

# Povrcháři

3. číslo Duben 2023



**TECHNOLOGIE ČIŠTĚNÍ A PŘEDÚPRAVY POVRCHŮ  
„ČEJKOVICE 2023“**

**SOUČASNÉ TRENDY  
A ZPŮSOB ÚPRAV POVRCHŮ DÍLŮ**



**ÚSPORY ENERGIÍ A ČASU PŘI ČIŠTĚNÍ  
VYSOKÝM TLAKEM VODY**

**ROBOTICKÉ BROUŠENÍ UŽ NENÍ VELKOU  
NEZNÁMOU, VE VÝROBĚ SE OBJEVUJE ČÍM DÁL ČASTĚJI**

**MODERNÍ NÁTĚROVÉ SYSTÉMY PPG  
V OBLASTI PKO OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ**

**ZKRÁCENÍ DOBY CYKLU OPRACOVÁNÍ  
O VÍCE NEŽ 60 % DÍKY POST PROCESSINGU  
OD SPOLEČNOSTI AM SOLUTIONS**



**ORIENTACE**

## Slovo úvodem

---

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

Před několika málo dny si mnozí v našem i ve vzdálenějším okolí na naší planetě symbolicky připomenuli zavraždění Ježíše – syna své matky Marie, který se dožil jen svých třiatřiceti let Kristových. A přes tento krátký čas pozemského života, si velká část lidstva, již více jak dva tisíce roků připomíná každé jaro jeho skutky, myšlenky, život pozemský i ten posmrtný, ale i jeho myšlenky a ponaučení k těm co přijdou na smysl jeho učení. Všichni se většinou v tento čas radují z nového jara a z obnovy života v přírodě. Někteří přivítají alespoň prodloužený víkend.

Právě v době, kdy je naše planeta nemocná nepravostmi některých mocichtivých v našem i ve vzdálenějším okolí, je potřeba více než kdy jindy si připomínat nebezpečí pro současné obyvatele této Modré planety, která je, jak se zdá docela vhodná k životu. A to nejen lidí!

V tento krásný jarní čas plný očekávání a naplňování myšlenek občana kovo-zemědělce, by nebylo asi vůbec vhodné v úvodníku připomínat některá rizika vyplývající z krizových dějů a nekompetentních ekonomických rozhodnutí. V žádném případě bychom však neměli zůstat lhostejní ke klíčovým slovům jako: mobilizace, válečný stav, povolávací rozkaz a podobným chujovinám, které nemají s mírovým životem vůbec nic společného! Tak Karle, Viléme i Jarmilo BACHA.

K závěru dubna patří tradičně setkávání povrchářů v Čejkovicích. Na obsah článků tohoto čísla Povrcháře navazuje volně Program letošního semináře, který připravilo Centrum pro povrchové úpravy spolu s redakcí tohoto povrchářského časopisu.

Každý z účastníků tohoto tradičního setkávání povrchářů je každoročně nejen posluchačem nebo přednášejícím, ale především aktivním a potřebným členem kolektivu, který si předává potřebné informace a zkušenosti z výroby, obchodu, služeb, výzkumu i škol. Tak ať se to podaří i letos!

### **Na setkání s Vámi se těší vaši**



doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.



Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

# Technologie čištění a předúpravy povrchů „Čejkovice 2023“

Hotel Chateau Zámek v Čejkovicích – 26. a 27. 4. 2023

Pokud přijmete pozvání do letošních jarních a povelikonočních Čejkovic, budete součástí tradičního kolektivu odborníků ve své profesi, kteří dobře víte, že poznání, informace a kontakty umožňují dělat naši práci efektivně, na úrovni i s potřebným dobrým ziskem.

## Z hlavních bodů programu semináře uvádíme:

Chemické látky – novinky v chemické legislativě

*RNDr. Milada Vomastková, CSc. - Ministerstvo životního prostředí*

Informace k revizi normy ISO 8501-3

*Ing. Jaroslav Sigmund*

Povrchové úpravy hliníku – technologické novinky, moderní trendy a nové aplikace

*Ing. Roman Konvalinka – SurTec ČR s.r.o.*

Ultrazvukové čištění

*Tomáš Svoboda – SIMPLE GREEN CZ, s.r.o.*

Vliv vnitřních napětí na snížení odolnosti proti korozi ocelových pásů a plechů

*doc. Ing. Václav Machek, CSc.*

Rosný bod u kovových povrchů a vhodná volba prostředků dočasné ochrany

*Eva Jančová, M.Sc., DESS – Vojenský výzkumný ústav, s.p.*

Příprava povrchů 4.0

*Petr Kunert – PKIT Praha s.r.o.*

Shot peening

*Ing. Petr Herka – HCE - HERKA CONSULTING ENGINEERING*

Recyklácia znečistených rozpúšťadiel

*Patrik Pocisk – TECHNIKUM s.r.o.*

Čištění velkých ploch

*Ing. Hana Smolíková – Bio-circle, s.r.o.*

Přípravy povrchů před lakováním, svařováním a lepením

*Tereza Tužová – LASCAM systems s.r.o.*

Výrobky NANOTECH přináší úspory

*Milan Štelcl – NANOTECH - EUROPE s.r.o.*

Moderní linky pro zinkování a zinek-nikl od tradičního výrobce

*Ing. Vít Holoubek – Kovofiniš a. s.*

**Součástí letošní odborné akce jsou i exkurze do Templářských sklepů v Čejkovicích a do provozu povrchových úprav ve firmě CVP Galvanika s.r.o. v nedalekých Ždánicích.**

Nechme starosti doma a vyměňme si společně i letos zkušenosti při sklence dobrého vína z Templářských sklepů.

Přihlášení je stále možné na:

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



## Současné trendy a způsob úprav povrchů dílů

Vojtěch Havlas, Petr Havlas – SUMMA spol. s r.o.



Je to třeba odmastit! Jak na to?

Odmaštění je jedna z nejdůležitějších operací, neboť špatně provedena zhatí výsledek sebe lépe provedených následných operací.



Je nutno vybrat neoptimálnější a neekonomičtější způsoby odmaštění pro daný typ zboží.

### 1. Vanový způsob čištění

Jedná se o vany a vanové linky pro ponorový způsob čištění kde účinnost čištění je podpořena:

- kmitavým pohybem zboží v lázni
- ultrazvukem
- vířivým pohybem lázně pomocí ejektorových trysek
- závěrečným přestříkáním lázně



### 2. Komorové stroje postřikové s více násobným oplachem.

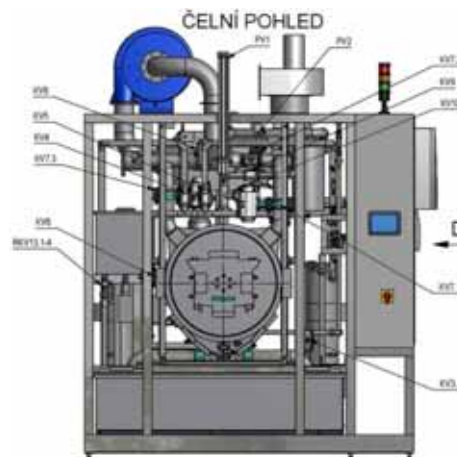
- zboží je uloženo na otočný karusel, který se otáčí pod soustavou tlakových postřikových trysek
- **tlak** na tryskách je možno zvolit dle druhu zboží od cca **3,5 – 10 bar**
- minimální podíl mechanických nečistot je zabezpečeno filtrací jednotlivých lázní od cca 50 – 200 mikronů a též pomocí permanentních magnetů
- pro odstranění zbytkových solí z oplachů je možno použít mlžící efekt demineralizovanou vodou



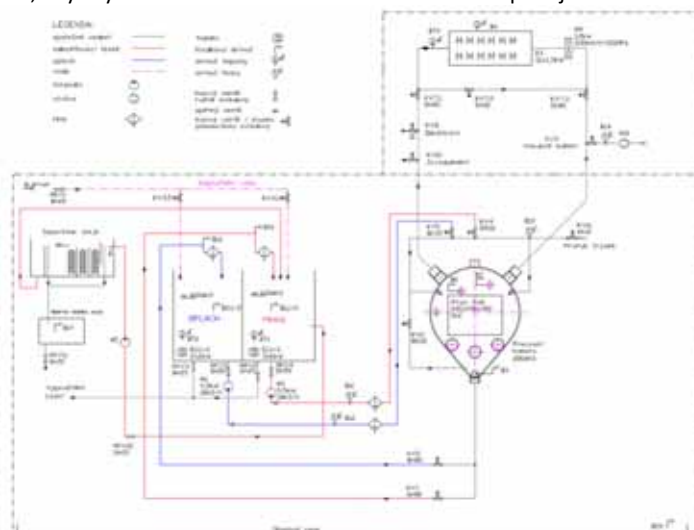
### 3. Stroje pracující s kombinovaným způsobem odmaštění

#### POSTŘÍK – PONOR v jedné pracovní komoře.

- vlastní proces čištění probíhá ve vakuově těsné pracovní komoře
- tento typ strojů je určen pro tvarově komplikované zboží (slepé otvory, jemné závity, průniky otvorů apod.)
- způsob čištění je zabezpečen:
  - tlakovým postřikem
  - ponorem s vířením
  - ultrazvukem
  - a to vše za rotace zboží nebo kývání



- pro dokonalé vysušení geometricky náročných dílů (slepé otvory, jemné závity apod.) se za horkovzdušné sušení zařazuje vakuové dosoušení, kdy zbytková vlhkost se uvede do varu a vzniklá pára je odvedena mimo pracovní komoru



**Zboží je odmaštěno**, ale je třeba udržovat čistící lázeň v dobré kondici.

K tomu nám slouží různé způsoby, jak ošetřovat lázeň a to pomocí:

1. Pásových nebo diskových sběračů olejů
2. Průtočných separátorů olejů
3. Pomocí membránových procesů



## Úspory energií a času při čištění vysokým tlakem vody

Zdeněk Jonák – Kärcher spol.s.r.o.

Čistící technologie využívající jako nástroj vhodně upravený paprsek tlakové vody jsou často využívány v průmyslu a stavebnictví již řadu let. Pracují obvykle s tlakem až do 200 barů a jsou velmi účinné v oblasti průmyslového mytí. V operacích odmašťování při použití vhodných přísad mycích a čistících prostředků, obvykle za zvýšené teploty vody. Použité množství vody je následně zapotřebí vyčistit dle místních podmínek vhodným způsobem od použitých čistících a mycích prostředků.

Vzhledem k vývoji nových vysokotlakých čerpadel a systémů pracujících s velmi vysokým tlakem vody až do 3000 barů doznaly technologie čištění vysokým tlakem vody značných pozitivních změn. Klesla spotřeba vody, není potřeba pracovat s ohřevem vody ani s přísadami čistících chemických prostředků. Proces čištění je zároveň velmi rychlý a produktivní vzhledem k vysokým výkonům těchto zařízení dodávaných renomovanými výrobci těchto systémů pro řadu aplikací čištění a úpravy povrchů. Výsledky těchto zařízení v procesech čištění závisí na použití vhodných trysek a nástrojů pracujících s těmito extrémními tlaky. Zařízení jsou konstruována s ohledem na vysokou bezpečnost obsluhy anebo jsou využívány v robotických pracovištích.

Tam, kde technologie pracující s dosud běžnými hodnotami zvýšeného tlaku vody již svým výkonem a spotřebou energií nejsou efektivní a nesplňují ekologické požadavky je vhodné ověřit tyto nové možnosti použití čištění vodou bez chemických prostředků a nízkou energetickou spotřebou.

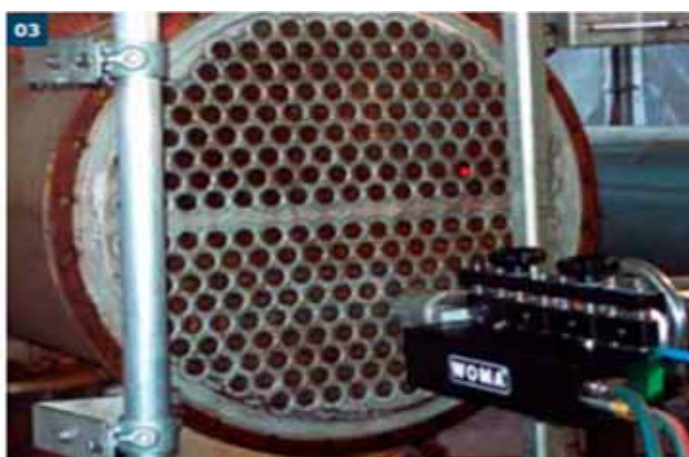
Na pracovišti povrchových úprav Fakulty strojní ČVUT v Praze byla ve spolupráci s firmou Kärcher úspěšně ověřena řada velmi potřebných aplikací těchto technologií čištění vodou o vysokém tlaku.

V oboru povrchových úprav se ukázala velmi přínosná náhrada čištění a odstraňování silných povlaků znečištěných roštů pyrolytickými způsoby. Tlaková voda nepoškozuje materiály roštů jejich tepelným ovlivněním ani deformací. Úspora času a energie je značná a velmi příznivá svému okolí, které není zaprášeno jemným popelem. Zároveň nedochází k rozměrovému omezení velikostí čištěných a dekontaminovaných předmětů.



Na několika následných obrázcích jsou zdokumentovány výsledky několika aplikací čištění různých povrchů a jejich znečištění ve výrobě i při renovaci a údržbě.





Zájemcům o další informace můžeme poskytnout bližší podrobnosti, případně zajistit odzkoušení této technologie na jejich vzorcích nebo pracovištích. ([zdenek.jonak@karcher.cz](mailto:zdenek.jonak@karcher.cz)) ([viktor.kreibich@fs.cvut.cz](mailto:viktor.kreibich@fs.cvut.cz))

## Robotické broušení už není velkou neznámou, ve výrobě se objevuje čím dál častěji

Kamil Bartoš – FANUC Czech s.r.o.

Broušení je jednou z nejsložitějších úloh v procesu výroby a robotizace do něj proniká až v posledních několika letech. Důvodem, proč se automatizaci této oblasti firmy v minulosti příliš nevěnovaly, je nejen náročnost zavádění, ale i následné odladění aplikace. „Hledání ideální kombinace nástrojů a tlaku u různých materiálů může trvat týdny, ale i měsíce, což mnohé odrazovalo. Situace na trhu práce je už ale natolik kritická, že se firmy nakonec do pořizování robotických pracovišť musely pustit,“ říká Michal Žáček, Sales Engineer ze společnosti Fanuc.

### Když se podíváme na vaše portfolio robotů, máte v nabídce nějaké, které jsou vhodné přímo pro broušení?

Všechny naše šestiosé roboty jsou na broušení vhodné. Výběr tak záleží jen na aplikaci, tedy na tom, jakou silou je potřeba brousit. Když chce firma brousit například sváry u železných konstrukcí, tak už musí mít robot poměrně velkou tuhost. K tomu je tedy vhodnější silnější robot s nosností v rozmezí 20 až 50 kg. A když je třeba opravdu velký úběr materiálu, tak se volí robot s nosností klidně i 300 kg. Speciálně na takové broušení máme robot M-900iB/280L se zvýšenou tuhostí. Další robot, který se vyloženě hodí na broušení s velkým úběrem materiálu, je M-800iA/60 s přidáním enkodérem pro větší přesnost a tuhost. K broušení lze ale v některých případech použít i malé kolaborativní roboty, které je možné programovat i ručním naváděním, kdy se rameno dokáže naučit dráhu, kterou mu pracovník ukáže.

### Jsou tyto roboty vhodné i pro jiné úpravy povrchů, než je broušení?

Lze je použít i pro odjehlování a leštění. Avšak oproti broušení jsou třeba pro leštění vhodné slabší roboty, protože není třeba tak velkého přítlaku. Naopak žádoucí je kompenzace přítlaku, což jsme schopni zajistit naším Force senzorem. Jde o inteligentní snímač, který vlastně nahrazuje lidský hmat. Tento hardware se instaluje mezi ruku robota a nástroj a pracuje tak, že na základě zpětné vazby zjistí přesnou sílu a točivý moment působící na konci robota a to v 6 stupích volnosti. Programátor tedy nemusí zadávat dráhy až tak přesně. Nicméně robot bohužel nedokáže poznat, že má svůj nástroj opotřebovaný, a to může být zejména v oblasti broušení problematické. Čímž se dostávám k jednomu z velkých úskalí oboru, u těchto aplikací se totiž musí roboty a sledovat a zjistit, kolik cyklů pro danou operaci nástroj vydrží, aby byl úběř takový, jaký má být. Robot sice dokáže více přítlačit, ale neznamená, že by s opotřebovaným nástrojem brousil pak správně. Je to takové naše úskalí obrou, které se musí odladit až při provozu. Drobnou výhodou v tomto pozorovacím procesu je, že robot na rozdíl od člověka brousí konstantně, takže k opotřebování daného nástroje dochází opakovaně po určitém počtu cyklů.

### Na co si dát u takového výběru pozor?

Určitě je třeba počítat s tím, že implementace robotů k broušení není záležitostí pár dnů. I když se nainstalované pracoviště spustí, bude trvat určitý čas, než se právě odladí a po tu dobu se musí počítat třeba i s větším množstvím zmetků. Na rozdíl od jiných aplikací nelze totiž proces broušení simulovat na počítači. Vstupuje do něj tolik různých parametrů, že si s tím současné technologie nedokážou poradit. Jediné, co jde simulovat, je dispoziční řešení pracoviště. Takže opravdu nezbyvá, než si vše za provozu odzkoušet a najít si ty správné dodavatele. Pokud se tohle podaří, robot bude brousit skutečně stabilně, a tedy i efektivněji než člověk, protože na kvalitu lidské práce má vliv i počasí, když to řeknu trochu nadneseně.

### Je oblast broušení už spíše robotizovaná, nebo zatím v českých podnicích převládá lidská práce?

Řekl bych, zatím převládá ruční broušení, ale posledních pár let se počet robotizovaných pracovišť zvyšuje. Důvodem je právě ta technologická složitost procesu zavádění. Když má firma zkušené zaměstnance, tak se mnohdy raději spolehnou na ně, než aby trávila velké množství času nad hledáním optimální konfigurace na robotu. Druhým faktorem je, že firmy se nejprve zaměřovaly na robotizaci v jiných oblastech, typicky ve svařování, manipulaci a podobně. Začaly vlastně od nejjednodušších implementací a teprve teď přichází na to, že jak roste cena práce, je třeba automatizovat i proces broušení. Takže většinou osloví nějakého integrátora a jdou do toho. My tady ve Fanuc máme technologické centrum a v něm máme k dispozici robotické pracoviště i vřetena či brusky, takže buď integrátor, nebo přímo někdo z firmy si u nás může proces broušení nejen vyzkoušet, ale zároveň udělat test proveditelnosti. To je hodně důležité, protože ne vždy je aplikace robotem proveditelná.

### Když dělám rozhovory, ráda se ptám na pojem průmysl 4.0 a prakticky ještě nikdy se mi nestalo, že bych dostala od dvou různých lidí stejnou odpověď. Takže, co si vy představujete pod tímto slovem?

Já se přiznám, že to slovo nemám rád. Je to pro mě prázdný pojem, vytvořený pro marketingové účely. Proč je to zrovna 4.0 a co tedy byla revoluce 3.0? A budeme mít také revoluci 5.0 a kdy to bude? Nene, masivní robotizace se děje ve světě již desítky let, nejde o fenomén současnosti. Řekl bych, že jestli momentálně prožíváme nějaký milník, tak spíše určitý moment evoluce než revoluci jako takovou, protože ty technologie jsou opravdu známé dlouho a jen se postupně vylepšují. Například současné roboty mohou třeba vzájemně komunikovat po síti a posílat o sobě mnohé informace do cloudu, ale jsou to prakticky vzato pořád ty samé roboty jako před třiceti lety. Když vám pračka pošle SMS, že doprala prádlo, také to není o tom, že by prala úplně jinou technologií. Pořád je v ní buben, který se točí.



## Masivní robotizace posledních let, které jsme v některých oblastech průmyslu svědky, přináší množství nových pracovních pozic, ale některé zároveň ruší. Které profese budou v příštích třeba 5 letech opravdu žádané?

Jsou a nadále to budou zejména konstruktéři, technologové a programátoři. Ale zrovna v jejich případě nemusí jít o studovaného programátora v tom IT slova smyslu, který sedí někde u počítače a kóduje. Pro potřeby průmyslového programování jsou důležitější spíše lidé s analytickým myšlením, ale zároveň se znalostí výroby. Zejména v tom procesu broušení jsou zkušenosti z praxe klíčové. Robot dokáže ty správné pohyby udělat, ale musí vědět jak, a to mu právě může říci jen někdo, kdo kromě programování perfektně ovládá řemeslo. Postupně už také zanikají ty nejméně kvalifikované pozice, jejichž monotónní práci převzaly roboty. Spousta těchto zaměstnanců se i díky různým formám firemního vzdělávání přesouvá na tyto specializované pozice spojené s obsluhou robotů. A ten, kdo tento krok nezvládne, úplně odejde z průmyslu do služeb. Což ale není špatně, naopak.

## Chodí k vám do Fanucu studenti středních škol na stáže, aby si osahali práci s technologiemi?

Ano, studenti průmyslovek sem k nám občas chodí, aby se podívali na trendy a roboty si vyzkoušeli a na určité úrovni i spolupráce se školami probíhá. Ono je to ale s tím technickým vzděláváním na středních školách dost složité. Buď máte nadšeného a vizionářského ředitele, který umí sehnat peníze a nakoupit potřebné vybavení, ale nemá podporu v pedagogickém sboru, takže se pak pořízená zařízení při výuce stejně příliš nepoužívají. Nebo je to naopak, učitelé sledují trendy a chtějí studenty rozvíjet, ale zase nemají tu podporu z vedení. A škol, kde se sejde nadšené vedení i nadšený pedagogové, je prakticky minimum. Když se pak náhodou taková kombinace někde objeví, záleží jen na studentech, jestli tu příležitost využijí. Co mám tak ale vyzorováno, většinu studentů jejich obor příliš nezajímá. Částečně to může být tím, že průmyslovky už nejsou tak výběrové školy a mladá generace navíc nemá k průmyslu vztah. Ještě pořád totiž rodinami rezonuje ten devadesátkový pohled, který se o práci ve výrobě mezi lidmi vytvořil. Rodiče raději své dítě uvidí v bílém límečku než v modrém. Dalším důvodem je i jistá bublina, v níž děti existují. Všechno si mohou koupit na jedno kliknutí, ale už nevnímají, že za tím předmětem stojí dlouhý řetězec výroby. A mám pocit, že státní aparát pořád čeká, že to soukromý sektor vyřeší za něj, ale to nejde. Nemůžeme suplovat Ministerstvo školství.

## Jak si tedy představujete ideálního absolventa průmyslovky?

Myslím, že nemusí hned po maturitě umět špičkově programovat roboty, PLC či CNC stroje. Spíš je důležité, aby měli technické myšlení a také, aby uměli vzít do ruky šroubovák. Protože to už dnes není samozřejmostí, a to ani u těch absolventů průmyslovek, kteří se k nám hlásí na technické pozice. Ono to souvisí právě s tím, že jak se změnila doba a vše si lze koupit, tak lidé už doma většinou nic neopravují, nekutí. A pokud jsou rodiče mimo technické obory, tak děti ani tímto směrem nemá kdo vést a rozvíjet.

## Na závěr trochu odlehčím otázkou, která se čas od času objeví ve veřejném prostoru. Jak se díváte na to, aby stát začal danit práci robotů?

Tohle je asi nejkrásnější ukázka hlouposti či vychytralosti některých politiků. Argument, že roboty berou práci, a proto je potřeba je zdanit, je naprosto nesmyslný, protože roboty nikomu práci neberou. Lidí je v průmyslu extrémní nedostatek a pokud by chybějící síly nenahrazovaly roboty, mnoho firem by muselo skončit. Robotizace je více méně nutností, nikoliv rozmarem a neochotou platit lidi. Navíc co je vlastně robot, jak jej definujeme? Takže hypoteticky, kdyby k nějakému takovému kroku mělo dojít, bylo by nutné nejprve naplnit definici pojmu robot a pak doufat, že firmy na to konto nezačnou najednou na vše „používat“ manipulátory. Takže když to shrnu, z mého pohledu je to jen předvolební slogan, který má celkem jasné určení.

## Moderní nátěrové systémy PPG v oblasti PKO ocelových konstrukcí

Radek Cinegr – ALLGARD CZ s.r.o.

### Moderní nátěrové systémy v mokřím lakování

Každý z nás se s většinou moderních nátěrových hmot ve svém pracovním životě již setkal.

- Ale co si obecně představujeme pod pojmem moderní nátěrové systémy?
- Co od nich očekáváme?
- Co by nám měly nabídnout?
- Co by nám měly pomoci vyřešit?
- Co jsou to vlastně moderní nátěrové systémy?

Chtěli bychom, aby byly:

- Ekologické
- Výkonné a s dlouhou životností
- Použitelné na všechny povrchy – pozinkované i ocelové,
- Ideálně pokrývaly všechna korozní prostředí
- Nemuselo se jim topit a spořily náklady na energii
- Rychle schnuly
- Aby se daly opravovat po poškození při montáži nebo přepravě a opravy nebyly vidět
- Aby byly levné

## Možnosti

Pokud vynecháme UV vytvrzované laky, v mokřém lakování máme více méně dvě možnosti:

- Použít rozpouštědlové nátěrové hmoty s co nejnižším obsahem těkavých látek a organického uhlíku
- Použít vodouředitelné nátěrové hmoty
- Pro co se rozhodnout a jakou cestou se vydat?



## Vodouředitelné nátěrové hmoty – krátké intro

- Vodouředitelné nátěrové hmoty mají téměř do 5 % organických těkavých látek, ale.....
- Obsahují vodu, která se pomalu odpařuje
- V zimě zmrzne a musí se jí topit
- V létě se musí chladit, v sušících boxech může vytvářet v povlaku bublinky
- Lakovna musí být dobře větraná min 0,6 m/s a to od stropu do podlahy
- Konstrukce nesmí ven dřívě, než je barva plně vytvrzená.
- Jsou velmi vhodné pro lakování v velkého množství malých dílů v kontinuálních lakovnách
- Příklady lakování vodouředitelnými barvami například [ZDE](#)

## Rozpouštědlové – ředidlové nátěrové hmoty

- Rozpouštědlové nátěrové hmoty obsahují organické těkavé látky, které se musí zachytávat
- Obsahují škodliviny, které se odpařují do okolí
- Ale v zimě nezmrznou, vytvrzují a dají se aplikovat i v záporných teplotách
- Konstrukce může z lakovny za určitých podmínek například již za hodinu\* od nalakování
- Tak co si vybrat

\* Doba závisí na ventilaci vzduchu, teplotě a tloušťce vrstvy

## Řešení

Z posledních let a získaných zkušeností se zdá nejvýhodnější kombinace nátěrových hmot s vysokým obsahem pevných částic a nízkým obsahem těkavých látek a výkonného aplikačního zařízení s předeřevem nátěrové hmoty, které vytvrzují v nízkých teplotách.

Aplikace vybraných nátěrových hmot lze provádět běžně v provozních teplotách kolem 10 °C

Aplikace vyžaduje mírně výkonnější zařízení, schopného stlačit směs barvy na tlak kolem 180-200 bar se zabudovaným vysokotlakým předeřevem, který sníží viskozitu směsi zcela bez ředění a zapříčiní dobré rozprášení směsi, její rozlití na podkladu, rychlejší vytékání rozpouštědel a rychlejší vytvrzení povlaku.

Pokud to je možné, ideální je použití dvoucestného aplikačního zařízení

## Poslední trendy

Jako nejvýhodnější řešení, se prosazují rozpouštědlové nátěrové hmoty s vysokým obsahem sušiny a nízkým obsahem organických těkavých látek

Mezi jinými výrobci na trhu nabízí výborné vlastnosti produkty PPG, prodávané firmou ALLGARD

- [PPG SIGMAFAST 278](#)
- [PPG SIGMAFAST 210HS](#)
- Vysoký obsah sušiny
- Rychlé vytvrzování i v teplotách kolem 10 °C
- Vytvrzují až do teploty - 5 °C
- Lze s nimi pokrýt většinu specifikací pro všechna korozní prostředí a NS PKO

## SigmaFast 278

### Popis produktu

Vysokosušinný, dvousložkový, epoxidový, zinkfosfátový, základní nátěr nebo vrstvicí nátěr

### Základní vlastnosti

- Epoxidový základní nátěr nebo vrstvicí nátěr v antikorozních ochranných systémech
- Vynikající odolnost proti korozi v atmosférických podmínkách.
- Vytvrzuje při teplotách do -5 °C (23 °F)
- Rychlé vytvrzování ve výrobních závodech a výrobě ocelových konstrukcí.
- Jednoduchá aplikace vysokotlakým zařízením (airless spray)
- Široký rozsah použití

Hodnoty ve směsi	
Počet složek	Dvě
Měrná hmotnost	1.5 kg/l (12.5 lb/US gal)
Obsah sušiny	80 ± 2 %
VOC (dodávaná)	Nariadení 1999/13/EC, SED: max. 153.0 g/kg UK PG 6/23(92) dodatek 3: max. 230.0 g/l (přibližně 1.9 liber na US galon) EPA Metoda 24: 220.0 g/l (1.8 lb/US galon)
Doporučená tloušťka suchého filmu (DFT)	75–250 µm (3.0–10.0 mils)
Teoretická vydatnost	6.4 m²/l při 125 µm (257 ft²/US gal při 5.0 mils)
Suchý na dotek	1 hodina
Přetíratelný	Minimum: 2 hodiny Maximum: neomezený
Zcela vytvrzený	4 dny
Skladovatelnost	Báze: nejméně 24 měsíců v chladném a suchém prostředí Tužidlo: nejméně 24 měsíců v chladném a suchém prostředí

#### Intervaly mezi nátěry pro DFT při 125 µm (5.0 mils)

Přetíratelný	Interval	-5 °C (23 °F)	0 °C (32 °F)	10 °C (50 °F)	20 °C (68 °F)	30 °C (86 °F)
Různé dvousložkové epoxidové a polyuretanové nátěry	Minimum	24 hodin	14 hodin	4 hodiny	2 hodiny	1 hodina
	Maximum	Neomezeno	Neomezeno	Neomezeno	Neomezeno	Neomezeno

#### Nerez ocel

- Povrch musí být řádně předupraven čistý, suchý a prostý všech povrchových nečistot.
- Povrch by měl být dostatečně zdrsněn jemným otryskáním (sweeping) pomocí nekovového tryskacího materiálu
- Jemné otryskání (sweeping) v souladu se směnicí SSPC SP-16

#### Metalizace (TSM – thermal sprayed metalization)

- Povrch musí být čistý, suchý a prostý všech povrchových nečistot.
- Je vyžadována technika mlhového nátěru / úplného nátěru. Viz doporučení pro ředění mlhového povlaku v části Návod k použití níže

#### Teplota podkladu a aplikační podmínky

- Teplota podkladu během aplikace a vytvrzování nátěru by měla být nejméně 3 °C (37 °F) nad rosným bodem.
- Teplota podkladu během aplikace a vytvrzování při teplotách do -5 °C (23 °F) je přijatelná; za předpokladu, že je povrch zbaven ledu a je suchý

#### Ocel se základním nebo předchozím nátěrem

- Předchozí vrstva nátěru musí být čistá, suchá a prostá všech povrchových nečistot
- Pokud je to nutné, povrch předchozího nátěru by měl být jemně zdrsněn
- V případě, že aplikujete na zinksilikát, před plným nástřikem nejprve aplikujte penetrační vrstvu

#### Pozinkovaná ocel

- Povrch musí být řádně předupraven, čistý, suchý a prostý všech povrchových nečistot
- Povrch by měl být dostatečně zdrsněn jemným otryskáním (sweeping), aby byl dosažen jednotný matný vzhled
- Jemné otryskání (sweeping) v souladu se směnicí SSPC SP-16

## Aplikační technika pro moderní nátěrové systémy v mokřém lakování

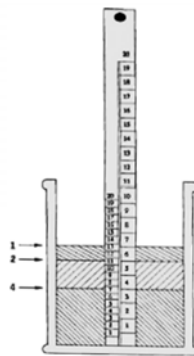
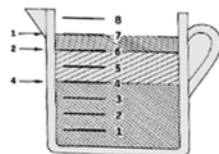
### Jaká je vhodná aplikační technika pro nanášení moderních vysokosušivých nátěrových hmot?

- Vše záleží na velikosti výroby a množství lakovaných konstrukcí v jednom pracovním cyklu
- Co je cílem – provést lakování kvalitně a zároveň co nejrychleji, nejlevněji a s co nejmenší spotřebou energií
- Jednocestná aplikační zařízení od různých výrobců,
- s různým pohonem a výkonem
- bez vzduchové nebo s asistencí vzduchu
- Vícecestná, nebo také dvoucestná zařízení, od různých výrobců
- s různým pohonem a výkonem
- bez vzduchová nebo s asistencí vzduchu



**Jednocestná** aplikační zařízení jsou vysoce závislá na lidském faktoru.

Příprava směsi, teplota směsi, překračování doby zpracovatelnosti, ředění, dlouhé hadice od stroje k pistoli, střídání hmot v zařízení, nánosy vytvrzené barvy uvnitř hadic, snižování průtoku, a tím způsobené vysoké namáhání zařízení – pracuje obvykle na svoje maximum. Zároveň lakýrník ztrácí čas přípravou směsi barvy, přenášením plechovek a mícháním.



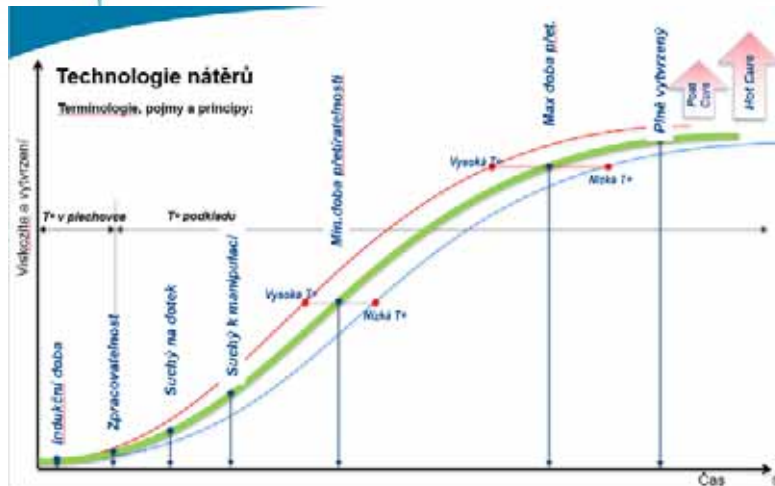
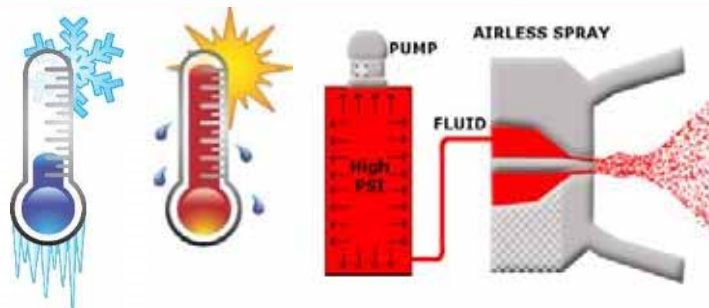
- Dvoucestná zařízení jsou závislá pouze na operátorovi zařízení, jímž je k tomu určená a proškolená osoba
- **pracovník lakovny** nemá žádný vliv na přípravu směsi, její teplotu, dobu zpracovatelnosti, ředění atd. Složky jsou připraveny ve stroji ve správném poměru, předehřáty na správnou teplotu a dopraveny do lakovacího boxu každá ve své samostatné hadici. Teprve v lakovacím boxu dojde ke smísení složek ve směšovači. Směs je poté krátkou hadicí dopravena ke stříkácí pistoli a aplikována na kontejner nebo jiný výrobek. Lakýrník neztrácí čas přípravou směsi, mícháním, přenášením plechovek a přejížděním techniky. Lakýrník pouze lakuje.
- Zatímco životnost jednocestného zařízení je v průměru 20-50 TL do celkové opravy, životnost dvoucestného zařízení do první opravy je až trojnásobná.
- Doba do první opravy je závislá na typu používaných nátěrových hmot, jejich kompozici a abrazivních vlastnostech, ale také na obsluze stroje, údržbě a čistotě.
- Významným faktorem při používání dvoucestných zařízení oproti jednocestným zařízením jsou úspory.
- Dvoucestná zařízení se neproplachují ředidlem celé, proplachují se jen hadice za směšovačem. V hlavních hadicích od čerpadel ke směšovači obě složky zůstávají trvale přítomné



- Jednocestná jsou levnější, cena v závislosti na velikosti, výkonu, výrobci a kvalitě provedení od cca 80 TKČ po cca 250 TKČ
- Dvoucestná jsou dražší, cena v závislosti na velikosti, výkonu, výrobci a kvalitě provedení od cca 800 TKČ po cca 3 MKČ



- Dvoucestná zařízení mají implementovány vysokotlaké ohřevy pro složku A i B.
- Obě složky se tak předehřívají na teplotu dle typu nátěrové hmoty a doporučení výrobce, nejčastěji na 40 °C. Při této teplotě není potřeba dodatečné ředění barvy a díky teplotě dochází ke snížení viskozity a při průchodu směsi tryskou v pistoli lepší atomizaci směsi.
- Barva se tak dobře rozlévá, lépe smáčí podklad a již při dopadu směsi na podklad díky zvýšené teplotě na 40 °C ztrácí o 20 % více rozpouštědel, než při teplotě 20°C. To následně urychluje proces vytvrzování.



## Sledujte nás na sociálních sítích!

<https://www.facebook.com/ALLGARDCZ>

[https://www.instagram.com/allgard\\_cz/](https://www.instagram.com/allgard_cz/)

<https://www.linkedin.com/company/allgard-coatings>



## Zkrácení doby cyklu opracování o více než 60 % díky post processingu od společnosti AM Solutions



Italská společnost Weerg Srl byla založena v roce 2015 s cílem digitalizovat výrobu a tím ji zjednodušit, zrychlit a zefektivnit. Díky svému nastavení elektronického obchodu E-commerce nabízí nejen služby CNC obrábění, ale také aditivní výrobu komponentů vyrobených pomocí 3D tiskových systémů MJF-, FDM- a MSLA. Pro post processing 3D vytištěných součástí používá společnost Weerg (největší světový uživatel technologie HP MJF) stroje od společnosti AM Solutions - 3D post processing technology. Konkrétně se jedná o systémy S1, S2 a C1 a také o 3D automatickou rozbalovací stanici, která byla vyvinuta společně s HP. Tato konfigurace zařízení umožňuje vysoký stupeň automatizace, což snižuje množství přípravování téměř o dvě třetiny, vyžaduje méně personálu a zlepšuje celkovou kvalitu výrobků.

Italského podnikatele Mattea Rigamottiho motivovala k digitalizaci výrobních operací jeho vášně pro inovace a nové technologie. S malým týmem odborníků vyvinul platformu pro CNC komponenty, která umožňuje zákazníkům vybrat základní materiál, obráběcí operaci, tolerance výrobku a získat cenu a pevný termín dodání v reálném čase. Kromě toho vytvořil ultramoderní CNC provoz, který zajišťuje rychlou výrobu a vynikající kvalitu objednaných komponent. Během krátkého období od roku 2015 do současnosti se díky této koncepci společnost Weerg stala největším evropským e-commerce job shopem. Vyrábí 100 % své produkce ve vlastní režii, má přísný systém kontroly kvality, nabízí rychlé dodací lhůty a působivě nízké výrobní náklady.

## Aditivní výroba – investice do budoucnosti

Investice do budoucnosti jsou součástí DNA společnosti Weerg. Z tohoto důvodu bylo pro společnost zabývající se e-commerce se sídlem ve Scorzé v Benátsku zcela přirozené vstoupit do oblasti aditivní výroby (AM). V roce 2017 začala se systémem MJF od společnosti HP, od té doby se stala největším uživatelem této technologie na světě. Kromě rozšiřování provozu AM o tiskové systémy FDM a MSLA začala společnost Weerg vyvíjet také vysoce výkonné materiály, například nylon (PA 12) s až 40 % podílem skleněných vláken. Pomocí 3D tištěných prototypů, vytištěných z různých plastových materiálů, společnost zásobuje zákazníky z oborů, jako je automobilový průmysl, strojírenství, potravinářství, architektura a zdravotnická technika.

## Optimalizace post processingu

Zatímco zpracování objednávek a výroba 3D komponentů byla zpočátku řízena digitálně, řada operací post processingu musela být stále prováděna ručně, což vyžadovalo mnoho času a personálu a přinášelo nekonzistentní výsledky. Pro optimalizaci této části procesního řetězce AM se společnost Weerg - po komplexním průzkumu trhu - rozhodla zakoupit stroje pro post processing od společnosti AM Solutions - 3D post processing technology. Jejich součástí byla automatická rozbalovací stanice, kterou společně vyvinuly společnosti HP a AM Solutions. Toto průmyslové, rozšiřitelné řešení post processingu umožňuje v nepřetržitém provozu automatizované a důsledné vybalování komponent vytištěných technologií HP Jet Fusion. V porovnání s metodami ručního vybalování umožnila automatická vybalovací stanice společnosti Weerg nejen zvýšit produktivitu, ale také zvýšit míru zpětného získávání prášku s minimálním podílem lidské práce.

## Až o 65 % rychlejší výroba s nižšími personálními náklady

Po předběžném odprášení se k automatickému čištění a povrchové úpravě součástí používá kompaktní systém plug-and-play S1 od společnosti AM Solutions. Efektivní koncepce 2 v 1 pomohla nejen udržet nízké investiční náklady a prostorové nároky, ale také snížit spotřebu energie a podstatně zkrátit dobu zpracování. Zatímco v minulosti bylo k čištění a povrchové úpravě tiskové úlohy zapotřebí 60 minut, nyní to trvá pouze 20 minut. Kromě výrazné úspory času umožňuje systém S1 také vyšší průchodnost komponent. Ty se dříve musely kvůli své velikosti a křehkosti dodatečně ručně zpracovávat. Procento komponent, které lze nyní mechanicky vyčistit a dokončit, se zvýšilo z 60 na 90 %. Další výhodou je, že k post processingu je zapotřebí podstatně méně personálu. Místo dvou lidí stačí na stejnou práci pouze jeden člověk. Další výhodou je snadná a ergonomická manipulace se systémem S1, který je v souladu s ATEX, a možnost přepnout na ruční obsluhu při zpracování velkých a složitých součástí.

## Kontinuální otryskávací zařízení zvyšuje provozní flexibilitu a výrobní kapacitu

V listopadu 2022 společnost Weerg rozšířila svou kapacitu post processingu o kontinuální tryskávací systém S2 od společnosti AM Solutions. Systém S2, první svého druhu na světě, se používá k automatickému čištění a povrchové úpravě plastových komponentů tištěných technologiemi tisku na bázi práškového lože. Tento vysoce produktivní stroj vyžaduje velmi málo času obsluhy, a nabízí proto obrovský potenciál úspory nákladů. S2 je navržen pro nepřetržitý provoz a zvládá výstup z několika tiskáren. Speciální pás z polyuretanu zajišťuje šetrnou manipulaci s obrobky a díky tomu zabraňuje jakémukoli poškrábání choulostivých součástí. Tím se eliminuje nutnost nákladných dotisků. Vestavěný systém recyklace a čištění tryskávacího média a automatické monitorování procesu tryskání zaručují vysoce kvalitní konzistentní výsledky v krátkých dobách cyklu, a to i u choulostivých a složitých součástí. Společnost Weerg využívá stroje S1 a S2 s identickými procesy a tryskávacími médii pro nejrůznější komponenty. To zaručuje vysokou flexibilitu operací post processingu.

## Odstraňování podpěr a pryskyřice je rovněž automatizované

Zakoupením systému C1 od společnosti AM Solutions – 3D post processing technology společnost Weerg rovněž automatizovala postprocessing komponentů z MSLA. Proces – řízený sofistikovaným softwarem – je založen na chemických, tepelných a mechanických efektech. Jejich dokonalá souhra umožňuje důsledné, šetrné a rychlé odstranění nosného materiálu a pryskyřice z těžko přístupných povrchových oblastí, a to i v případě extrémně složitých obrobků. Standardní programy zpracování pro různé skupiny obrobků uložené v PLC lze navíc doplnit vlastními programy. Parametry, jako je teplota, doba zpracování a křivka nasycení zpracovávaného média, jsou zaznamenávány a ukládány pomocí záznamníků dat. To umožňuje sledovatelnost operací post processingu a zaručuje trvale vysokou kvalitu dokončování. Stabilitu a bezpečnost procesu dále zvyšuje senzorem řízená kontrola hladiny náplně a doplňování směsi. Vzhledem k tomu, že všechna ekologická zpracovatelská média jsou společně vyvíjena a vyráběna společnostmi AM Solutions a Rösler, je společnost Weerg schopna rychle získat směsi prakticky pro jakoukoli používanou pryskyřici.



## Orientace

Ing. Josef Ježek – JEVAN, Ledec nad Sázavou

Slovo v názvu zní trochu exoticky, cizojazyčně, exaktně. Možná k nám přišlo z Orientu. Denně se s obsahem tohoto slova pereme. Abychom jej naplnili, je dobré znát svoje sousedy, vyznat se v okolí svého bydliště, chápat souvislosti. Také se orientovat ve vztazích v práci mezi kolegy, v bydlišti mezi sousedy. Je dobré se též orientovat mezi politiky a jejich názory, jestli a zda trochu konvenují s našimi, abychom měli koho volit. Pokud k volbám chodíme, pak nám není lhostejné, kam společnost, jejímiž jsme účastníky, směřuje. Měli bychom se také naučit orientovat v problematice, která nás žíví. Prostě je dobré se orientovat v prostoru a čase, jenž nám byl přidělen, aby náš život nebyl trápení, nýbrž trochu snesitelný.

O čase se obtížně diskutuje, protože není příliš zjevný, pozorovatelný. Někdy ubíhá jako splašený kůň, jindy se vleče jako líná herka. Stručně řečeno, jeli přítomnost libá a příjemná, pak čas nabírá na obrázkách. Je-li pochmurná a nevlídná, pak si přejeme, aby plynutí zrychlilo. **Čas je prostě stavem naší mysli.** Je tedy relativní veličinou. Jiné je to s prostorem, v němž se nacházíme. Jsou to obrazy, ve kterých se cítíme dobře, protože je máme zapsané v paměti jako domov a spojené s láskou a radostným prožíváním. **O prostoru** toho také moc nevíme, jenom tušíme, že **v něm jsou jakési orientační body**, vyvolávající vzpomínky. Tedy **patníky na cestě životem.**

O realitě, jakým prostorem se pohybujeme, rozhoduje počet parametrů, které jsme schopni a dokážeme vnímat. Fyzikálně tuto skutečnost vyjadřujeme počtem souřadnic. Pokud si představíme, že cestujeme jako elektron kovovým vodičem, potom máme pouze **jeden stupeň volnosti** (pohybu), tj. ten, kudy ten drát vede (tam a zpět). Stejně je to u vláčku, u lyžařského vleku, silnice, potrubní pošty, říční plavby apod. Pokud na lodičce doplujeme až k jezeru nebo moři, pak už máme dvě volby, **dva stupně volnosti.** Hladina vody je v takovém případě dvouparametrický prostor. Pokud se z naší lodičky stane vznášedlo, bude se moci vznést z hladiny, pak už se pohybujeme tříparametrickým prostorem. Čtvrtý fyzikální parametr si z **hlediska geometrického** nějak už neumíme představit.

Život v jednorozměrném (jednoparametrickém) fyzikálním prostoru je smutný. Jste připoutáni k nějakému životnímu „vodiči“, kterým jsou třeba peníze. Vaše „cesta“ nemá tvar, protože v tomto prostoru ještě neexistuje. Orientační body jsou jakési „uzly na provaze“, v nichž počítáte svoje finanční úspěchy v byznysu a na burze. Dvourozměrný fyzikální prostor je veselejší, protože už můžete potkávat své soukmenovce, což v prvním případě nebylo možné. Tušíte, že existuje něco jako tvar vaší pouti, protože se můžete setkávat a rozcházet s přáteli. Opustit hladinu, po níž cestujete, však nedokážete, neboť jakási tíha na nás tlačí, poutá k životnímu prostoru. Jako lvové bijem o mříže, vznést se neumíme!

Až když tu tíží překonáme, vzneseme se nad dvourozměrný svět, potom uvidíme tvar našich pozemských cest. O některých jednoparametrických světech se přesvědčíme, že jsou uzavřené do sebe (jak jsme tušili), tedy bez počátku a konce, nekonečné, a že ohraničují pole a louky. Dokonce zahlédneme tvar povrchu (dvouparametrického světa), po němž jsme se pohybovali a netušili, že je uzavřený také sám do sebe. Že je v tomto smyslu bez konce, také nekonečný.

O světě, ve kterém žijeme, se domníváme, že je minimálně čtyřparametrický. To proto, že sice „**čtvrtý stupeň volnosti**“ geometricky obtížně pochopíme, ale rozumem a jeho produkty jsme dospěli k závěru, že prostor se v čase mění a že rychlost světla je pro tento svět nepřekročitelná. Není tedy nekonečných rychlostí a odlehlostí, protože potom by přestal plynout čas a zmizela vzdálenost. Takto se čas stává čtvrtou souřadnicí našeho prostoru. Třebaže se čtyřrozměrný prostor může jevit jako nekonečný, pravděpodobně je uzavřený také sám do sebe. Zdá se, že měl počátek, zda a jestli bude mít jaký konec, je velké téma vědecké i laické diskuse. „Logický“ se zdá názor, že pokud má něco počátek, potom má i konec. V tomto případě „**konec dobrých lidských časů**“, a tak Jan mluví o apokalypse.

**Po prvních úvahách** o prostorech si něco povězte o tom, jak se orientujeme ve fyzikálních, přesněji matematických prostorech, protože svět stojí na číslech (**Pythagoras**). Starořecký matematik a filosof **Euklides** usuzoval, že prostor je vystavěný geometrií. Filosof a matematik sedmnáctého století **René Descartes** se vrátil k myšlence Pythagorově, že prostor a čas jsou postaveny na číslech. K tomu musel zavést ideu **odměrných** (souřadných) **os**. Abychom se odněkud někam mohli spolehlivě přesunout, musíme postavit milníky či patníky, podle nichž se budeme orientovat a měřit odlehlosti (**Analytická geometrie**).

**Každou lokalitu** v prostoru nazvěme „**geometrickým bodem**“ a přidělme jí dle rozměrnosti prostoru **n-tici čísel** ( $n = 1; 2; 3; 4$ ). Descartes zvolil ve dvou a tří rozměrném prostoru **ortogonální** (pravoúhlé) **homogenní systémy**, ve kterých jsou všechny použité souřadnice shodné kvality. Délkové. Hodí se **do prostorů s nulovou křivostí** (Euklidovských **E2** a **E3**). Souřadné osy jsou kvůli odečtu vzdáleností **přímkové s rovnoměrnou stupnicí**. Později přišli matematici se **systémy nehomogenními** (nesourodnými), kdy souřadnice jsou vzájemně jiných kvalit. **Polární** (délka, úhel), **sférický** (délka, 2 x úhel), atd.

Zde je třeba upozornit na skutečnost, že ačkoliv jsou **systémy pana Descarta** v praxi velmi užitečné, nejsou systémy minimálními. U nich jsou v celé rovině (**E2**) k orientaci nutné čtyři souřadné osy (**x; y; -x; -y**), v prostoru (**E3**) jich potřebujeme šest (**x; y; z; -x; -y; -z**). U **minimálních** homogenních souřadných systémů pro celou rovinu potřebujeme tři souřadné osy (**w; x; y**), pro minimální homogenní souřadný systém celého trojrozměrného prostoru vystačíme se čtyřmi osami (**w; x; y; z**). Ve dvourozměrném prostoru je vždy jedna souřadnice bodu ze tří nulová, v trojrozměrném je taktéž jedna ze čtyř nulová. Nulová souřadnice definuje sektor nebo parciální (částečný) prostor, ve kterém se zkoumaná lokalita (bod) nenachází. Souřadné osy se v přítomnu protínají v bodu zvaném počátek, značme **P<sub>2</sub>(0;0;0)** nebo **P<sub>3</sub>(0;0;0;0)**. Pravidelné rozložení souřadných os v rovině představuje vzájemný úhel **2π/3**, v prostoru **109,5°**. Velikost parciálního prostoru v **E2** je třetinou roviny, parciálního prostoru v **E3** jeho čtvrtinou.

Pro lepší orientaci v prostorech dejme parciálním prostorům jména. V rovině použijme malá písmena řecké abecedy: **α = x . y; β = x . w; γ = y . w**. V prostoru použijme pro parciální prostory velká písmena řecké abecedy. **A=x.y.z, B=x.y.w; Γ=x.z.w; Δ= y.z.w**. Snažme se je značit tak, aby třetí (čtvrtá) souřadná osa ležela vždy proti prostoru, který osu nemá v názvu. Toto vše je však stále historizující pohled na systémy v geometrické podobě. V novém, algebraickém pojetí, žádné osy a úhly nepotřebujeme. Každému bodu totiž přidělíme n-tici čísel, čímž je jeho poloha jednoznačně určena.

A nyní jsme se konečně vymanili ze snahy kreslit (zobrazovat) prostor jako nějaké čáry, ale začít jej vnímat jako množiny (soustavy) čísel. Každý ze zápisu bodu musí být jednoznačně strukturovaný, což značí, že **pořadí čísel** vyjadřuje bezpodmínečně **pořadí souřadnic**. Zápis **(0;0;0)** nebo **(0;0;0;0)** představuje vždy počátek systému. To jest bod, ve kterém se nachází pozorovatel a odměřuje „polohu“ ostatních bodů v prostoru. Pokud v **n-tici čísel** vyjadřující polohu bodu nacházíme pouze jedinou nenulovou souřadnici (hodnotu), potom se bod nachází právě na této ose, vzdálen od počátku o tuto hodnotu. Pokud se v **n-tici čísel** nachází dvě nenulové souřadnice (hodnoty), potom se bod nachází v rovině tvořené těmito dvěma osami. Jestliže jsou v **n-tici** bodu tři nenulové hodnoty, potom je bod uvnitř konkrétního parciálního prostoru. Toto platí pouze v **E3**.

#### Poznámka:

„Ortogonalní orientační systémy“ pana Deskarta (**Karteziánské**) i „Minimální systémy“ jsou typickými představiteli „**Křížových orientačních systémů**“. Na rozdíl od „**Čistě objektových**“ nebo „**Smíšených**“ mají tyto systémy **všechny Orientační Body (OB) nevlastní**. Hodnoty jednotlivých souřadnic jsou proto doměřovány k příslušným osám nebo odměrným polím (stěnám), a počátky systémů (**P<sub>2</sub>** a **P<sub>3</sub>**) jsou pouhými **obrazy průsečíku paprsků** přicházejících od nepřítomných **OB**. Doměřování k nim by bylo nesnadné, neboť měřit nekonečné vzdálenosti se nám nedaří. **Objektové systémy** mají všechny orientační **body přítomné** (polygonní či polyedrické), smíšené pak částečně přítomné a nepřítomné. Při orientaci v přírodě volíme jako orientační bod například vrchol věže kostela, osamělý strom, stožár elektrického vedení, případně Jitřenku.

**Nyní si definujeme některé základní pojmy „minimálních systémů“**. Každý jejich bod leží na konkrétní čáře, ta v konkrétní ploše a ta definovaném prostoru. Tyto geometrické jevy mají společnou **konstantní (definovanou) křivost**:

**IsoHrana** – isokřivka – čára konstantní křivosti – kružnice

**IsoHladina** – isoplocha – plocha kulovitého tvaru

**IsoHustota** – isoprostor – prostor s isotropními vlastnosmi – isohladiny jsou od sebe vzdáleny o konstantní hodnotu.

Pro všechny tyto objekty můžeme použít tutéž symboliku s indexem rozměrnosti:

$$iH_1 = \text{čára}, \quad iH_2 = \text{plocha}; \quad iH_3 = \text{prostor}$$

Pro křivost volíme symbol „ $\rho$ “ (ró).  $\rho = 1/R$ , přičemž  $\infty > R > 0$

Velikost (rozměrnost) těchto objektů jest:

$$L = f(\rho) = k_1 \cdot R; \quad S = f(\rho) = k_2 \cdot R^2; \quad V = f(\rho) = k_3 \cdot R^3$$

Slovně vyjádřeno: Délka isokřivky (**L**) roste lineárně s první mocninou proměnné **R**, plošnost isoplochy (**S**) s druhou mocninou proměnné **R** a objemnost isoprostoru (**V**) s třetí mocninou **R**. Odlehlost mezi sousedícími **Uzlovými body (UB)** na isokřivce je konstantní, odlehlost Uzlového Bodu se všemi nejbližšími Uzlovými Body na isoploše je konstantní, odlehlost Uzlového Bodu isoprostoru mezi dvěma Uzlovými Body sousedících isoploch je konstantní.

**Nejsrozumitelnější číselný popis bodů** se nabízí ve fondu přirozených čísel. Je přehledný, bezchybný, pochopitelný a nabízí některé operace s „n-ticemi“. Tou základní z nich je přiřazení či příslušnost bodu do komunity bodů se společnou vlastností. Například **bod A (2;4;1;0)** se nachází uvnitř parciálního prostoru **beta B(w;x;y)**, který je čtvrtinou celého dvojrozměrného prostoru. Tento bod leží na **iH<sub>2</sub>7** (isohladině s číslem **7**), neboť suma jeho souřadnic dává právě tuto hodnotu. Všechny **isohrany** této **isohladiny** jsou obsazeny **trojicemi tří čísel**. Čísel, jejichž součet dává hodnotu sedm. Čísel bodů se souřadnicemi od nuly až do sedmi. Nic však nebrání tomu, abychom touto metodou popsali jakýkoli bod v prostoru. Nejen pouze čísla přirozenými, ale obecně racionálními (např. **2,4; 3,1; 1,5**).

**V prostoru E3 se isohladinou rozumí plocha jednoho sférického trojúhelníku**, Například jedna parciální isohladina **iH<sub>2</sub>3** ze čtyř může být **zobrazena body: (3;0;0;0); (2;1;0;0); (1;2;0;0); (0;3;0;0); (0;2;1;0); (0;1;2;0); (0;0;3;0); (1;0;2;0); (2;0;1;0); (1;1;1;0)**. Z těchto zápisů bodů umíme vyčíst, že ty, co jsou popsány n-ticí se třemi nulami jsou společné body třem hladinám (jde o **vrcholy sférického trojúhelníku**). Ty, co mají n-tici se dvěma nulami, jsou body ležícími **na hraně sférického trojúhelníku** (společné dvěma hladinám). **Body**, které mají n-tici souřadnic s jednou nulou, **jsou vnitřními body** jedné isohladiny (**1110**). Počet bodů (**10**) na příkladné isohladině (**iH<sub>2</sub>3**) lze spočítat pomocí vzorce:  $(N+2)_2 = (3+2)_2 = 5_2 = 10$ . Vzhledem k tomu, že část bodů této isohladiny je sdílena se dvěma či třemi sousedícími isohladinami, potom celkový **Počet bodů P** na všech čtyřech hladinách (celé kulové ploše) je dvojnásobný (**20**). Obecný vztah pro výpočet sumy všech Prvků (bodů **P<sub>wxyz</sub>** na kuloploše, čtyřech isohladinách téhož čísla) je tento:  $\Sigma P_{wxyz} = 6 \cdot (N-1) + 4 \cdot (N-2) + 4$ . Dostáváme řadu čísel: **4; 10; 20; 34; 52; 74; ...** Přírůstky počtu prvků (bodů) mezi isohladinami představují hybridní sudá čísla: **2x3; 2x5; 2x7; 2x9; 2x11; atd.** Celkový počet **Uzlových bodů v kulovém prostoru** je potom sumou všech bodů na všech jeho isohladinách **N**.  $\Sigma iH_2N = 4; 14; 34; 68; 120; 194; \dots$ . Podobně spočítáme i kulovou mezivrstvu.

V minimálním souřadném systému se nacházejí **čtyři hlavní směry** mířící ke čtyřem nevlastním **Orientačním Bodům (OB)**. Nelze je však nazvat sever, jich, západ a východ. To by bylo matoucí, neboť směřují různě do prostoru. V systému se nacházejí čtyři čtvrtiny celkové hladiny, ale nelze je nazvat kvadranty (jako v rovině), ale třeba „**kvartanty**“. Každý bod na každé hladině představuje **Prvek Orientační (odměrné) Síť (POS)** s počtem třech souřadnic. Tyto body lze nazvat **uzlovými**, trigonálními, triangulačními, v příměru k Zemi **geodetickými**. Tento orientační systém by mohli využít technici, chemici, jaderní fyzici ke zkoumání sestav obalů i jader atomů, poloh a výskytu částic na orbitech a slupkách (Schrödinger). A vůbec všichni ostatní lidé kdekoliv na Zemi.

**Na kurzu psychologie** jsem se dozvěděl, že kvůli duševní rovnováze by člověk měl mít čtyři dosažitelné **Orientační Body**, přibližně shodně vzdálené. Žádný není nejdůležitější ze všech. Je to úspěch **v práci**, dobrá pozice **mezi přáteli**, radost ze svých **hobby** a štěstí **v lásce**. Tak ať se vám daří orientovat se v životě.



## 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 – posunuto na květen 2023

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 protikorozi 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

26/4 – 27/4/2023

ODBORNÝ SEMINÁŘ  
**TECHNOLOGIE  
 ČIŠTĚNÍ  
 A PŘEDÚPRAVY POVRCHŮ**

Letos se zaměřením na úspory - vody a energií

HOTEL  
**ZÁMEK ČEJKOVICE**



MEDIÁLNÍ PODPORA

*Technický týdeník***KONSTRUKCE****STROJÁRSTVO  
STROJIRENSTVÍ**

PARTNER



BVV



Veletrhy  
 Brno

**W** **POVRCHARI.CZ**

KONFERENCE  
OCELOVÉ  
KONSTRUKCE



**Středa 17. května 2023**

**Hotel Termal Mušov, Pasohlávky**



Srdečně Vás zveme na jubilejní 25. ročník tradiční konference věnované tematice ocelových konstrukcí. Konference se bude věnovat problematice ocelových konstrukcí z hlediska výroby materiálu, 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



Záštita



Mediační 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)



## Česká společnost pro povrchové úpravy z.s.

připravuje tradiční setkání odborníků v oblasti galvanického pokovení

### 56. ročník celostátního Aktivu galvanizérů

EA Bussiner hotel,  
Jihlava

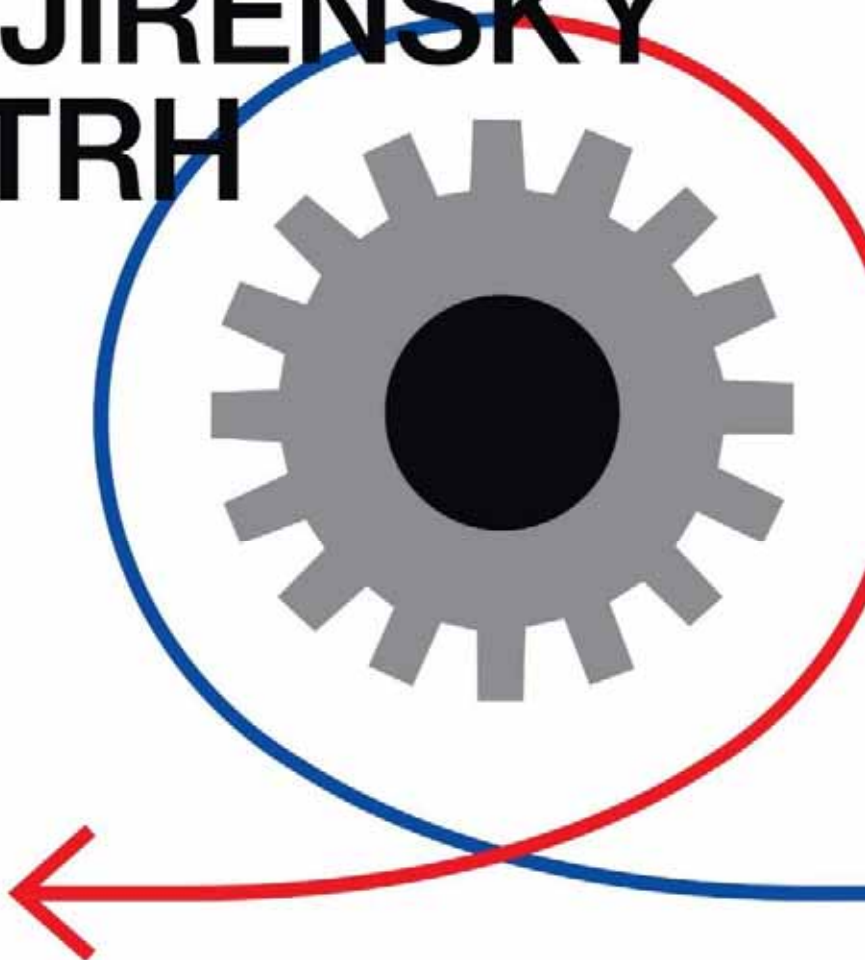
**23. a 24. května 2023**

Ústřední téma přednášek i diskusí dvoudenního jednání 56. ročníku:

### **NOVINKY V POVRCHOVÝCH ÚPRAVÁCH**

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

# 64. —————→ MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH



## 10.–13. 10. 2023 BRNO





# VOJENSKÉ ZPRAVODAJSTVÍ

**CHCETE SE PŘIPOJIT  
K PRESTIŽNÍ ZPRAVODAJSKÉ ORGANIZACI?**

**HLEDÁME NOVÉ KOLEGY**  
kteří posílí náš tým v následujících oborech:

## **CHEMIK - GALVANIK - TECHNIK**

SS vzdělání chemického nebo technického směru (absolventy zaškolíme)

příprava a údržba galvanických lázní • galvanoplastika - chemické pokovování  
analýza a kontrola kvality lázní • tvorba technologických postupů

## **CHEMIK - ANALYTIK**

VŠ vzdělání chemického směru (absolventy zaškolíme)

práce v analytické laboratoři • kapalinová chromatografie, hmotnostní spektrometrie HPLC/MS  
IČ spektrometrie FTIR s modulem Raman • UV/VIS spektrofotometrie

## **POŽADUJEME**

osobnostní, fyzickou, zdravotní a bezpečnostní způsobilost  
schopnost komunikace a práce v týmu  
pečlivost, spolehlivost a odpovědnost

## **NABÍZÍME**

nadstandardní finanční ohodnocení včetně bonusů  
možnost dalšího vzdělávání včetně možnosti profesního růstu

**NEBOJTE SE NÁS KONTAKTOVAT**

**WWW.VZCR.CZ**



WWW.PKIT.CZ

TRYSKACÍ ZÁŘÍZENÍ IBIX | SACÍ TRYSKACÍ KABINY A PŘÍSLUŠENSTVÍ | HADICE | TRYSKY A PISTOLE | SPŮJKY A DRŽÁKY | OCHRANNÉ POMŮCKY | DÁLKOVÉ OVLADAČE



AUTOMATICKÉ TRYSKACÍ ZÁŘÍZENÍ BMF



PÍSKOVACÍ BOXY



ROBOTICKÉ LAKOVÁNÍ S 3D SKENOVÁNÍM



PŘÍSLUŠENSTVÍ PRO PÍSKOVÁNÍ



PÍSKOVACÍ ROBOT BLASTMAN ROBOTICS



ABRAZIVA

TEL.: +420 775 011 320 | WEB.: WWW.PKIT.CZ | E-MAIL: INFO@PKIT.CZ





## Široká škála průmyslových a dílenských UZ čističek

### Ultrazvuková čistička řada Barel 40 kHz, kruhová vana, digitální ovládání

Ultrazvuková čistička s vanou kulatého – sudového tvaru pro laboratoře, servisní střediska i strojírenské provozy, zejména vhodné pro čištění drobných nebo jednotlivých dílců nepravidelného tvaru. Vysoká přesnost časovače a kvalitní zářiče pro dokonalost čištění.

### Ultrazvuková čistička DK-610R 28/40 kHz

15 litrů, rozměr čističky 410 x 350 x 520 mm, s ohřevem, nastavení času, digitální, výpustní kohout.

Nabízíme celou škálu ultrazvukových čističek od 990,- bez DPH.



Cena 20 990,- bez DPH

### SIMPLE GREEN Extrémé

alkalický čistič a odmašťovací prostředek

50 % (1:1)	Silně znečištěné: Čištění náběžných hran letadel, rozstříkaného oleje na trupech, čištění motorů, konzervačních vosků, těsnění tmelů a lepidel.
25 % (1:3)	Čištění dílů, silně znečištěných podlah a přístupových cest, nářadí.
Pokud je ředění Simple Green Extrémé 1:7 (12,5%) a vyšší, není směs dále klasifikovaná jako dráždivý.	
7 % (1:13)	Generální úklid letadel a automobilů, pravidelná údržba, čištění podlah, stěn, pultů atp. Elektrotechnický průmysl: Odstraňování páječek past a mytí šablón. (Maximální ředění pro účinnou antikorozi ochranu)
3,2 % (1:30)	Tlakové mytí znečištěné letadel, vozidel nebo budov. Ostatní lehké znečištění.
0,5%–0,8% (1:125 o výš)	Mytí oken a velmi lehké čištění, leštění skla, zrcadel, chromu a plexiskla. Poté vyleštíte suchým, čistým, jemným hadrem.



#### Cena:

Láhev 1 litr 270,- bez DPH

Kanistr 10 litrů 2 090,- bez DPH

Cena pracovního roztoku při doporučeném ředění 1:10 je od 19,90 Kč za litr, dle balení.

Distributor pro ČR: SIMPLY SONIC s.r.o., Kutnohorská 426, 109 00 Praha 10, e-mail: info@simplysonic.cz, www.simplysonic.cz



KOVO FINIŠ

Šetrné k životnímu prostředí

Maximální výkon

Plně automatické

Optimalizované  
provozní náklady



Největší český dodavatel technologií pro povrchové úpravy a čištění odpadních vod.

- Galvanické linky
- Lakovny
- Čistírny odpadních vod - Uzavřené systémy
- Vakuové odparky
- Filtrační systémy (reverzní osmózy, ultrafiltrace)

Vývoj  
Návrh  
Výroba  
Zprovoznění

KOVOFINIŠ a.s.

Podolí 600, Ledec nad Sázavou

+420 569 771 111, kovofinis@kovofinis.cz

www.kovofinis.cz



# SLUŽBY LABORATOŘÍ MEMBRRAIN PRO POVRCHOVÉ ÚPRAVY

## S ČÍM VÁM POMŮŽEME

Naše laboratoře nabízí široké spektrum rutinních i specializovaných analýz i pro Vaše odvětví. Jsme schopni Vám navrhnout vhodné postupy a řešení. Pomůžeme s návrhem a validací při zavádění nových technologií, zpracujeme individuální testy podle vašich metodik, provedeme kontrolní testy před finančně náročnou certifikovanou zkouškou. V případě dlouhodobé spolupráce Vám zajistíme konzistenci vašich výstupů.

## KDO JSME

[MemBrain s.r.o.](#) je technologická společnost, která svou činnost zaměřuje na výzkum a inovační aktivity v oblasti separačních procesů pro předúpravu a čištění vod v chemických provozech.

Zaměření firmy vyžaduje orientaci napříč obory podpořenou širokým spektrem laboratorních činností od analýz a materiálových zkoušek po velmi specifická stanovení.

Jsme R&D centrum mateřské společnosti [MEGA a.s.](#), se sídlem ve Stráži pod Ralskem.



## VZOROVÉ ANALÝZY A TESTY

### TESTY KOROZNÍ ODOLNOSTI

- Testování korozní odolnosti v neutrální solné mlze ve standardní či cyklické komoře dle norem ČSN EN ISO 9227, VDA 621 aj.

### TESTOVÁNÍ POVLAKŮ

- Tloušťka laku, ketonový test, mířková zkouška přilnavosti barvy dle normy ČSN EN ISO 2409.

### ELEKTRONOVÁ MIKROSKOPIE

- Morfologie defektů a zjišťování příčiny vzniku.
- Prvková analýza (mapping, linear scan).
- Mikroskopie metalografických výbrusů – identifikace a zhodnocení kvality jednotlivých vrstev laku.

### FTIR A RAMANOVA SPEKTROMETRIE

- Identifikace jednosložkových látek používaných v procesu (plasty, oleje, těsnění).
- Porovnání spekter složitějších látek (porovnání šarží, vyloučení záměny různých materiálů).
- Testy olejů (vyloučení přítomnosti silikonových složek).

### MATERIÁLOVÉ ZKOUŠKY

- Dlouhodobé relaxační experimenty (testy stámutí těsnění aj.)
- Stanovení distribuce velikosti pórů různých materiálů (filtrů aj.).
- Stanovení mechanických vlastností materiálů v tahu, tlaku i ohybu na přístroji H5K-T Tinius Olsen.
- Stanovení viskozity technologických roztoků rotačním viskozimetrem Haake Mars III.
- Stanovení indexu toku taveniny termoplastů dle ČSN EN ISO 1133-1 výtlačným plastometrem MP1200M.

MEMBRÁNOVÉ INOVAČNÍ CENTRUM



- Stanovení tvrdosti polymerních a kompozitních fólií tvrdoměry Shore typu A a D.
- Stanovení hustoty heliovým pyknometrem.
- Stanovení vlhkosti vstupních materiálů.
- Stanovení drsnosti povrchu hrotovým profilometrem dle ČSN EN ISO 4287 a 4288.

#### ANALYTICKÉ ZKOUŠKY

- Identifikace rozpouštědel pomocí plynové chromatografie s hmotnostním spektrometrem.
- Sledování čistoty a porovnání šarží rozpouštědel a jiných roztoků.
- Běžná stanovení jako pH, vodivost, sušina, popel, CHSK<sub>Cr</sub>, RAS, fotometrické stanovení iontů atd.
- Analýza aniontů metodou iontové chromatografie (IC) nebo pomocí izotachoforézy (ITP).
- Analýza organických kyselin (mravenčí, octová, mléčná, citronová aj metodou ITP).
- Analýza prvků metodou optické emisní spektrometrie (ICP-OES).
- Výluhové testy a následná analýza (těžké kovy metodou ICP).

### NAŠE VYBAVENÍ

#### ANALYTICKÁ LABORATOŘ

- Kvalitativní a kvantitativní analýza vzorků polymerních materiálů a kapalných i plynných médií.
- Multiwave PRO (mikrovlnný rozklad), ICP-OES iCAP 7400 (optická emisní spektrometrie), FT-IR Nicolet iS50 (infračervená spektroskopie), PhotoLab 6100 VIS, UV-VIS Evolution 220 LC, HPLC Dionex ICS 5000 (iontová chromatografie) aj.

#### LABORATOŘ CHARAKTERIZACE MATERIÁLŮ A MEMBRÁN

- Charakterizace fyzikálních, elektrochemických a mechanických vlastností materiálů.
- Quanta 250 FEG (elektronová mikroskopie), Mastersizer 3000 (distribuce velikosti částic), H5K-T Tinius Olsen (mechanické testy), Haake Mars III (rheologické vlastnosti), Pycnomatic (heliový pyknometr), Potenciostat BioLogic SP-300 (elektrochemické vlastnosti).

#### TECHNOLOGICKÁ LABORATOŘ

- Zkušebna pro výzkum a vývoj technologií pro čištění nejen odpadních vod (snížení obsahu RAS, regenerace kyselin, recyklace organických látek aj.).

### KONTAKTUJTE NÁS

Ing. Kateřina Knapčíková, [katerina.knadcikova@membrain.cz](mailto:katerina.knadcikova@membrain.cz), +420 773 772 363

**Recognoil®**  
.com

## Bud'te připraveni na budoucnost

### Detektor Recognoil® 3W

Bezdrátový ruční detektor Recognoil® je klíčovým produktem firmy TechTest. Využívá se v průmyslu pro rychlou a spolehlivou kontrolu čistoty povrchů a pro ověření nanášení přesných olejových vrstev.

U zcela nové třetí generace Recognoil® 3W bylo díky spolupráci s předním českým designérem Martinem Tvarůžkem dosaženo zásadních technických inovací a špičkových estetických a ergonomických vlastností. Přístroj opatřený displejem nejen že dokáže pomoci analýze fluorescence detekovat, měřit a vizualizovat výskyt nečistot na povrchu, ale dokáže stanovit i povrchové napětí základního materiálu; zároveň funguje jako základna pro další senzory, jako například teploty, vlhkosti – rosného bodu atd.

Lze připojit i externí senzory zhotovené na míru, např. pro detekci uvnitř trubek, ventilů atp. Disponuje rovněž konektivitou Bluetooth, Wi-Fi a umožní tak připojení k obslužnému terminálu a do podnikové sítě.

### Průmysl 4.0

Díky rozšířené konektivité je přístroj připraven pro nasazení v provozech splňujících standardy digitalizace Průmyslu 4.0. Data lze v reálném čase vyhodnocovat firemním kontrolním systémem a v prostředí cloudu.



Mezi spokojené uživatele našich produktů patří firmy z širokého spektra oborů:

- lakování
- galvanické pokovení
- povlakování
- vakuová technika
- optimalizace procesů odmašťování a čištění
- tváření
- svařování, pájení
- dočasná protikorozní ochrana
- lepení
- a mnohé další

TechTest, s.r.o. | [www.techtest.cz](http://www.techtest.cz) | [info@techtest.cz](mailto:info@techtest.cz) | +420 774 452 995



**Certifikační sdružení pro personál - APC, z.s.**

## NABÍDKA SLUŽEB

**Podnikatelská 545, 190 11, Praha 9**

### KVALIFIKACE A CERTIFIKACE



APC jako nejstarší akreditovaný certifikační orgán NDT v ČR zajišťuje personální certifikaci a kvalifikaci technického personálu.

APC je akreditováno Českým institutem pro akreditaci (ČIA, o. p. s.)

v souladu s požadavky normy ČSN EN ISO / IEC 17024 : 2013 pro NDT metody AT, ET, FT, LT, MT, PT, RT, UT a VT.

### Pro pracovníky v oboru:

#### ➡ NEDESTRUKTIVNÍ DEFECTOSKOPIE

- nedestruktivní defektoskopie podle standardu **Std-101 APC**
- specifické činnosti NDT standard **Std-202 APC**
- specifické činnosti NDT standard **Std-201 APC**

#### ➡ KOROZE A PROTIKOROZNÍ OCHRANY

- koroze a protikorozní ochrana standard **Std-401 APC**

#### ➡ TEPELNÉHO ZPRACOVÁNÍ KOVŮ

- tepelné zpracování kovů standard **Std-402 APC**

Jak získat **CERTIFIKÁT APC** v osmi snadných krocích?

- 1.** *Podáte* přihlášku ke školení
- 2.** Školení
- 3.** Osvědčení o školení + praxe
- 4.** *Podáte* přihlášku ke zkoušce
- 5.** Zkouška
- 6.** Osvědčení o zkoušce
- 7.** *Podáte* žádost o certifikát
- 8.** Vydání certifikátu APC



**Kontaktujte nás: [www.apccz.cz](http://www.apccz.cz) [apc@apccz.cz](mailto:apc@apccz.cz) tel.: 246 061 395**

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

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