitativně se barva vypaluje až při teplotě 175 °C. Výsledný vzhled povlaku je polomat/pololesk.

EP-KTL barvy mají velice dobrou korozní odolnost, a to i 1000 h v solném testu (NSS) při DFT okolo 25 μm. Nejednodušší formou KTL pro Automotive je typ PÚ, kdy se na válcovaný plech aplikuje nejprve galvanická vrstva slitiny Zn/Ni a následně KTL ve vyšší tloušťce. V některých případech se na KTL přidává ještě vrstva práškového PES laku, zde je ale nutnost dodatečné přípravy povrchu (po aplikaci KTL), jelikož má povrchovou energii pouze 32 mN/m.





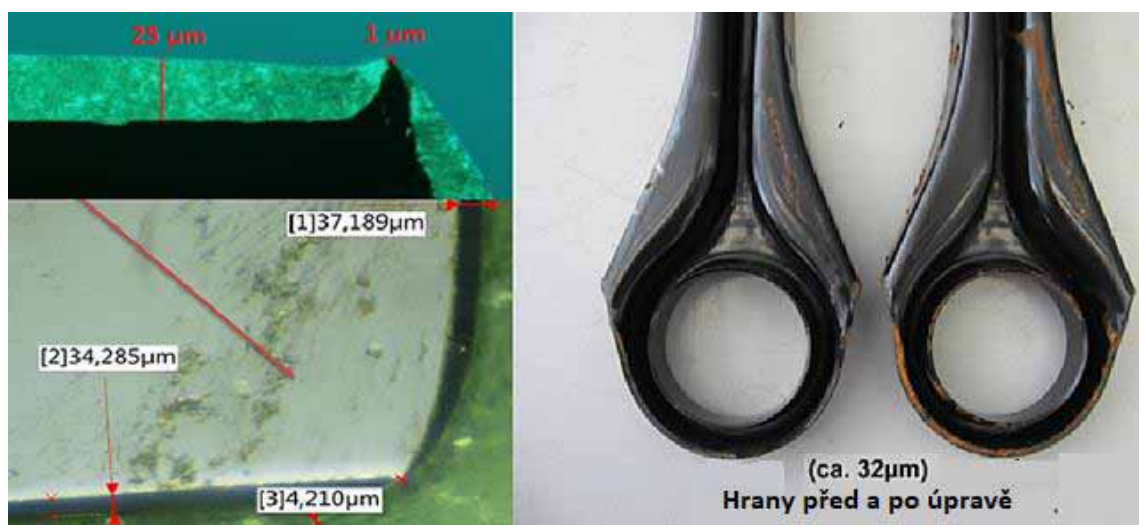
Obr. 14: Schéma zapojení a princip KTL lázně

## Kazuistiky lakování a testování

### 1) Nízká DFT NS vlivem ostroty hran a zanedbáním přípravy

Práškové nátěry a konvenční mokré lakování má na hranách nižší adhezi než např. KTL. V případě, že je hrana neošetřená a je ostrá, popř. i s otřepy po řezání, je aplikovaná tloušťka zlomková. Např. u KTL lakování dle VW 13750 je požadován korozní test dle PV1210 po 15 cyklech (21 dnech), kdy povrch musí být beze změn (včetně hran a svárů). Splnit tento požadavek je v tomto případě, kdy má nátěr max. 30  $\mu\text{m}$ , obtížné, obzvláště když je reálná DFT v oblasti hran 2-3  $\mu\text{m}$ . K mírnému zlepšení dochází při používání nových KTL barev (např. Cathoguard 570/800), které mají lepší selektivní distribuci částic barvy v nanášené vrstvě. Pigment se koncentruje v dolní části substrátu (u hran). Na začátku vypalovacího procesu (130 °C) je viskozita směsi nejnižší a barva má tendenci (u standardní KTL barvy) stékat z hran pryč. U nových KTL barev (CG 570/800) je tento jev z části potlačen, proto dochází k lepší ochraně na hranách výrobku.

Následující obrázek znázorňuje výslednou tloušťku DFT na rovných místech a na hranách. Tato zlomková DFT má poté za následek nevyhovující korozní výsledky, jež ukazuje obrázek napravo.



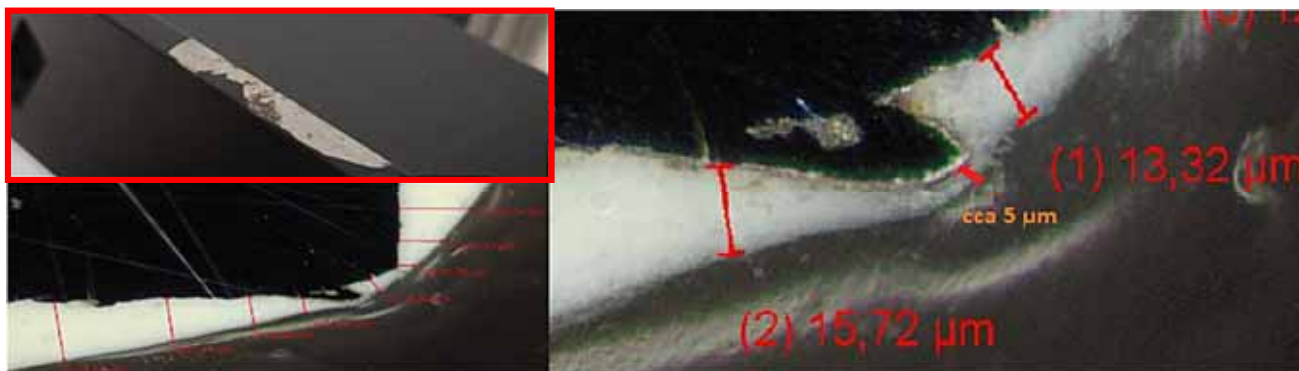
Obr. 14: SEM snímky z výbrusů + korozní odolnost KTL hran po 10c korozního testu dle ISO 11997-1B

Dalším problémem lakování hran je použití duplexních systémů ve formě galvanického Zn+ KTL, s DFT pokovení cca 8-20  $\mu\text{m}$ . Dochází tak k navýšení korozní odolnosti vlivem katodické ochrany. Problém je bohužel v nízké drsnosti povrchu po galvanické aplikaci, který má téměř nulový kotvící profil, takže testovaný systém Zn+KTL např. dle TL227 ofl-x632 vykazuje vysokou tendenci k puchýřkování na hranách, zejména po solných či cyklických testech dle PV1210 aj.



Obr. 15: Ukázka duplexního systému galv. Zn + KTL (ofl-x632) po testu PV1210 (42 dnů)

U práškových nátěrů je problematika obdobná. Navíc vzhledem k nízké elasticitě na hranách nedochází tak často k tvorbě puchýřků, ale většinou k odlomení celého nátěru z hrany.



Obr. 16: Odlomení práškového nátěru na hraně, výbrus pod mikroskopem s defektní hranou

Dalším příkladem problematických míst mohou být spoje v oblasti hran. Zde byl použit dvouvrstvý mokrý nástřik EP základu a PUR emailu v celkové tloušťce cca 250  $\mu\text{m}$ . Příruba z hliníkové slitiny AW 2030/6082, která se plavila cca 1 rok na trajektu v Indickém oceánu, dopadla následovně. Došlo nejen k povrchovým změnám, ale vlivem vysoké salinity v ovzduší a vlhkosti s povětrností také ke strukturálním degradacím samotné slitiny konstrukce.



Obr. 17: Stav EP+PUR lakované Al příruby po 1 roku v prostředí oceánu

Jako spojovací materiál byly použity šrouby z nerez oceli A2/A4. Hlavním problémem byla absence laku na šroubech. Vlivem tepelného mostu a prostoru u spojů se korozní prostředí dostalo pod PÚ, a jelikož byly spoje v blízkosti hran, došlo k masivní delaminaci nátěru. V laboratoři byly proto provedeny simulační zkoušky stejného systému, a porovnával se vliv zalakovaných a obnažených spojů. Byl zvolen 1000 h korozní solný test v kyselém prostředí dle ISO 9227 AASS. Již po 240 h byly rozdíly velice markantní, nátěr se u hran a spojů silně delaminoval, a tím byla potvrzena příčina.



Obr. 18: Stav EP+PUR lakované Al příruby po 240 h AASS testu. Šrouby s lakem a bez laku

## 2) Nedostačující ošetření svarů

Svary jsou samy o sobě problematické. Složení svarového kovu a následné tepelné ovlivnění svařovaného místa s případnými defekty, které jsou popsány výše, ovlivňují kvalitu lakování a celkovou korozní odolnost těchto míst.

Další případ znázorněný níže na obrázku porovnává dvě předúpravy pod PES práškovým nátěrem. Tyto dílce jsou svařované tlakové nádoby na pohonné hmoty. Nevyhovující (NOK) výsledky se projevily u pasivace pomocí zirkoničitanu, Dobré (OK) výsledky poté u klasického Zn-fosfátu (ZnP). Nutno podotknout, že svary byly dobře připraveny, bez otřepů, ostrých hran a dalších defektů.

Požadované zkoušení bylo provedeno dle Volvo STD 423-0014 korozního cyklického testu po dobu 6 týdnů. V předpisu jsou požadovány také zkušební řezy (standardně dle ISO 17872, nožem typu Sikkens), které však vedou diagonálně přes svarové místo, což se ukázalo jako zásadní problém.



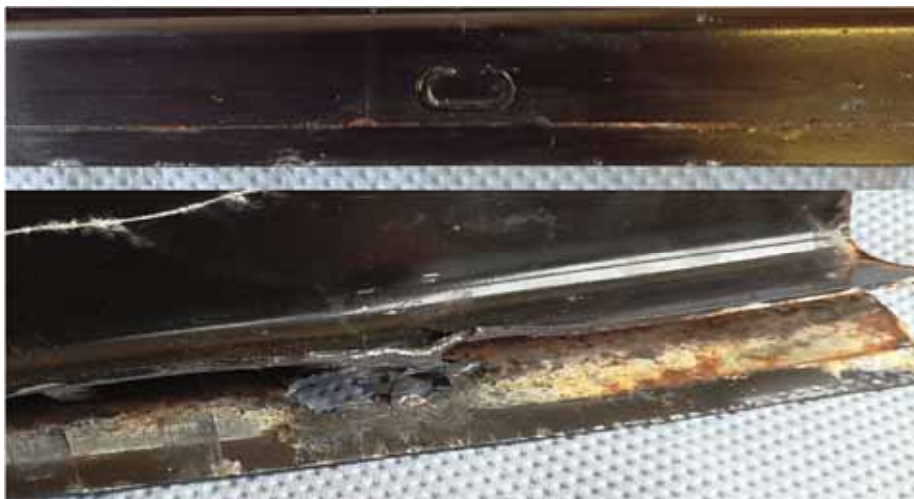
Obr. 19: PES práškový nátěr v oblasti svarů na ZrIV a ZnP pasivaci, Volvo cyklický test po 6t

Standardním cyklickým testem v Automotive odvětví pro zkoušení nejrůznějších PÚ je VW test dle PV1210. Ten se volí na dobu 3–12 týdnů v závislosti na použité PÚ. Na dalším snímku je obraz defektního svaru z mikroskopu s volnými kuličkami a ostrými hranami. Napravo výsledek takového svaru po 3 týdnech cyklického korozního testu s NOK výsledkem.



Obr. 20: Mikroskop. výbrus defektního svaru, napravo lakovaný svar po 15c testu PV1210

Speciálním případem svarových míst jsou přepřátované spoje. Problematika je opět popsána výše. Zkoušení probíhá dle standardů Daimler-Benz DBL 7381 pro PÚ. 22. Dle normy není žádná tzv. flange corrosion (Ri) po 10 cyklech (10 týdnech) korozního testu dle ČSN EN ISO 11997-1B přípustná. Vzhledem k problematice místa, kapilárním silám a malému prostoru, jsou tyto výsledky často nevyhovující (viz následující obrázek přepřátovaného C-spoje po cyklickém testu, a po jeho otevření). I když je použita PÚ se Zn galvanizací, tak je zde přítomna červená koroze (Ri) ve vysoké míře.



Obr. 21: Korozní testy přepřátovaného spoje, přítomnost Flange corrosion

## Závěr

Problematika kritických míst z pohledu konstrukčního, lakovacího a zkušebního je dosti rozsáhlá a složitá. Je nutno dbát na důslednou kontrolu všech těchto oblastí, jelikož nám právě ty určují životnost celého výrobku či konstrukce. Následky jsou většinou fatální a finančně velice náročné, proto by se neměla podceňovat spolupráce s projektanty konstrukce a povrchových úprav, a provádět pravidelná simulační testování v korozních laboratořích, kde se tyto problémy odhalí již v ranném stádiu.

## Literatura

- [1] ČSN EN ISO 8501-3 (2008): Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu – Část 3: Stupně přípravy svarů, hran a ostatních ploch s povrchovými vadami
- [2] ČSN EN ISO 12944-3 (2018): Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 3: Navrhování
- [3] Vady práškového lakování Ideal Trade Service, spol s.r.o. - <https://www.sqi.cz/expertizni-cinnost>
- [4] Vady katarforetického lakování – zdroj Petr Štěpánek CIE METAL s.r.o.
- [5] VW 13750 (2018): Surface Protection for Metal Parts
- [6] TL 227 (2022): Single-Layer Paint Coating of Zinc-Coated Metal Surfaces
- [7] TL 260 (2018): Paintwork of Metal Surfaces
- [8] DBL 7381 (2021): Organic coating for metallic parts on the outer side and underside of the vehicle and in the engine compartment
- [9] VOLVO STD 423-0014 / 423-0001 (2009/2022): Accelerated corrosion test, Painting Y600
- [10] Přednáška Dr. Dorničáka, Gamin s.r.o (2018): ISO 12944/ISO 8501 se zaměřením na NH, Vady nátěrů v protikorozní ochraně

## Nanopřísady pro povlakování

Pavel Čepelák – Ekomaziva s.r.o

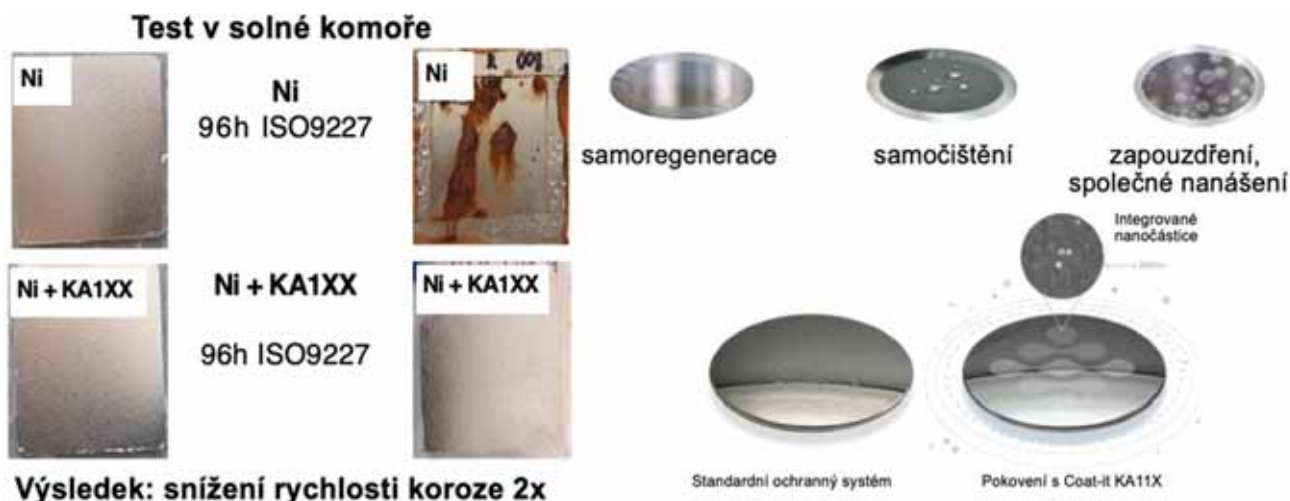
Společnost Coat-it dokáže se svými nanopřísadami pro pokovování a povrchovou úpravu zábranky. S použitím tak malého množství nanodestiček, jaké jen může být, výrobky společnosti Coat-it výrazně zlepšují antikorozi vlastnosti, zvyšují tvrdost, odolnost proti opotřebení a přidávají povrchu nové funkční vlastnosti. Společnost pracuje na mimořádných povrchových úpravách především pro elektrolytické pokovování, ale inovativní technologie umožňují provádět i pokovování plastů a dalších materiálů. Škála procesů, které je možné pokrýt, stejně jako odvětví, která mohou mít z této práce prospěch, je dlouhá. Pokud již máte ustálený proces galvanického pokovování, jako je zinek, zinek-nikl, nikl, měď nebo jiné, a chcete pouze zlepšit mechanické vlastnosti a ochranu proti korozi, kontaktujte nás. Coat-it je špičková společnost, která usiluje o revoluci v oblasti povrchových úprav využíváním udržitelných vědeckých řešení. Využíváním dlouholetých akademických poznatků a technologických inovací zlepšuje vlastnosti ochranných povlaků a zároveň řeší naléhavé otázky ochrany životního prostředí a efektivního využívání zdrojů. Na aktuálním procesu se nic nemění, pouze se přizpůsobí, upraví a stane se chytřejším s využitím nanopřísad pro galvanizaci a specializovaných služeb výzkumu a vývoje. Je to čistá věda a jsou pádné důkazy, že to funguje.

**Snížení spotřeby kovů:** Nanopřísady umožňují snížit spotřebu materiálu, což znamená výrazné finanční úspory. Snížení tloušťky o 25 % znamená úsporu 18 %.

**Lepší ochrana proti korozi a opotřebení:** Začlenění nanočástic Coat-it do pokovování zaručuje dodatečnou ochranu. Přípravky zpomalují proces koroze až 2,5krát.

**Dopad a zvýšení efektivity:** Tato metoda umožňuje výrazné snížení emisí a zároveň zvýšení počtu cyklů pokovování. Emise CO<sub>2</sub> se sníží o 15 %.

**Inteligentní a regenerační vlastnosti:** Od samočištění a samoregenerace až po společné ukládání zapouzdřených látek – tato aditiva vedou ke zlepšení provozuschopnosti, životnosti a účinnosti.



### Hlavní výrobky

**Aditiva pro niklování:** Řada KA1XX je vysoce účinná antikorozi přísada vhodná pro dekorativní niklování. Přísady jsou kompatibilní s niklovými lázněmi na základě Wattova složení. Výrazně zvyšují odolnost proti korozi, aniž by ovlivňovala vzhled dekorativního niklu. Použití přísad z této řady lze převést na snížení spotřeby kovového niklu. Stejně ochrany proti korozi lze tedy dosáhnout i při tenčích nánosech niklu.

**Pasivační aditiva:** Řada KA1XXX je určena pro pasivaci na bázi Cr(III). Je vhodná pro různé typy pasivace od modré po černou, včetně bezkobaltové. Mění ochranu proti korozi danou procesem pasivace, aniž by ovlivnila její dekorativní stránku. Tato řada je vhodná závěsové i bubnové pokovení. Poskytuje vzhled spolu s vynikajícím výkonem.

**Aditiva pro chemické niklování (v testování):** Řada KA3XX byla vytvořena za účelem zlepšení výkonnosti niklových povlaků, kterým dodává ještě lepší odolnost proti korozi a zvýšenou tvrdost. To vede k prodloužení životnosti povlakovaných povrchů. Vhodné pro většinu náročných aplikací. Obsahuje přísady pro procesy s nízkým, středním a vysokým obsahem fosforu.

**Aditiva pro zinkování (v testování):** Řada aditiv KA2XX určená pro funkční zinkování. Aditiva zvyšují ochranu poskytovanou kovovým zinkem tím, že zpomalují jeho oxidaci. Kromě zlepšení odolnosti proti korozi (účinně zabraňují vzniku červené rzi) umožňují získat tvrdší povrchy.

## Povrchy se neustále mění! Buďte v obraze a sledujte mezinárodní trendy na veletrhu SurfaceTechnology GERMANY (4. – 6. června 2024, Německo, Stuttgart)

Přijměte pozvání k návštěvě mezinárodního odborného veletrhu technologií pro povrchové úpravy SurfaceTechnology GERMANY, který se uskuteční v prvním červnovém týdnu na výstavišti v německém Stuttgartu.

Veletrh je mezinárodní platformou povrchových technologií, kde společnosti hledají efektivní řešení a vhodné obchodní partnery pro nejrůznější požadavky napříč všemi materiály a technologiemi.

Na letošním ročníku představí své inovace a novinky přes 220 vystavovatelů z 14 zemí.

Aktuální seznam přihlášených firem naleznete na [www.surface-technology-germany.de](http://www.surface-technology-germany.de)

Veletrh pokrývá kompletní spektrum techniky pro úpravu povrchů. Patří k ní, galvanotechnika, tryskáčská technika, termické nástřiky, průmyslová plasmová a laserová technika na úpravu povrchů, protahovací materiály, úprava povrchů, ochrana životního prostředí a zásobovací technika, služby, předúprava, čištění, měřicí, zkušební a analytická technika. Důležitou součástí veletrhu je také odborné fórum SurfaceTechnology GERMANY s přibližně 50 přednáškami. Odborníci z průmyslu, výzkumu a vývoje zde prezentují komplexní témata z oblasti nových procesních technologií, variant zařízení a přístrojů, a také na stále důležitější témata jako je uhlíková stopa, úspory energií a zdrojů nebo dopady zákonných rámcových podmínek.

Z doprovodného programu veletrhu nesmíme opomenout také Innovation Hub, Process Chain Surface Technologies, VDMA Surface Technology, ZVO Join Stand a udílení ocenění Die Oberfläche.

Podrobné informace pro Vaši návštěvu naleznete na webové stránce pořadatele v sekci For Visitors na:

[www.surface-technology-germany.de](http://www.surface-technology-germany.de)

V případě dotazů k veletrhu Surface Technology GERMANY kontaktujte výhradní zastoupení pořadatele v ČR, spol. PROveletrhy, [www.proveletrhy.cz](http://www.proveletrhy.cz).

**V případě zajištění volné vstupenky na veletrh se informujte na [info@povrchari.cz](mailto:info@povrchari.cz)**



## Pasivní protipožární ochrana s odolností proti korozi až do C5

Radek Cinegr – ALLGARD CZ s.r.o.



Flexibilní, bezropouštědlový, epoxidový, intumescentní protipožární nátěr, s odolností až 3 hodiny v situacích celulozního požáru, pro korozní prostředí až C5 v souladu s EN ISO 12 944

Při navrhování dnešních objektů v civilním stavitelství jsou ocelové konstrukce oblíbené a vyžadují specifický výkon ochranného nátěrového systému. Musí poskytovat jak hladký a esteticky působivý povrch, tak ochránit konstrukci před korozi. Co je ale nejdůležitější, musí zajistit stabilitu ocelové konstrukce v případě požáru.

Ocelové konstrukce hrají v moderní architektuře významnou roli, umožňují budovám splňovat specifické požadavky podle svého účelu, jako například budovy a konstrukce navržené pro komerční, institucionální a průmyslové sektory. Kromě bezpečnostních opatření, jako jsou ochrana před požárem a odolnost proti korozi, je také důležité, aby bylo možné dosáhnout požadovaného estetického výsledku pro každý jednotlivý stavební projekt.

Naší snahou je přispívat výzkumem a vývojem nových epoxidových celulosových intumescentních nátěrů s velmi nízkým obsahem VOC, se 100% sušinou, s cílem přispět k ekologickému hodnocení staveb.

Protipožární intumescentní epoxidový nátěr PPG STEELGUARD 951 vyniká vysokou odolností vůči povětrnostním vlivům, korozi a chemikáliím, a zároveň poskytuje až 3 hodiny ochrany před celulozními požáry.

Produkty PPG STEELGUARD jsou navrženy pro ochranu nejnáročnějších ocelových profilů, aniž by došlo k omezení klíčových vlastností odolnosti proti požáru. To poskytuje architektům jistotu, že mohou plně využívat estetických vlastností oceli ve svém designu, aniž by ohrozili požární odolnost.



### Efektivní požární ochrana až 3 hodiny

Protipožární nátěr PPG STEELGUARD 951 expanduje při vysokých teplotách a přeměňuje se z velmi tenkého, lehkého filmu na silnou vrstvu podobnou pěně, která izoluje ocel před teplem z požáru. Právě tato izolace udržuje stabilitu oceli a poskytuje jí až 3 hodinovou ochrany proti požáru. Tím poskytuje další čas lidem, potřebný k evakuaci a hasičům na příjezd, a zároveň se omezuje škoda na budovách a majetku..

### Protikorozní ochrana až C5 dle ISO 12944, bez potřeby C5 vrchního nátěru

Protipožární nátěr PPG STEELGUARD 951 poskytuje efektivní ochranu proti korozi v široké škále prostředí; od nízkého zatížení v prostředí C1, jako jsou vyhřívané kancelářské a školní budovy, až po oblasti C5, jako jsou průmyslové konstrukce s vysokou vlhkostí a agresivní atmosférou, nebo pobřežní oblasti s vysokou salinitou.

Protipožární nátěr PPG STEELGUARD 951 lze efektivně využít v prostředí C3 dle ISO 12944, a to bez potřeby aplikace základního nátěru. Vrchní nátěr není potřeba aplikovat ani v prostředí C5, pokud není vyžadován barevný vzhled. Je vhodný pro interiérové i exteriérové aplikace.

Vyžadující méně vrstev, protipožární intumescentní epoxidový nátěr PPG STEELGUARD 951 urychluje proces aplikace a pomáhá zkrátit čas a náklady při aplikaci. Rychlá instalace a rychlé vytvrzení. Splňuje podmínky vystavení EAD pro expozici X, aniž by byl potřeba vrchní nátěr.

### Hladký povrch, splňuje standard AESS Finish No. 3.

S protipožárním nátěrem PPG STEELGUARD 951 není potřeba dělat kompromisy mezi estetikou a výkonem. V porovnání s jinými nátěry, nabízejícími ochranu proti požáru a korozi je PPG STEELGUARD 951 nejlepší volbou díky svému hladkému architektonickému vzhledu.

Tento epoxidový nátěr zvyšuje vzhled ocelové konstrukce, poskytuje moderní, průmyslovou estetiku, která odpovídá mnoha současným návrhovým potřebám.

Protipožární nátěr PPG STEELGUARD 951 nabízí čistější vzhled, odolnější a esteticky příjemnější řešení než tradiční omítkoviny. Umožňuje tak ocelovým prvkům zachovat čisté tvary, aniž by musela být obložena či zakryta.



## Flexibilní povrch zajistí výbornou odolnost proti poškození

Patentovaná flexibilní technologie propůjčuje protipožární nátěru PPG STEELGUARD 951 vynikající odolnost a schopnost udržet tloušťku povlaku i na ostrých hranách. Flexibilní vlastnost povlaku také snižuje riziko vzniku trhlin vzniklých během manipulace a přepravy. Nátěr rovněž poskytuje vynikající odolnost proti popraskání při nízkých teplotách.



## Umožňuje manipulaci již druhý den, zvyšuje efektivitu projektu

Protipožární nátěr PPG STEELGUARD 951 lze nanášet v tloušťce až 3500 mikronů suchého nátěru (DFT) v jedné vrstvě. Po aplikaci povlak rychle vytvrzuje a umožňuje tak rychlou manipulaci po aplikaci.

Ocelové konstrukce, opatřené protipožárním nátěrem PPG STEELGUARD 951 lze po aplikaci převést na místo instalace již následující den. Jednoduchost aplikace umožňuje nátěr nanášet také v modulárních aplikačních dílnách a nebo přímo na staveništi.



## Snadná aplikace

Protipožární nátěr PPG STEELGUARD 951 je snadno aplikovatelný. Má vynikající odolnost vůči venkovnímu prostředí v průběhu aplikace na staveništi i v pobřežních oblastech.

Nátěr lze aplikovat pomocí jedno nebo vícesložkového airless zařízení, nebo také pomocí hladítka. To poskytuje aplikačním pracovníkům flexibilitu při volbě nejhodnější metody nanášení.

PPG STEELGUARD 951 umožňuje aplikačním pracovníkům/ výrobcům zkrátit čas aplikace s tloušťkou 3 mm ve srovnání s alternativou, která má tloušťku 50 mm.

Poměr míchání 3:1 usnadňuje aplikačním pracovníkům výpočet před samotným mícháním.



Jednosložková bezvzduchová zařízení\*



Dvosložková bezvzduchová zařízení



Aplikace hladítkem



Snadný 3:1 míscí poměr

## V souladu s mezinárodními standardy

Protipožární nátěr PPG STEELGUARD 951 je zkoušen a certifikován v souladu s uznávanými národními a mezinárodními normami pro stanovení požární a korozní odolnosti. Tento intumescentní nátěr je navržen k ochraně majetku před škodlivými účinky koroze a je vhodný pro použití v následujících prostředích: PPG STEELGUARD 951 splňuje nejnovější požadavky stanovené standardy EN 13381-8, BS 476, ISO 12944, GB 51249 a GB 14907 (pro specifikovaná prostředí).



ISO 12944-9  
až pro C5



Nositel CE  
Marking



Splňuje  
EN13381-8



Splňuje  
standard  
BS 476



Splňuje  
standard  
GB 14907  
GB 51249



Přispívá  
certifikaci LEED  
k udržitelnosti  
staveb



Inteligentní šoupátko automaticky zajišťuje optimální otryskání a výrazně zlepšuje efektivitu nákladů



## Rösler PowerLine – první regulace průtoku tryskacího média na bázi AI

*Díky jedinečnému šoupěti Rösler PowerLine se tryskání metacímí koly výrazně zjednodušuje. Nově vyvinuté inteligentní šoupátko se stará o to, aby byl výkon tryskání optimálně řízen dle různých požadavků. Řízení probíhá nezávisle na otáčkách metacího kola a bez časově náročného ručního nastavování množství tryskacího média. Proto jsou víceméně eliminovány poruchy zařízení a chyby obsluhy, čímž se výrazně zlepšuje celková bezpečnost procesu a zařízení. Tato optimalizace spolu s nižší spotřebou tryskacího média a nižším energetickým vstupem vede k vysoké hospodárnosti procesu tryskání.*

Metací kola jsou bezesporu srdcem tryskacích strojů a mají významný vliv na výkon tryskání, požadované doby cyklů a náklady na tryskání. Při uvádění nového tryskače do provozu byly dříve nutné časově náročné úpravy množství protékajícího tryskacího média během vytváření tryskacích programů, výměny tryskacího média a při údržbě. V tomto ohledu hraje rychlost metacího kola zásadní roli: Pokud se z jakéhokoli důvodu rychlost metacího kola sníží, sníží se odběr proudu a výkon tryskacího média. Nový „inteligentní“ ventil Rösler umožňuje automatické, optimální nastavení a řízení výkonu tryskání nezávisle na otáčkách metacího kola. Ruční a často chybné seřizování mušlového šoupátka je tedy minulostí!

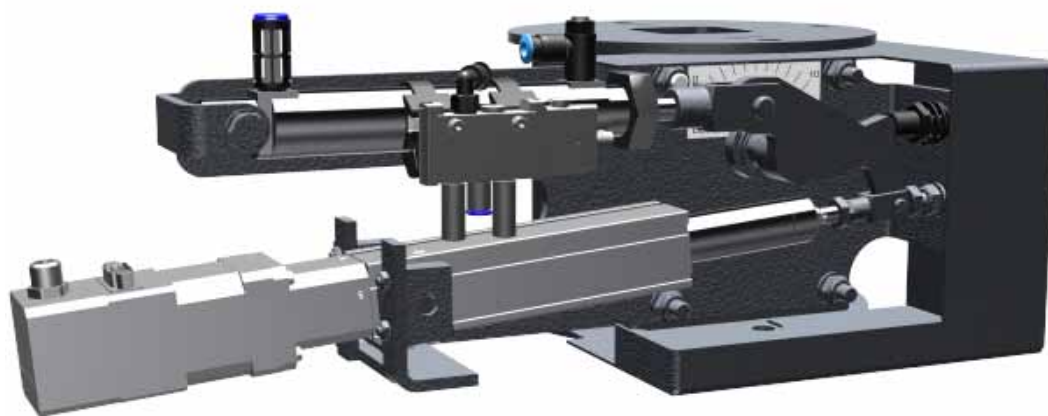
## AI umožňuje první samoučící řízení toku tryskacího média

Základem tohoto nového patentovaného systému je inovativní mušlové šoupátko. Prostřednictvím speciálních senzorů se otevření šoupátka automaticky nastaví na specifikovaný průtok tryskacího média. Pro určení velikosti otvoru byl vyvinut speciální software, který bere v úvahu parametry odběru proudu, rychlosti metání a průtok tryskacího média. Jednou z vlastností tohoto softwaru je, že pomocí nabídky „nastavení průtoku tryskacího média“ umožňuje automatické vytváření samostatných programů pro každé metací kolo během několika minut. Již není třeba manuálních úprav. Vše, co musí obsluha udělat, je zadat na ovládacím panelu optimální provozní parametry pro příslušný tryskací proces, jako je rychlost metání, průtok tryskacího média nebo odběr proudu. Pokud je například potřeba rychlá průchodnost obrobků, může obsluha jednoduše zvýšit průtok tryskacího média a rychlost metání. Současně při zpracování jemných obrobků zase naopak lze snížit průtok média a rychlost metání na hodnotu, která zabrání poškození tryskaných dílů.

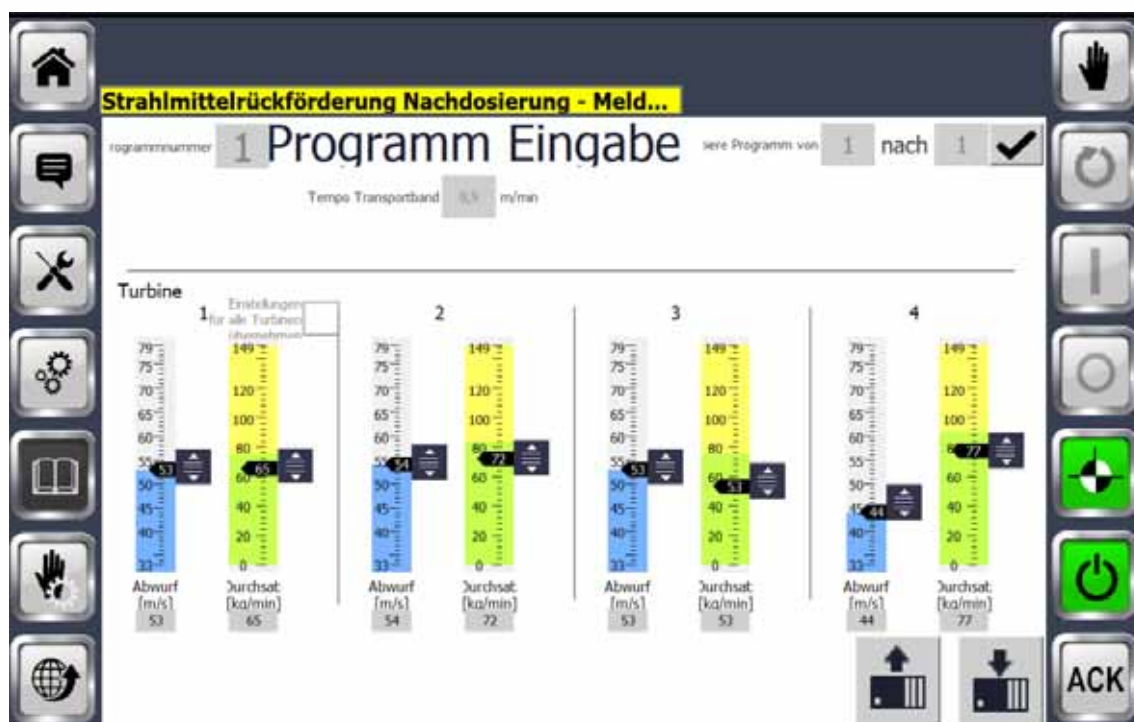
## Rychlejší, bezpečnější a energeticky úspornější tryskání

Při každodenním provozu zajišťuje šoupě Rösler PowerLine výrazně kratší tryskací cykly. Odpadá tak doposud složité a zdlouhavé nastavování šoupátka. Poruchy a provozní chyby jsou do značné míry eliminovány a procesy tryskání probíhají bezpečně a reprodukovatelně, čímž se zabrání neplánovaným odstávkám systému. Inteligentním řešením lze zároveň dosáhnout úspor energie. Navíc pro nové obrobky lze jednotlivé tryskací programy snadno vytvářet a ukládat. Je také možné snadno realizovat složité tryskací procesy s různým množstvím tryskacího prostředku. Příkladem tohoto je odpískování odlitků, kde se začne tryskat s malým množstvím tryskacího média, které se postupně zvyšuje. Tím je zajištěno, že písek, který se dostane do stroje s odlitky je bezpečně a účinně oddělen od tryskacího média a odlitky jsou řádně vyčištěny. Ve srovnání s tradičními operacemi odpískování, kdy se některé turbíny zapínají a vypínají postupně, pomáhá šoupě PowerLine výrazně zkrátit doby cyklů. Rösler PowerLine nabízí podstatné výhody i pro Shot-Peeningový proces tím, že výrazně zkracuje doby pro jednotlivá nastavení šoupátek. Další výhodou je automatické monitorování a dokumentování toku tryskacího média. Díky tomu lze snadno ověřit, že daný proces tryskání byl proveden s definovanými parametry.

Nové šoupě Rösler PowerLine je k dispozici jako opce a lze jej také obdržet v rámci balíčku Rösler Smart Solutions.



Obr.1: Rösler PowerLine Valve - U nového šoupátka Rösler PowerLine Valve se nastavuje jeho pozice automaticky. Odpadá tak časově náročné ruční nastavování.



Obr. 2: PLV-input - Ideální procesní parametry se pro příslušný tryskací proces zadávají na ovládacím panelu snadno a intuitivně. Tím se do značné míry eliminují chyby obsluhy, poruchy zařízení a z toho plynoucí neplánované odstávky tryskacího systému.



Obr. 3: PLV-diagram - Během několika minut je pro každé metací kolo pomocí softwaru automaticky vytvořen samostatný regulační diagram.

## Nejlevnější energie je ta ušetřená

Ing. Viktor Kreibich, CSc. – ČVUT v Praze, FS, Ústav strojírenské technologie  
Vít Zezula

Zkušenost každého z nás říká, že: „Nejlevnější je to ušetřené“. Dnes to platí především o úsporách energií a tepla. Profesně i v osobní spotřebě. Ale jak a kde ušetřit, a přitom néjít šílenou cestou „Dvou sverů“.

Na základě vyřešených častých požadavků z výrobní praxe, především na optimalizaci provozních parametrů zdrojů tepla a otopných systémů, lze doložit, že finančně nenáročnými způsoby je možno dosáhnout nemalých prokazatelných úspor ve spotřebě plynu i elektrické energie. Tím následně i potřebného snížení nákladů na výrobu páry, na ohřev vody i na vytápění budov.

Správnost těchto postupů, které jsou používány v různých modifikacích, při obnově původních výkonů starších zařízení teplotního charakteru, a které vycházejí ze zkušeností zahraničních firem i z praxe v tomto oboru, potvrzují úspěšně vyřešená zadání na úsporu energií i odstranění provozních závad a problémů.

Tento text upozorňuje na dvě z možných řešení získání úspor v provozních nákladech u energetických zařízení a při vytápění budov.

### Vyčištění vnitřních povrchů.

Jedním z nejdostupnějších možností úspor energií v podobě tepla, které k nám přichází od jeho zdroje, je údržba vnitřních povrchů teplosměnných ploch zařízení kotelen, výměníků tepla na předávacích stanicích, potrubních systémů až po radiátory u spotřebitele.

Kvalitní údržba cesty tepelné energie od výrobce ke spotřebiteli přináší prokazatelné úspory, které již za jednu topnou sezonu uhradí náklady za vyčištění vnitřních povrchů teplosměnných ploch otopných systémů, které jsou provozovány mnohdy bez údržby od doby jejich výstavby.

Již při vrstvě minerálů a korozních produktů o tloušťce 1 milimetru stoupne spotřeba energie v otopném systému o 6 až 8 %. Úsady na vnitřním povrchu zhoršují přestup tepla, zvyšují tlakové ztráty a omezují možnost účinné regulace. Tloušťky těchto úsad jsou závislé na době provozování daného systému, či objektu a mohou dosahovat značných tloušťek, a tak snížit účinnost systému i snížit průtok teplosměnného média (Obr. 1). Spotřeba energií na provoz otopného systému tak vzroste z původních nákladů mnohdy až o 30 až 50 %.

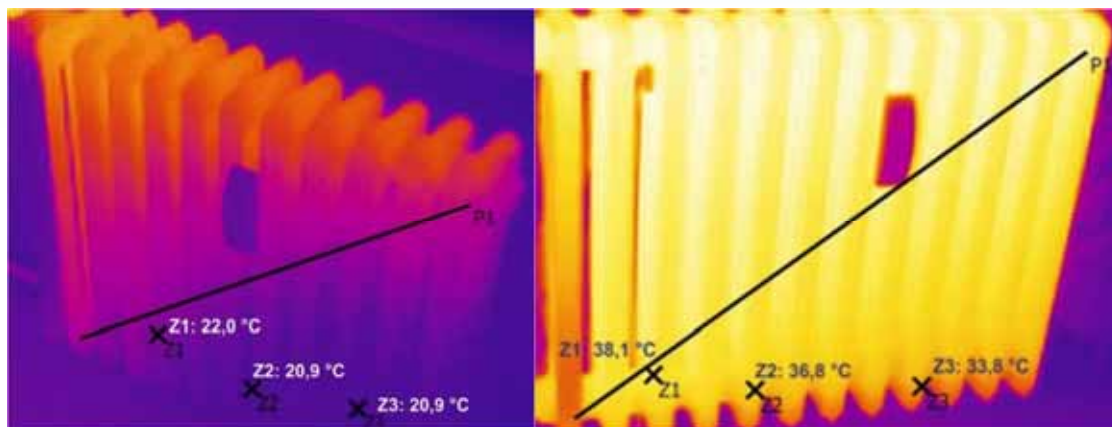


Obr. 1. Úsady minerálů z vnitřních povrchů teplosměnných ploch

Nové bezpečné prostředky a zařízení pro čištění vnitřních povrchů umožňují vyčistit daný otopný systém bez jeho demontáže a potřeby vstupu do uzavřených provozních, či bytových prostor. Během několika hodin lze velmi kvalitně vyčistit celý systém v daném objektu od úsad a korozních produktů (Obr. 2), a dosáhnout tak prokazatelně zlepšeného přestupu tepelné energie (Obr.3).



Obr. 2 Vnitřní povrchy potrubí teplosměnné soustavy před a po čištění



Obr. 3 Ukázka teploty radiátoru před a po vyčištění vnitřních povrchů

## Optimalizace parametrů zdrojů a distribuce tepla.

Plynulé dodávky energie jsou podmíněny bezporuchovým provozem energetických zařízení parních či teplovodních kotlů a následné distribuční soustavy.

Bezpečný a bezporuchový provoz těchto systémů závisí v největší míře na kvalitě napájecí či dopouštěné vody, která nesmí poškozovat a zanášet vnitřní teplosměnné plochy úsadami minerálů a korozními produkty.

Značná poruchovost parních zařízení je zaviněna též tím, že se nevěnuje náležitá pozornost chemizmu vnitřních pochodů v těchto energetických zařízeních a zejména odplynění napájecí vody.

Přesto, že současné poznatky z tohoto oboru jsou podrobně zpracovány v odborné literatuře, jsou z různých důvodů v jednotlivých úrovních přípravy i realizace výstavby parních a teplovodních kotelen, i při jejich provozu opomíjeny. Potenciální rizika závad jsou obvykle skryta v technicky zastaralém řešení, či v nekvalitní obsluze a nedostatečné údržbě.

Tak často dochází k provozním závadám, a nevhodnému provozování těchto energetických zařízení i ke zbytečnému navýšení provozních nákladů (nejčastěji u parních vyvíječů).

**Prvním podnětem k posouzení stavu provozované energetické soustavy a návrhu technických úprav, je snaha o maximálně možné provozní úspory.**

**Druhým podnětem je situace, kdy energetická soustava (zejména parní) začíná být nezpůsobilá provozu, a to i po krátkém období provozování.**

Nutnost vyčištění vnitřních povrchů kotlů a distribuční soustavy je zároveň varovná indicie o špatné kondici energetické soustavy! Nutná analýza příčin a následný návrh a provedení potřebných opatření je cesta k prodloužení bezpečného a úsporného provozu těchto systémů.

Autoři článku poskytnou případným zájemcům další konkrétní informace o možných úsporách po společné analýze stavu jejich energetických zařízení a po stanovení požadavků na potřebné provozní úspory. (Viktor.Kreibich@fs.cvut.cz, zezulavit@email.cz)



Obr. 4 Ukázka jedné z kotelen po technické úpravě a snížení provozních nákladů

## Časoprostor

Ing. Josef Ježek – JEVAN, Ledec nad Sázavou

Vědci se už delší dobu zabývají myšlenkou jednotné fyzikální teorie, **teorii všeho**, protože zjistily, že všechny **síly ve vesmíru** se podařilo zredukovat na **čtyři**. Silnou a slabou jadernou, působící podle lidských proporcí a představ jen v nepatrných rozměrech, dále pak elektromagnetickou a gravitační, jejichž dosah je zase obrovský, až za hranice našich představ. Kromě gravitační síly, která je nejslabší ze všech, se zbývající tři podařilo nějakým způsobem napasovat na jeden model uskutečnění. Dopracovali se přitom k víře, že v prvních okamžicích stvoření světa (těsně před Velkým třeskem) **se nacházely v jednotě**, že nebyly rozlišený. První se pak měla oddělit od třech zbývajících právě gravitační síla.

Pár desetiletí zpátky se zdála nadějnou „**Teorie strun**“. Je obdivuhodné, jak se lidské myšlení a poznání točí v kruhu. **Pythagoras** v pátém století před Kristem mluvil o „**Hudbě sfér**“, kterou vyluzují oběžnice (planety). Zdálo se, že hodně fantazíruje. Dnes už se nikdo moc nesměje, když astrofyzici mluví o vlnění v galaxiích, o „**hudbě galaxií**“. Aby se naplnily předpoklady a výsledky diferenciálních rovnic **Einsteinovy „Obecné teorie gravitace“**, musel mít **na počátku stvoření Svět deset rozměrů**. Předpokládané délky vln pak rozměry od miliardtin nanometru (vysoké tóny na vesmírné harfě) až po délky mnoha světelných roků (velmi hluboké tóny basové například Mléčné dráhy).

**Kam se ale většina rozměrů** našeho světa **poděla**? Byla vytvořena představa, že se šest (blíže nespecifikovaných) rozměrů „srolovalo do trubičky“ (Hořícké) téměř nulového „průměru“, čímž se z nich stala vlákna, prakticky struny, čárové objekty vzhledem k délkám. Z deseti rozměrů se stvořitel rozhodl pro čtyři, které nám dal poznat. **Délka, šířka, výška, trvání** (čas). Jak tak badáme ve smyslu existence nám známého světa, ukázalo se v rovnicích, že jedenáct rozměrů by mohlo být užitečnější, a tak vznikla **M – teorie (Maxi)**, která pracuje kromě čárových strun (rozměrů) ještě s jednou plošnou, pružnou membránou.

Zastavil bych se u symbolů této teorie. Kolem roku **1350** před Kristem vzniklo v Egyptě nové, pokrokové a **Moderní náboženství, Monoteistické**. Tedy takové, které vyznává jediného, všeobjímajícího a všemohoucího Boha. Toho Boha symbolizovalo **Světlo** (Slunce), jako **Matka veškerenstva**. Nové božstvo vyhlásil Amenhotep IV. jménem **Achnaton** a jediný **JEHO** Bůh se jmenoval **Aton** (notA). Kněží předchozího Egyptského pantheonu z toho nebyli nadšeni, a tak si počkali, až faraon zemře a s ním i jeho božstvo a potomstvo. Věnovali obrovské úsilí, aby tento faraon zmizel beze stopy na smetišti dějin i v architektuře.

**Jak vypráví pověst**, někdy v této době měl být (náhodou) v Egyptě nalezenec, plovoucí v ošatce po Nilu, přičemž jej měla objevit a zachránit faraonova sestra. Hoch dostal vzdělání, protože vyrůstal s mladým faraonem, a později se dozvěděl, že není rodilý Egyptan, ale Izraelita, Žid, čili příslušník národa nejnižší vrstvy, otroků. Možná potomek **jedenáctého** Jákobova (Izraelitova) **syna Josefa**, který byl prodán do otroctví svými **deseti** nevlastními bratry. Čtete Starý zákon biblický nebo Pentateuch (Tóru), tam se dozvíte detaily. Ten muž nosil jméno Moše (**Mojžíš**). Největší to z Židovských proroků, zachránce tohoto národa, jenž jej přivedl zpátky do země zaslíbené. Právě v tuto dobu musí dnešní Izraelité bránit zem svých otců, kterou jim slíbil právě Jediný Bůh (Jahve). Domnívám se, že si přinesl z Egypta tu tak pevnou víru, která přežívá tři a půl tisíce let. Zakazuje zobrazovat tváře lidí i dobytka, uctívat **Modly**.

Povšimněte si, že minulé civilizace symbol **M** poněkud protěžovaly, takže se stal posvátným. Například největší prorok Islámu nese jméno **Mohamed**. Ve starých písmech symbolizuje dva vrcholy. V latinské alfa numerické abecedě představuje největší číslici **M = 1000**. V řecké číslo **M = 40**. To je číslo, které se mnohokrát v bibli opakuje (při potopě, při cestě domů; při postu, hladovce, atd).

**A co my** si máme počít se čtyřmi rozměry. O prvních třech jmenovaných nás učí ve školách, a tak máme dojem, že jim už rozumíme a že je známe. Velký starověký řecký filosof **Platon**, nejenže popsal uspořádání Atlantidy, bájného to ostrova, který není k nalezení, ale vyslovil úžasnou a nadčasovou myšlenku. My skutečné jevy a objekty v podstatě nemůžeme vidět, ale hledíme jen na jejich stíny promítnuté na stěnách jeskyně. **Existují pouze ideje**, které může jen člověk vidoucí objevit ve své hlavě. Ne každý je touto schopností obdařen. To jsou například **ideje geometrické**.

**Objektem jednorozměrným nazýváme geometrickou čáru**. Stojíme v úžasu **před** geometrickým **objektem**, který kdosi nazval přímkou. Jeho obraz v reálném světě neexistuje, a přesto na něm vyrostl vědní obor, jenž pronásleduje lidstvo staletími. Zkoušíme verbálně vyjádřit vlastnosti tohoto objektu bez většího úspěchu. **Přímost je pouze idea**, myšlenka. V euklidovském „nezakřiveném“ prostoru představuje vlastnost „čáry“ spojující dva nesplyvající geometrické body. Obecně vztah dvou bodů má dvě základní podoby. Buď splývají, což se v případě těchto objektů připouští, nebo se mezi nimi nachází třetí geometrický bod. To znamená, že mezi třemi body existují tři vztahy, odlehlosti. Pokud dvě ze tří odlehlostí v součtu dávají odlehlost třetí, pak musíme přijmout tezi, že všechny tři body leží na téže „**nositelce odlehlosti**“, například „přímce“. Je-li jedna ze tří odlehlostí zjištěna menší než součet zbylých dvou, pak se zrodila „**rovinnost**“ definovaná minimálně třemi nesplyvajícími geometrickými body.

Tvrzení, že rovinnost definují „výhradně“ tři přímkové vztahy, je mylné. Vztahy mohou mít podobu oblouku (obecně kuželosečky), sinusoidy, spirály apod. Jestliže se mezi prvotními třemi geometrickými body objeví čtvrtý nesplyvající, pak může představovat buď zlomový bod v rovinné soustavě, nebo zárodek tří nových rovinností s původními body. Pro jakékoliv tři odlehlosti tří nesplyvajících bodů systému vždy musí platit tzv. trojúhelníková nerovnost. Kolem čtyř nesplyvajících geometrických bodů neležících v téže rovině vznikla nová geometrická kvalita, **trojrozměrný prostor**.

Opět je třeba zdůraznit, že jediným jeho modelem nejsou čtyři rovinnosti tvaru „polygonů“, nýbrž čtyři nesplyvající zlomové geometrické body. Jsou-li vztahy mezi nimi zobrazitelné křivými čarami všeho druhu, pak z úvah platí **pravidlo prostorovosti**, že přímota a rovinnost nejsou kvalitami reálného trojrozměrného prostoru. Křivota vztahů mezi jednotlivými body prostoru drží pohromadě objekty zvané tělesa, obecně „**tělesnost prostoru**“. Za předpokladu singularity při vzniku vesmíru velkým třeskem to ani jinak nemohlo být. Deformaci rodícího se vesmíru způsobovalo **trvání změny křivosti vztahů mezi body** (plynutí času), které původně existovaly v jediné lokalitě.

**Křivota prostoru je měrou plynutí času**, coby čtvrtá souřadnice stavu reality. Oddělením prostorové tenze (času) od stabilních jednotek (částic) vznikají jevy jako je gravitace, elektromagnetismus, jaderné síly. Při neexistenci jednotné teorie všeho předpokládáme, že se jedná o rozpoznatelné projevy téhož časoprostoru. Podobnosti pozorujeme u jevů elektromagnetických a gravitačních. Mohlo by to být také tak, že elektromagnetismus je první úroveň klidového a pohybového stavu elektronů s nekonečným dosahem ovlivnění časoprostoru. Gravitace pak projevem polarizovaných i neutrálních objektů časoprostoru opět s nekonečným dosahem. Gravitační projev hmotnosti je jakousi syntézou veškerého silového působení mezi entitami časoprostoru, které nemají konkrétní hranice a umožňují relativní pohyb mezi sebou navzájem. Intenzity vzájemného silového působení omezují počty elektricky nabitých i neutrálních částic, jejichž neomezené koncentraci brání jen odpudivé síly obalů těže nebo nulové polarity. Pokud odpudivé síly jsou překonány silami dostředivými, zborbí se standardní model struktury časoprostoru.

**Komplikované slovní vysvětlení čtyř rozměrů** našeho světa lze přijmout jako blábol, ale jak poznáme trojrozměrnost. V geometrické teorii se to zdá být v pořádku, ale jak ji poznat v běžném životě a myšlení. Vypadá to tak, že všechny objekty (věci) kolem nás jsou výhradně troj rozměrné. Můžeme je změřit svinovacím metrem nebo přesněji šuplérkou, a to ve třech směrech na sebe vzájemně kolmých. **A jak je to s časem?** Lze jej měřit kolmo na tři prostorové rozměry? V čase jsou tyto rozměry nestálé, neboť každá věc disponuje svým časem, a to nejen na relativní rychlosti v daném směru. Podívejte se na sebe do zrcadla. Ten pohled je milník času, bod odkrojení čtvrté souřadnice. Vaše fotoalbum zaznamenává čas. Čím větší trojrozměrný objekt sledujete, tím kratší (menší, pohybový) časový rozměr mu uplyne. Jepice si svůj život odbude za pár hodin, slon za šedesát let, Země a Slunce za několik miliard let, a životnost našeho vesmíru neznáme. Možná existují paralelní vesmíry, o nichž nic nevíme, a přitom mohou být od nás vzdáleny několik nanometrů. Mohou také vznikat stále nové paralelní vesmíry. Jsou to zdánlivě šílené představy, ale jejich **pravděpodobnost výskytu** v zrcadle kvantové fyziky **není nulová**.

Poměrně zásadní se zdá být idea struktury časoprostoru. Jeden z největších objevů ve fyzice bylo zjištění, že **energie nepřibývá ani neubývá plynu**, nýbrž skokově. Říkáme, že se jedná o jev přetržitý. Dnes se očekává částicové (dávkové) chování nejen elektromagnetické energie (fotony), slabé a silné interakce (neutrina, bosony), ale také gravitačního působení (gravitony). S očekávaným objevem nsvítící (tmavé) hmoty a tmavé energie, kterými je zřejmě časoprostor vrchovatě naplněn (například energií ve vakuu), budou tyto jednotlivé fenomény dávkovány, a tudíž tvořit **časoprostorovou nespojitou strukturu**. Už dávno víme, že 24 obrázků za sekundu na celuloidovém filmovém pásu vytváří dokonalou iluzi spojitého pohybu. Čas i prostor budou zřejmě podobně nespojité, dávkované, skokově rostoucí a ubývající.

Už na samém počátku všech úvah lze použít **Aristotelovskou (binární) logiku**, která tohoto starořeckého myslitele přivedla až k prvnímu Hybateli (Stvořiteli). Dva stavy, kdy nějaká kvalita existuje nebo nikoliv, mají ostrou hranici. Nejde o dvojici stavů: ano a ne, pravda a lež, apod, jejichž obsah se dá vždy zpochybnit. Na počátku musí být víra, že umíme rozlišit před a po. Bylo-nebylo. Před velkým třeskem něco bylo nebo nebylo? To, co bylo, se později mohlo štěpit půlením jako vajíčko po oplození spermií, množení buněk s mocninou dvojky. Filosofická hádanka obvykle začíná tím, co bylo dřív? Vejce nebo slepice? Tato hádanka však nevypovídá o kvalitativním skoku, ale o příčině a důsledku.

Domnívám se, že i pan **Darwin** se pral s otázkou, která je spojena s „evolucí“. Spojitý přechod od jednoho druhu živočicha k druhému asi není možný, pouze skoková změna (bez nutnosti její obhajoby), tedy „revoluční“. Změna podmínek může být příčinou, protože živý organismus je tajemný a těžko pochopitelný. Má v sobě neznámý kód. Není asi možné zjednodušeně říci, že nárůstem kvantity dojde ke změně kvality. Avšak nepředstavitelný kvalitativní skok je mezi nulou a jednotkou. Jakákoliv kvantita umocněná na nultou je právě jednotkou. A to je ono tajemství lidského poznání a víry. Nic a něco, něco a všechno. ( $0 \rightarrow 1 \rightarrow \infty$ ).

**Duch → Člověk → Stvořitel**

## Odborné vzdělávání

Centrum pro povrchové úpravy v rámci celoživotního vzdělávání v oboru povrchových úprav připravuje základní kvalifikační kurz pro pracovníky galvanoven:

# GALVANICKÉ POKOVENÍ

## ZAHÁJENÍ KURZU – dle počtu přihlášených

Kurz je určen pro pracovníky galvanických provozů, kteří potřebují doplnit vzdělání v této kvalifikačně náročné technologii povrchových úprav. Program studia umožňuje porozumět teoretickým základům a získat vědomosti o technologiích galvanického pokovení potřebné pro praxi.

Cílem studia je zabezpečit potřebnou kvalifikaci pracovníků galvanoven, zvýšit efektivnost těchto provozů a zlepšit kvalitu galvanických povlaků. Postupně je probrána problematika povrchových úprav s důrazem na galvanické technologie v celém rozsahu potřeb pro získání kvalifikačního certifikátu.

### Obsah kurzu:

- Příprava a čištění povrchu před pokovením
- Principy vylučování galvanických povlaků
- Technologie galvanického pokovení
- Následné a související procesy povrchových úprav
- Bezpečnost práce a provozů v galvanovnách
- Zařízení galvanoven
- Kontrola kvality povlaků – přístrojové vybavení
- Ekologické aspekty galvanického pokovení a péče o vodu
- Příčiny a odstranění vad v povlacích
- Exkurze do předních provozů povrchových úprav



V případě potřeby připravíme program dle požadavků firmy.

### Garanti kurzu:

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.  
Ing. Petr Szelag (Pragochema spol. s r.o.)

### Rozsah kurzu:

6 dnů (42 hodin)  
(3 x 2 dny)

Místo konání: FS ČVUT v Praze

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

**Více informací: Ing. Jan Kudláček, Ph.D. (tel: 605868932, email: [info@povrchari.cz](mailto:info@povrchari.cz))**

Centrum pro povrchové úpravy v rámci celoživotního vzdělávání v oboru povrchových úprav připravuje základní kvalifikační kurz pro pracovníky práškových lakoven:

## POVLAKY Z PRÁŠKOVÝCH PLASTŮ

### ZAHÁJENÍ KURZŮ – dle počtu přihlášených

Kurz je určen pro pracovníky práškových lakoven, kteří si potřebují doplnit vzdělání v této technologii povrchových úprav. Program studia umožňuje porozumět teoretickým základům povrchových úprav a získat potřebné vědomosti o základních technologiích práškového lakování.

Cílem studia je zabezpečit potřebnou kvalifikaci pracovníků práškových lakoven, zvýšit efektivnost těchto provozů a zlepšit kvalitu realizovaných povrchových úprav.

Postupně je probrána problematika této technologie v celém rozsahu teoretických i praktických požadavků a potřeb pro získání kvalifikačního certifikátu.

#### Obsah kurzu:

- Základy koroze a protikorozní ochrany
- Předúpravy a čištění povrchů
- Práškové plasty (vlastnosti, volba, aplikace)
- Technologie práškového lakování
- Zařízení a vybavení práškových lakoven
- Kontrola kvality povlaků
- Bezpečnost práce v lakovnách
- Související procesy (zdroje vzduchu a jeho čištění, vytvrzovací pece, stříkácí pistole, roboty)
- Příčiny a odstranění vad v povlacích



#### Garant kurzu:

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

[Viktor.Kreibich@fs.cvut.cz](mailto:Viktor.Kreibich@fs.cvut.cz)

#### Rozsah kurzu:

6 dnů (42 hodin)

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

**Více informací: Ing. Jan Kudláček, Ph.D. (tel: 605868932, email: [info@povrchari.cz](mailto:info@povrchari.cz))**



Odborné akce



POŘÁDÁ

24/4 – 25/4/2024

ODBORNÝ SEMINÁŘ  
**TECHNOLOGIE  
ČIŠTĚNÍ  
A PŘEDÚPRAVY POVRCHŮ**

HOTEL  
**ZÁMEK ČEJKOVICE**



MEDIÁLNÍ PODPORA

*Technický týdeník***KONSTRUKCE****STROJÁRSTVO  
TROJIRENSTVÍ**

PARTNER



BVV

Veletřhy  
Brno**W** POVRCHARI.CZ



## Česká společnost pro povrchové úpravy z.s.

připravuje tradiční setkání odborníků v oblasti galvanického pokovení

### 57. ročník celostátního Aktivu galvanizérů

EA Bussiner hotel,  
Jihlava

**21. a 22. května 2024**

Ústřední téma přednášek i diskusí dvoudenního jednání 57. ročníku:

**Proměny v povrchových úpravách –  
nové technologie, úspory, regulace, bezpečnost**

email: [cspu@seznam.cz](mailto:cspu@seznam.cz)

KONFERENCE  
OCELOVÉ  
KONSTRUKCE



Úterý 21. května 2024

Hotel Termal Mušov, Pasohlávky

Připravujeme  
pro Vás již  
**26. ročník**  
konference

Srdečně Vás zveme na 26. ročník tradiční konference věnované tematice ocelových konstrukcí.

Konference se bude věnovat problematice ocelových konstrukcí z hlediska výroby materiálů, projektování a návrhu ocelových konstrukcí včetně využití metody BIM, povrchových úprav, provozu a údržby. Prezentovány budou i zajímavé realizace z oboru. Přijďte na tradiční setkání ocelářů v Hotelu Termal Mušov na břehu Novomlýnských nádrží s krásnými výhledy na Pálavu a unikátní léčivou minerální vodou. Těšíme se setkání.

Konference se koná pod záštitou prof. Ing. Jiřího Máci, CSc., děkana Fakulty stavební ČVUT v Praze, prof. Ing. Rostislava Drochytky, CSc., MBA, dr. h. c., děkana Fakulty stavební VUT v Brně a prof. Ing. Roberta Čepa, Ph.D., děkana Fakulty strojní VŠB – Technické univerzity Ostrava.

Odborný garant



Záštitá



Mediaální partneři



Organizátor



#### TEMATICKÉ BLOKY

##### BLOK I

- MATERIÁL
- VÝROBA
- POVRCHOVÉ ÚPRAVY
- LEGISLATIVA

##### BLOK II

- PROJEKTOVÁNÍ A NÁVRH OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ
- VYUŽITÍ METODY BIM

##### BLOK III

- ZAJÍMAVÉ REALIZACE OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

V případě dotazů a zájmu o partnerství kontaktujte:

Ing. Helena Šubrtová  
E-mail: [subrtova@sekurkon.cz](mailto:subrtova@sekurkon.cz)  
Tel.: +420 773 544 449

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

SurfaceTechnology GERMANY 2024  
4–6 June 2024 • Stuttgart • Germany  
[surface-technology-germany.de/en](http://surface-technology-germany.de/en)

Surface  
Technology  
GERMANY



## SurfaceTechnology GERMANY (4. – 6. června 2024, Německo, Stuttgart)

Povrchy se mění!

Změny přinášejí příležitosti!

A my Vám nabízíme tu správnou platformu!

Jako průřezová technologie je povrchová technika zastoupena ve všech průmyslových odvětvích. Tomu odpovídá také velká škála průmyslových oborů, ze kterých odborní návštěvníci na veletrh SurfaceTechnology GERMANY přicházejí. Veletrh je mezinárodní platformou povrchových technologií, kde společnosti hledají efektivní řešení a vhodné obchodní partnery pro nejrůznější požadavky napříč všemi materiály a technologiemi. Všechny 100 % návštěvníků tvoří odborníci, tímto veletrhem SurfaceTechnology GERMANY opět potvrzuje svoji důležitost pro celou branži. Na minulém ročníku veletrhu v roce 2022 se představilo přes 220 vystavovatelů z 18 zemí a akci navštívilo 3000 odborných návštěvníků.

Veletrh SurfaceTechnology GERMANY pokrývá kompletní spektrum techniky pro úpravu povrchů. Patří k ní galvanotechnika, tryskáčská technika, termické nástřiky, průmyslová plasmová a laserová technika na úpravu povrchů, potahovací materiály, úprava povrchů, ochrana životního prostředí a zásobovací technika, služby, předúprava, čištění, měřicí, zkušební a analytická technika.

Důležitou součástí veletrhu je také odborné fórum SurfaceTechnology GERMANY s přibližně 50 přednáškami. Odborníci z průmyslu, výzkumu a vývoje zde prezentují komplexní témata z oblasti nových procesních technologií, variant zařízení a přístrojů, a také na stále důležitější témata jako je uhlíková stopa, úspory energií a zdrojů nebo dopady zákonných rámcových podmínek.

Podrobné informace k veletrhu a k cenovým podmínkám účasti naleznete na webové stránce pořadatele

[www.surface-technology-germany.de](http://www.surface-technology-germany.de)

v sekci Become an Exhibitor.

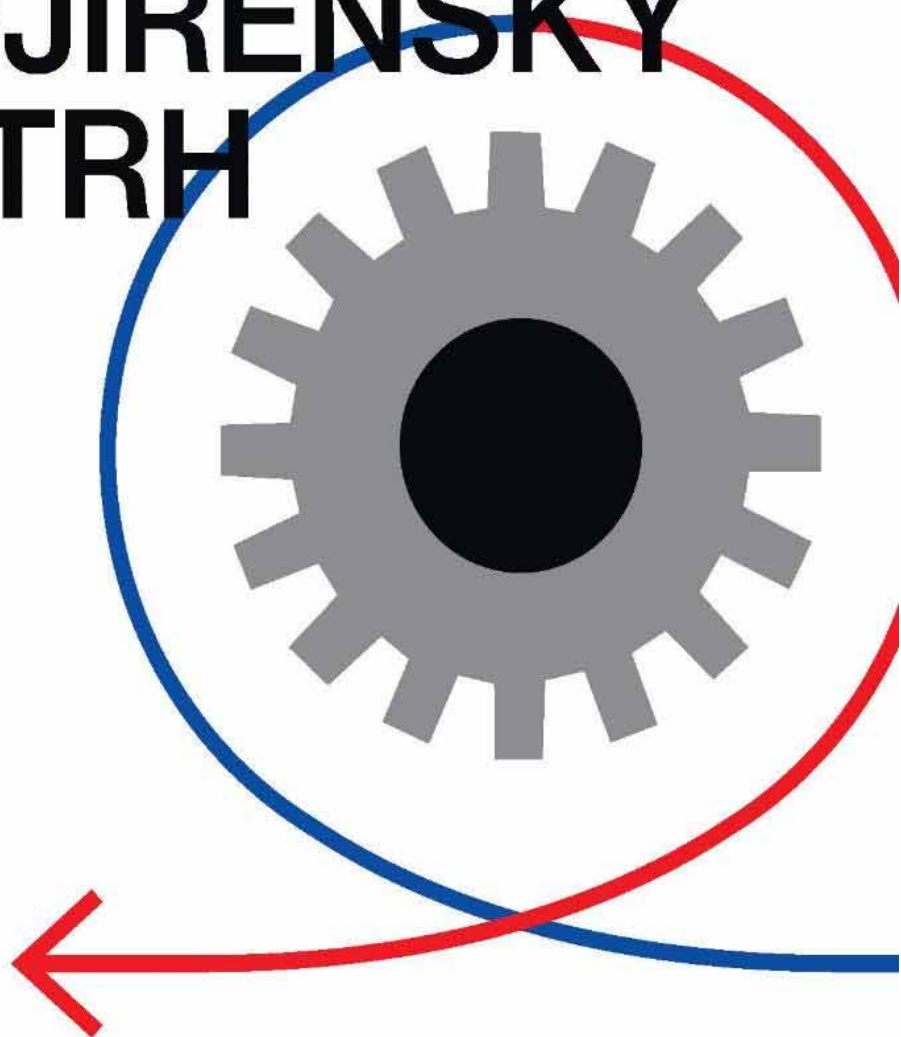
V případě dotazů k veletrhu Surface Technology GERMANY kontaktujte výhradní zastoupení pořadatele v ČR,

spol. PROveletrhy,

[info@proveletrhy.cz](mailto:info@proveletrhy.cz),

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

# 65. —————→ MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH



## 8.–11. 10. 2024 BRNO



Reklamy

# KOMPLEXNÍ SLUŽBY

v oblasti

## MĚŘENÍ POVRCHOVÝCH VRSTEV

### Nabízené přístroje:

- magneticko-indukční metoda pro měření **barev, zinku, chromu** apod.  
**na magnetických kovech**
- metoda vířivých proudů pro měření **barev, eloxů, laků** apod.  
**na nemagnetických kovech**
- ultrazvuková metoda pro měření **barev, laků a plastových vrstev**  
**na plastech, kovu, dřevě, keramických nebo skleněných podkladech**

## ElektroPhysik



### NAVŠTIVTE NÁS

www.unimetra.cz  
unimetra@unimetra.cz  
Těšínská 773/396  
716 00 Ostrava-Radvanice

- **kalibrace**  
Akreditovaná kalibrační laboratoř č. 2310
- **servis**  
záruční i pozáruční opravy
- **výroba**  
zakázková měřidla a měřicí přípravky
- **technické měření**  
služba měření tloušťek povrchových úprav na různých podkladech
- **vzdělávání**  
odborné kurzy a semináře v oblasti měření povrchových úprav

známe řešení pro Vaše měření





**S.A.F. Praha spol. s r.o.**

**Výrobce a dodavatel zařízení pro povrchové úpravy**

Vybíralova 975/3, 198 00 Praha 9 (sídlo)

Na Návsi 38, 282 01 Příšimasy (pracoviště)

Tel.: +420 321 672 815

Email: info@saf.cz

- Tlakovzdušné tryskací a metalizační komory
- Automatické tryskací stroje s metacími koly
- Lakovací a odmašťovací kabiny
- Pneumatická tryskací zařízení
- Zařízení pro metalizaci
- Odlučovače prachu
- Zavážecí vozy
- Příslušenství



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



swiss  
QUALITY+

## Komplexní služby v oblasti průmyslového lepení

Návrh systému lepení, testování, servis, školení, poradenství, výroba převíjených materiálů a prototypů.

Od ručních aplikátorů až po plně automatizovaná pracoviště s roboty.

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

    Sledujte nás na sociálních sítích



Najdeme správné lepidlo i pro Vaše výrobní odvětví



Obaly



Automotive



Dřevovýroba



Kartonáž



Filtry



Stavebnictví



Etiketování



Matrace



Konstrukce



Hygiena



Polygrafie



Textil

Jsme Váš  
spolehlivý  
dodavatel  
lepidla pro  
průmyslovou  
výrobu

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





VÝVOJ |  
PROJEKCE |  
VÝROBA |  
MONTÁŽ |  
SERVIS |

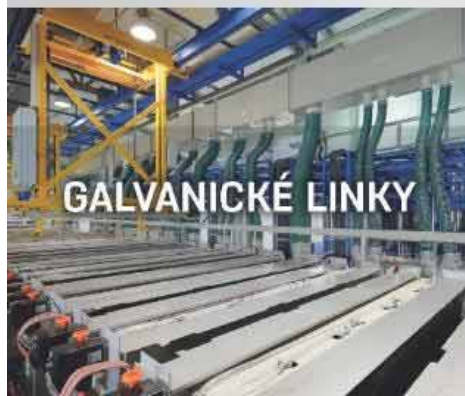
KOMPLEXNÍ DODAVATEL ZAŘÍZENÍ NA POVRCHOVÉ ÚPRAVY MATERIÁLŮ  
A ZNEŠKODŇOVÁNÍ PRŮMYSLOVÝCH ODPADNÍCH VOD



KOVOFINIŠ a.s. | Podolí 600 | Ledče nad Sázavou | [www.kovofinis.cz](http://www.kovofinis.cz)

Jsmo moderní česká firma z Ledče nad Sázavou s tradicí sahající až do roku 1951. Již od svého založení se zabýváme vývojem a výrobou zařízení pro povrchové úpravy. Za dobu své existence jsme úspěšně realizovali projekty po celém světě a naše **kompletní technické, vývojové i výrobní zázemí** umožňuje dodávat zařízení navrhovaná na míru zákaznických potřeb.

Díky neustálému rozvoji know-how jsme **předními evropskými výrobci** zařízení pro povrchové úpravy a zneškodňování průmyslových odpadních vod. Náš tým zkušených odborníků je připraven vypořádat se s jakýmkoli projektem, ať už se jedná o malé zakázky nebo velké sériové výroby. Snažíme se vždy překonávat očekávání našich zákazníků a ručíme za navrženou technologii, výrobu jednotlivých částí, instalaci a funkčnost celku jakož i námi prováděné servisní služby. Dále jsme připraveni poskytnout zkušenosti našich odborníků při jednání s úřady a orgány životního prostředí. Pokládáme za samozřejmost, že veškerá zařízení zajišťují maximální šetrnost vůči našemu životnímu prostředí.



GALVANICKÉ LINKY



ČISTÍRNÝ  
ODPADNÍCH VOD



LAKOVNY



## Kontakty:

Office: Vladimírská 2431, 440 01 Louny  
tel. 725 118 975

Zkušební laboratoř: Poděbradská 358, 288 02 Nymburk  
tel. 725 118 975, 605 151 799

E-mail: info@jstechnology.cz  
jiri.simicek@gmail.com

# ZKUŠEBNA POVRCHOVÝCH ÚPRAV

## AKREDITOVANÁ ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ č. 1125

TESTOVÁNÍ NÁTĚROVÝCH HMOT, NÁTĚROVÝCH SYSTÉMŮ A POVLAKŮ, DOZOROVÁNÍ APLIKACÍ NÁTĚRŮ - HODNOCENÍ PŘÍPRAVY POVRCHŮ POD NÁTĚR - PORADENSTVÍ V OBORU POVRCHOVÝCH ÚPRAV, ZKOUŠKY SAMOLEPÍCÍCH FÓLIÍ PRO TECH. ZNAČENÍ

Nabízíme Vám dlouholeté zkušenosti odborníků na problematiku povrchových úprav železničních kolejových vozidel a obecně jakýchkoliv ocelových konstrukcí.

## PROVEDEME PRO VÁS:

- akreditované zkoušky nátěrových hmot, tmelů, nátěrových systémů a povlaků včetně hodnocení degradace
  - korozní zkoušky (NSS, SO<sub>2</sub>, KK)
  - urychlené povětrnostní testy (QUV)
  - cyklické zkoušky - UV záření/vlhko/sůl/mráz - např. dle EN ISO 12944-9, TKP19B-pro ŘSD, TKP25B-SŽDC, VDA testy,...
  - mechanické zkoušky (tvrdost, hloubení, ohyb, přilnavost,...)
  - fyzikálně technologické zkoušky (hustota, netěkavé látky, zasychání,...)
- neakreditované zkoušky podle požadavku a dohody se zákazníkem
- hodnocení přípravy povrchu pod nátěr
- zpracování a verifikace technologických postupů pro aplikace
- dozorování aplikací
- zastupování a technická pomoc při řešení reklamací
- zajištění potřebných atestů pro aplikace na ČD a ČD Cargo
- poradenství v oboru, technologické studie, hodnocení efektivity investic



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

Těšíme se na spolupráci s Vámi!



**CorroTech**  
SURFACE TREATMENT

NÁKLADOVĚ EFEKTIVNÍ A ÚČINNÁ ŘEŠENÍ



**SPONGE JET**

## Světové prvenství v oblasti nízkoprašných, opakovaně použitelných médií a zařízení pro přípravu povrchu

Revoluční metodou v oblasti přípravy povrchu je nízkoprašné abrazivní otryskávání technologií **Sponge-Jet™**. Tato metoda přípravy povrchu **redukuje až 90% prašnosti** unikající do okolního ovzduší. Díky tomuto faktu, samotné **vysoké bezpečnosti práce a efektivitě čištění** je vyhledávanou metodou skrze veškerá průmyslová i komerční odvětví v široké škále možných aplikací. Technologie se využívá například při aplikacích protikorozní ochrany v prostředích, kde je při přípravě povrchu tvorba vysoké prašnosti unikající do okolního ovzduší z provozních důvodů neakceptovatelná.

### Proces Sponge-Jet™

Podavače **Sponge-Jet™** pohání médium **Sponge Media** k povrchu. Centralizovaný panel umožňuje nastavení tlaku otryskávání, rychlosti podávání média, což zajišťuje přesnou kontrolu nad procesem přípravy povrchu. Recyklátory **Sponge-Jet™** třídí a vyčistí **Sponge Media** pro opětovné použití. Použitá média jsou sbírána a zpracovávána elektricky nebo pneumaticky poháněným klasifikátorem - oddělujícím znovu použitelná média **Sponge Media** od nadměrných nečistot a jemného prachu.

**Až 95% Sponge Media je recyklováno pro opětovné použití.**



### Srdcem systému je abrazivo **Sponge Media**

**Sponge Media** jsou k dispozici ve 20 typech pro jakoukoli aplikaci. Všechna nabízejí suché, nízkoprašné otryskávání s nízkým odrazem. Tato technologie kombinuje zadržovací schopnost houby a čisticí a řeznou sílu konvenčních abraziv. Poddajný charakter média **Sponge Media** umožňuje, aby se jeho částice při nárazu zplošťovaly (obr. 1), tím dojde k účinku obsaženého abraziva na povrch. Po opuštění povrchu se médium rozpíná a vytváří podtlak - zachycující většinu z toho, co by se za normálních okolností stalo látkami znečišťujícími ovzduší (obr. 2).



#### Středisko Most

CORROTECH TRADE s.r.o.  
Topolová 1456  
434 01 Most  
+420 602 452 807  
most@corrotech.com

#### Středisko Brno

CORROTECH MORAVA s.r.o.  
Bohunická 238/67  
619 00 Brno  
+420 606 669 908  
brno@corrotech.com

#### Středisko Ostrava

CORROTECH OSTRAVA s.r.o.  
Frydecká 687  
719 00 Ostrava Kunčice  
+420 602 789 403  
ostrava@corrotech.com

**corrotech.com**

Veškeré použité fotografie mají pouze ilustrativní charakter. Není dovoleno reprodukovat obsah tohoto inzerátu jinak než jako celek. Všechna práva vyhrazena. CORROTECH Copyright © 2023.

## 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. Jiří Kuchař, Ph.D., IWE tel: 720 108 375

### Kontaktní adresa

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Semonice 110

551 01 Jaroměř

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

**tel:** 605868932

### Grafické zpracování

Ing. Jaroslav Červený, Ph.D.

### Redakční rada

prof. Ing. Pavol Božek, STU Bratislava, MTF Trnava

prof. Ing. Andrea Kalendová, Univerzita Pardubice

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

doc. Ing. Václav Machek

Ing. Jana Vrbová, Certifikační sdružení pro personál, z.s.

Ing. Petr Szelag – Pragochema spol. s r.o.

Ing. Jan Kudláček, Ph.D., ČVUT v Praze

Ing. Jiří Kuchař, Ph.D., IWE, ČVUT v Praze

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)