

# Povrcháři

6. číslo Listopad 2023

**POZVÁNKA NA 19. MEZINÁRODNÍ ODBORNÝ SEMINÁŘ  
PROGRESIVNÍ A NETRADIČNÍ TECHNOLOGIE POVRCHOVÝCH ÚPRAV  
„MYSLIVNA 2023“**

**CHEMICKÉ LÁTKY – NOVINKY V CHEMICKÉ LEGISLATIVĚ**

**PERFEKTNÍ POVRCHOVÁ ÚPRAVA  
AŽ PRO 315.000 TUN NEREZOVÝCH PLECHŮ ROČNĚ**

**ODPOVĚDI NA TRANSFORMAČNÍ PROCESY V PRŮMYSLU**

**PŘÍPRAVY POVRCHŮ PŘED LAKOVÁNÍM, SVAŘOVÁNÍM  
A LEPENÍM**

**RECYKLÁCIA ZNEČISTENÝCH ROZPŮŠŤADIEL**

**ZVĚROKRUH**

## Slovo úvodem

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

Vítejte na stránkách dalšího Povrcháře, kde se všichni společně s Vámi, snažíme vytvářet prostor k přemýšlení nad problémy našich oborů a dnů. Zároveň též přinášet potřebné odpovědi na požadavky, které se na nás valí ze všech možných i nemožných stran.

Pravidelná jarní setkávání v Čejkovicích i ta podzimní v Brně, přináší navíc možnost vzájemného poznání a získávání nových kontaktů pro další potřebné možnosti v podnikání i ve službách v současných nových rozměrech.

Všichni jsme již poznali, že skutečné a potřebné informace a vědomosti nejsou, v dnešním globálně rozděleném světě, snadno dostupné. Problémy z našeho blízkého i vzdálenějšího okolí nás motivují i na tom našem společném "dvorečku", ke vzájemné spolupráci a k rychlému nalézání odpovědí na otázky typu: A co zítra?!

Slova protestsongu Karla Kryla "Bratříčku zavírej vrátka", byť původně byla míněná v jiném významu, platí často i v tomto našem čase, kdy přes virtuální hranice míří k nám mnozí, co chtějí získat, pokud možno celou přidanou hodnotu z výhodné "spolupráce" koloniálního typu, či hledají opakovaně svůj nový prostor!

Slyšíme dnes častěji, než kdy jindy před tím, že svět nebyl nikdy tak nevyzpytatelný a nebezpečný pro život. Být opatrný a nebýt lhostejný je určitě na místě. Svět ale nebyl nikdy pokojný a budoucnost je vždy nevyzpytatelná, už ze své podstaty. Otázky a starosti, které na nás dnes doléhají, mohly být bezpochyby v minulosti mnohem horší. Budiž nám to připomínkou při řadě výročí událostí a tlaků na existenci našich národů, které stále pokračují. V požadavcích na vrácení věcí movitých i nemovitých, omezování výroby cenou energií i vody, či nesmyslnými požadavky vyrábět bez uhlíkové stopy i dalšími opatřeními pro naše dobro.

Nelze popřít, ani přes vytrvalé hlásání sdělovacích prostředků, že dnes v celém světě dochází ke zcela zásadním změnám s reálnými dopady na budoucnost všech, bez ohledu, kde pracují a žijí. Ekonomické, sociální i demografické změny, spojené s prudkým rozvojem techniky, narýsovaly dělicí čáru mezi naší dobou, v níž žijeme a tou, která zákonitě přijde! Je proto na každém z nás nenechávat nic náhodě, či na rozhodnutí jiných a starat se o to víc o budoucnost svých firem i tu vlastní. Především získáváním nových i původních trhů, vzdělanosti a samostatnosti všech ve výrobě i v řízení, a to na základě pozitivně motivovaných odborníků a týmů.

Rozhodování těch, kteří stojí nad sedmi miliardami obyvatel naší planety sice omezuje naše možnosti, ale i tak o vlastní budoucnost se musíme přičinit vlastní silou i hlasem.

Naše Země nás od nepaměti utváří svým rozdělením oceány, pohořími i podnebími. Ovlivňuje téměř vše. Podobu politiky, moci, válek i rozvoje či zániku národů v duchovním i fyzickém prostoru.

Pokud cítíte potřebu nalézt hlubší poznání a odpovědi na tyto otázky spojené s příčinami krizí a problémů našeho světa, přečtěte si alespoň pár stránek z knihy V zajetí geografie, kterou napsal Tim Marschall. Tento stále aktuální bestseller, přeložený do mnoha jazyků, odpovídá na příčiny aktuálního dění v tomto našem trochu nervosním světě ([www.rybkapub.cz](http://www.rybkapub.cz)).

A pokud navíc potřebujete načerpat optimismus a odpovědi na ty naše malé a lokální problémy povrchářského světa, přijďte si „dobít baterky“ na letošní „Myslivnu 23“ v OREA Congress Hotelu Brno, která bude tradičně o nových myšlenkách i technologiích, ale především i o povrchářském setkávání.

***Za pořadatele i za Povrcháře se těší na setkání s Vámi se všemi, kteří jste již přijali, či ještě přijmete naše pozvání.***



doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.



Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Pozvánka na 19. Mezinárodní odborný seminář

## Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav

„MYSLIVNA 2023“

Centrum pro povrchové úpravy zve všechny zájemce z technické veřejnosti na odborný seminář pod názvem Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav v OREA Congress Hotelu v Brně.

Tradičně se na semináři setkávají strojaři a povrcháři z Čech, Moravy, Slezska, Slovenska a okolí. Letos již po devatenácté, ve dnech **29. a 30. 11. 2023.**

Spolu s Vámi, chceme pokračovat v tradici této povrchářské akce, kdy všichni z přítomných jsou aktivními účastníky, kteří se pravidelně schází, aby si vyměnili to nejcennější – technické myšlenky a informace. Vaši účast je možno podpořit odborným příspěvkem, prezentací nebo inzercí v tištěném sborníku, vystavením a předvedením svých výrobků u svých firemních stolků nebo zapojením se do diskuze k jednotlivým předneseným tématům.

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

Věříme, že tak jako minulá setkání, napomůže i to letošní k dalšímu rozvoji vzdělávání a spolkové činnosti povrchářské a strojařské obce.

Jestliže přijmete naše pozvání k účasti, budeme se těšit na Vaši aktivní účast, a především na další setkání s Vámi se všemi na 19. ročníku setkání povrchářů.

### Z programu semináře:

***Problematika lakování a laboratorní zkoušení kritických míst***

Ing. Ondřej Janča – SYNPO akciová společnost

***Měření drsnosti povrchu - nová řada norem ČSN EN ISO 21920***

Dagmar Klichová - Ústav geoniky AV ČR, v.v.i.

***Povrchové úpravy dílů pro elektromobilitu***

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

***Nejčastější chyby při instalaci čerpadel***

Ing. Radek Baudyš - Katko, s.r.o.

***Moderní řešení v galvanice na příkladu linky pro pokovení plastů***

Ing. Vít Holoubek – KOVOFINIŠ a.s.

***Čištění uzavřených systémů***

Hana Smolíková - Bio-Circle s.r.o.

***LASER – inovativní technologie pro předúpravy povrchů***

Tereza Tužová – LASCAM systems s.r.o.

***Nanopřísady pro povlakování***

Ing. Pavel Čepelák - Ekomaziva s.r.o

***Elektrolytické leštění korozivzdorných ocelí***

Martin Mokrý – ACO Industries, k.s.

***Pasivní protipožární ochrana s odolností proti korozi až do C5.***

Radek Cinegr - ALLGARD CZ s.r.o.

***Měřením k nižším nákladům***

Ing. Vít Gromeš – SURFIN Technology s.r.o.

***Konstrukční lepení v průmyslu***

Ing. Viktor Kreibich, Ph.D. – KALEP s.r.o.

***Aktuální trendy v práškovém lakování, vady v práškovém lakování a jak jim předcházet***

Vladimír Med - WAtch a.s.

***Uplatnění robotizace v technologii povrchových úprav***

Kamil Bartoš - FANUC Czech s.r.o

***Hodnocení kvality a zkoušky povlaků žárového zinku***

Ing. Vlastimil Kuklík, Ph.D.

***Výpočet spotřeby nátěrových hmot***

Ing. Jaroslav Sigmund

***Jak najít nečistoty v ochranných povlácích***

Ing. Libor Keller – TSI Systém s.r.o



**Mikroblouková oxidace Al a jeho slitin**

Ing. Martin Chvojka

**Svařování ocelové konstrukce pro žárové zinkování – důležité detaily z pohledu žárové zinkovny**

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

**Robotické tryskání - Vynikající výkon v maximálním bezpečí**

Petr Kunert - PKIT Praha s.r.o.

**Moderní procesy předúprav pro udržitelný průmysl**

Ing. Matěj Člupek - KLUTHE CR s.r.o.

**Využití mikroskopických metod pro analýzu vad povrchů**

Zuzana Andršová - Prettl Automotive s.r.o.

**Trendy a novinky v práškových nátěrových hmotách**

Martin Hublar - STS Powder s.r.o.

**Přihlášení je stále možné na:****[www.povrchari.cz](http://www.povrchari.cz)**

CENTRUM PRO POVRCHOVÉ ÚPRAVY

**19.** MEZINÁRODNÍ  
ODBOURNÝ  
SEMINÁŘ

**PROGRESIVNÍ A NETRADIČNÍ  
TECHNOLOGIE POVRCHOVÝCH ÚPRAV**

**29. - 30. 11. 2023**  
OREA CONGRESS HOTEL  
BRNO

**WWW.POVRCHARI.CZ**

## Chemické látky – novinky v chemické legislativě

RNDr. Milada Vomastková, CSc. – MŽP, Odbor environmentálních rizik a ekologických škod

Současná snaha v co nejmenší míře poškozovat životní prostředí a zdraví lidí vede k tomu, že jsou stále zdokonalovány metody identifikace a klasifikace chemických látek. Pro zlepšení životního prostředí následuje i snaha o snižování vstupů nových surovin při výrobě chemických látek zdokonalováním výrobních postupů, používáním recyklovaných materiálů, které vedou také ke snížení energetické zátěže. Mezi nové metodiky patří v současnosti tzv. chemická recyklace.

Na základě zdokonalení postupů klasifikace a hodnocení chemických látek, dochází k revizím platné chemické legislativy, a to především legislativy na úrovni Evropské unie, aby byly nové metodiky a hodnocení chemických látek ve všech státech EU na stejné úrovni.

Pokud se týká zdokonalování hodnocení látek a jejich klasifikace, došlo k revizi nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES), č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (dále jen „CLP“), která zapadá do rámce Chemické strategie pro udržitelnost z října 2020 - Rio 2020, kde byla stanovena celosvětová strategie pro chemické látky a je pokračováním předchozí strategie pro chemické látky, jejímž prvotním cílem bylo do roku 2020 nahradit ty chemické látky, které na základě harmonizované klasifikace vykazují nebezpečné vlastnosti. Jednalo se především o toxicitu, karcinogenitu, mutagenitu, bioakumulativní, a perzistentní vlastnosti a nahradit tyto látky látkami, které výše uvedené vlastnosti nevykazují, a tedy by nezatěžovaly ani životní prostředí, ani neměly negativní vliv na zdraví lidí. Na základě uvedených skutečností jsou na trh neustále uváděny nové chemické látky, zatímco ty, již dlouho známé, se stávají předmětem zákazů, pokud se zjistí, že představují nějaké riziko jak pro zdraví lidí, tak pro životní prostředí. Česká republika se k iniciativě Rio 20 přihlásila. Jak bude dále uvedeno, na základě nových poznatků, byly podmínky pro uvádění chemických látek do oběhu, doplněny o další, nové nebezpečné vlastnosti. Revize nařízení CLP dále spadá pod opatření Zelené dohody pro Evropu. V rámci této revize dochází ke změně, která zavádí nové třídy nebezpečnosti a kritéria pro klasifikaci látek a směsí. Nové třídy nebezpečnosti jsou:

- Endokrinní disruptory (ED) pro lidské zdraví nebo životní prostředí
- Persistentní, bioakumulativní a toxické (PBT)
- Velmi perzistentní a velmi bioakumulativní (vPvB)
- Perzistentní, mobilní a toxické (PMT)
- Velmi perzistentní a velmi mobilní (vPvM)

Některá z uvedených tříd nebezpečnosti je již částečně pokryta jinými právními předpisy: v nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006, o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek a směsí a o zřízení Evropské agentury pro chemické látky (dále jen „REACH“), v nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) 1107/2009/ES o uvádění přípravků na ochranu rostlin na trh a v nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 528/2012 o dodávání biocidních látek na trh a jejich používání. Látky PMT/vPvM jsou v legislativě EU novinkou. Rychlé stanovení těchto tříd nebezpečnosti a kritérií pro jejich určení zvýší ochranu lidského zdraví a životního prostředí v Evropě, ale také umožní vyhnout se fragmentaci trhu vzhledem ke konkrétnímu riziku, pro případ, že by některé členské státy tuto otázku regulovaly samy národní legislativou. Změna nařízení CLP umožní identifikaci nejškodlivějších látek, umožní dalším právním předpisům přijmout vhodná opatření k omezení jejich používání, zejména ve spotřebních výrobcích, což v konečném důsledku vede k prostředí bez toxických látek. Revize nařízení CLP také přináší změny v etiketách. Štítky se stanou čitelnější díky novým požadavkům na minimální velikost písma a jeho barvy. Zajištění nových tříd nebezpečnosti znamená zavedení těchto tříd s jejich názvem, příslušnými standardními větami o nebezpečnosti a příslušnými kódy kategorií nebezpečnosti. Proto je nezbytné zahrnout tyto třídy nebezpečnosti, standardní věty o nebezpečnosti v přílohách I, III a VI nařízení CLP. Měly by být zahrnuty „EUH věty“ (EU standardní věty o nebezpečnosti), a měly by fungovat jako H-věty („hlavní“) standardní věty o nebezpečnosti.

Dále revize navrhuje, aby látky, které splňují kritéria pro zařazení do výše uvedených velmi závažných tříd nebezpečnosti, také prošly procesem posouzení a harmonizované klasifikace podle nařízení CLP na úrovni EU. Tento návrh zahrnuje změny článků 23, 25 a 29, stejně tak změny příloh I, II, III, VIII nařízení CLP.

Při revizi nařízení CLP došlo k dalším změnám:

- Povinnost pro on-line/distanční prodejce chemických látek/směsí
- Klasifikaci vícesložkových látek a odhad akutní toxicity
- Označování munice
- Doplnující informace o určitých směsích: označování látek a směsí ve velmi malých nádobách
- Stanovení časového rámce pro povinnost aktualizovat štítky, povinná pravidla pro formátování štítků, pravidla pro digitální označování
- Dodávání látek a směsí do již použitých obalů
- Změny v zahájení postupu harmonizace klasifikace a označování látek
- Informace v seznamu klasifikace
- Povinnost oznamovat informace o mimořádných zdravotních reakcích
- Změny rozsahu povinností Komise
- Změny přílohy I

Cílem těchto změn je zajistit, aby všechny nebezpečné látky, včetně těch obsahujících endokrinní disruptory, perzistentní, bioakumulativní a toxické látky (PBT), velmi perzistentní a velmi bioakumulativní (vPvB), perzistentní, mobilní a toxické látky (PMT) či velmi perzistentní a velmi mobilní (vPvM), byly jednotně a adekvátně klasifikovány napříč celou EU, aby se zlepšila účinnost sdělování informací o nebezpečnosti tím, že štítky budou pro uživatele chemických látek přístupnější a srozumitelnější, a poskytnou společně větší flexibilitu. Zajistit pravidla pro klasifikaci a oznamování nebezpečnosti chemických látek, která musí být uplatňována všemi relevantními účastníky dodavatelského řetězce.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek a směsí REACH, bylo také revidováno, a došlo ke změně především přílohy II, ve které jsou stanovena pravidla pro sestavení bezpečnostního listu. V nové příloze jsou stanoveny požadavky na sestavení bezpečnostních listů, používaných k poskytování informací o chemických látkách a směsích v EU v rámci uživatelského řetězce. Ode dne 1. ledna 2020 platí nařízení Komise (EU) 2018/1881, kterým se mění přílohy I, III a VI až XI nařízení REACH. Ke změně příloh dochází na základě výše uvedeného nařízení Komise, které zavádí specifické požadavky pro nanoformy látek. Vzhledem k tomu, že informace týkající se těchto požadavků mají být uvedeny v bezpečnostních listech, musela být příloha II nařízení REACH odpovídajícím způsobem změněna. Na základě tohoto nařízení Komise byla následně podána registrace 153 chemických látek v nanoformě. V největším množství byly registrovány mnohovrstevné uhlíkaté trubičky (MWCNT multi-walled carbon nanotube). Tyto uhlíkaté trubičky mají zcela odlišné vlastnosti od uhlíku v klasické „bulk“ formě a následně jiné využití v průmyslu. Další chemickou látkou, registrovanou v nanoformě je oxid titaničitý, který také vykazuje zcela jiné vlastnosti než v tzv. „bulk“ formě. Tyto dvě chemické látky v současné době procházejí hodnotícím procesem. Dalším důvodem ke změně přílohy II nařízení REACH bylo dáno také tím, že Globálně harmonizovaný systém klasifikace a označování chemických látek (GHS), který byl vypracován v rámci Organizace spojených národů a stanoví mezinárodně harmonizovaná kritéria pro klasifikaci a označování chemických látek a pravidla pro bezpečnostní listy a EU potvrdila záměr začlenit kritéria GHS do práva EU, prošel šestou a sedmou revizí. GHS stanovil nástroje pro informování o nebezpečnosti látek a směsí. Tyto nástroje jsou štítky a bezpečnostní listy. Ustanovení, která stanoví GHS a týkají se bezpečnostních listů jsou začleněna do nařízení REACH. Dalším důvodem je, že příloha VIII nařízení CLP umožní, aby byl jednoznačný identifikátor složení v případě nebezpečných směsí dodávaných pro použití v průmyslových zařízeních uveden pouze v bezpečnostním listu. Z důvodů jednotnosti musí příloha II nařízení REACH tyto změny zohlednit a uvést, kde bude v bezpečnostním listu jednoznačný identifikátor složení uveden. Na základě výše uvedeného není ale dotčena povinnost aktualizovat bezpečnostní listy v souladu s čl. 31 odst. 9 nařízení REACH.

Další změny nařízení REACH jsou prováděny pravidelně, jedná se o změny příloh XIV a XVII. Do přílohy XIV jsou zařazovány SVHC (substances of very high concern – látky vzbuzující mimořádné obavy) a lze je používat pouze na povolení. Na základě hodnocení látek, které tyto vlastnosti vykazují, dochází k pravidelnému doplňování přílohy XIV. V současné době je v příloze XIV 59 chemických látek a dalších 9 látek je navrženo pro zařazení do přílohy.

Příloha XVII, které omezuje používání vybraných chemických látek, je pravidelně novelizována, na základě získaných nových poznatků ohledně chemických látek. Tyto změny probíhají na základě nařízení Komise. V nařízení Komise (EU) 2021/57 došlo např. k omezení olova v brocích, používaných při lovu, a to především v mokřadech.

K dalším změnám došlo i v mezinárodních smlouvách, které řeší problematiku chemických látek. Jedná se o mezinárodní úmluvy, a to Rotterdamskou úmluvu – omezující dovoz a vývoz vybraných chemických látek a pesticidů, Stockholmskou úmluvu, která řeší omezení POPs (persistentních organických polutantů) a Minamatskou úmluvu, která řeší problematiku rtuti. U Rotterdamské a Stockholmské úmluvy došlo k přidání chemických látek do jejich příloh, a tím jsou buď omezeny ve výrobě, používání, nebo dovozu a vývozu.

V současné době jsou hlavními právními předpisy pro chemické látky následující předpisy:

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek a o zřízení Evropské agentury pro chemické látky (REACH). Jedná se o nařízení Evropské unie, jehož cílem je zlepšit ochranu lidského zdraví a životního prostředí před riziky, která mohou představovat chemické látky, podporuje alternativní metody pro hodnocení rizik látek s ohledem na snížení počtu zkoušek na zvířatech. Obecně platí nařízení REACH pro všechny chemické látky;

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (CLP) Toto nařízení stanovuje metody pro klasifikaci chemických látek, ale především jejich označování. Všechny chemické látky musí být označeny jednotně, tj. nejen v rámci Unie, ale i v rámci celosvětovém. Nařízení č. 1272/2008 převzalo označování chemických látek z GHS - Global Harmony System – tj. mezinárodně jednotného označování, jak grafického, tak i slovního označování chemických látek. Tím bylo dosaženo toho, že grafické symboly a věty, používané k označování látek, stanovené nařízením č. 1272/2008, platí ve všech státech, které přijaly GHS.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č.648/2004 o detergentech. Detergenty jsou látky denní potřeby, setkáváme se s nimi denně, neboť detergenty jsou definovány jako chemické látky čistící.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 2019/1021 o perzistentních organických znečišťujících látkách (POPs). Význam tohoto nařízení tkví především v tom, že silně omezuje perzistentní organické látky, které dlouhodobě setrvávají v prostředí, a tím ovlivňují nejen životní prostředí, ale i zdraví lidí. Většina z nich má karcinogenní účinky. Toto nařízení implementuje Stockholmskou úmluvu do evropské legislativy.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2017/852 o rtuti, které upravuje nakládání s kovovou rtutí a jejími solemi, víceméně omezuje toto nakládání na minimum, dále upravuje podmínky pro její skladování, dovoz a vývoz. Nařízení stanovuje termín pro uložení veškeré kovové rtuti v bezpečných uložistištích.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 649/2012 o vývozu a dovozu nebezpečných chemických látek (nařízení PIC – Prior Informed Consent, nařízení o předchozím souhlasu). Tato nařízení reguluje obchod s vybranými nebezpečnými chemickými látkami a pesticidy, také v tomto případě se jedná o implementaci mezinárodní úmluvy - Rotterdamské úmluvy do evropské legislativy. Rotterdamská úmluva reguluje obchod s vybranými nebezpečnými chemickými látkami a obchodními formami pesticidů v celosvětovém měřítku.

Veškerá evropská legislativa ale neřeší kontrolní a sankční činnost pro jednotlivé členské státy. Tuto problematiku řeší především národní legislativa. Platnou právní úpravu na národní úrovni v oblasti uvádění chemických látek a směsí na trh představuje zákon č. 350/2011, o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). Tento zákon řeší také správnou laboratorní praxi a působnost státních orgánů při zajišťování provádění zákona.

Nakonec bych chtěla uvést nový pojem – chemická recyklace. Pod pojmem chemická recyklace je zamýšlena recyklace plastového odpadu, tedy polymerů a jedná se o technologii, která spadá do cirkulární ekonomiky a má za úkol:

- snížit množství odpadu,
- maximálně využít potenciál druhotných surovin a udržet je v oběhu,
- prozkoumat nové aplikace recyklovaných finálních výrobků a polotovarů.



Chemická recyklace odpadních polymerních plastů je založena převážně na depolymerizačních procesech, které umožňují rozpad polymerů na monomery: malé molekuly, které lze dále zpracovat a znovu použít. Jednou z jejích hlavních forem je hydrolýza plastů. Jde o způsob zpracování plastového odpadu, kde klíčovou roli hraje voda, vysoký tlak a teplota. Pod těmito třemi účinky se polymery rozkládají na drobné molekuly používané v průmyslu jako polotovary. Způsoby chemické recyklace jsou:

- glykolýza – proces, kdy jsou rozpadlé PET plasty vystaveny vysoké teplotě, ethylglykolu a dalším chemickým sloučeninám za vzniku rozpadlých polymerních řetězců;
- alkoholýza (metanolýza) – vlivem metylalkoholu dochází k delaminaci polymerů za vzniku nové suroviny
- aminolýza – reakce mezi aminem (derivát amoniaku) a polymery; v důsledku aminolýzy se plasty rozpadají a mohou být znovu použity v průmyslových procesech.

## Perfektní povrchová úprava až pro 315.000 tun nerezových plechů ročně



***At' už jde o lékařskou techniku, stavbu lodí nebo letecký průmysl – nerezová ocel je celosvětově velmi žádaná. Na tuto obrovskou poptávku reagovala firma TISCO, jeden z největších světových výrobců nerezové oceli, inteligentní modernizací své výrobní linky ve válcovně nerezových plechů za tepla. Pro tento impozantní projekt postavila firma Rösler největší vertikální tryskací systém v historii společnosti.***

Společnost Taiyuan Iron and Steel Group Co., Ltd., nebo zkráceně TISCO, je jedním z největších a nejrenomovanějších dodavatelů ocelářského průmyslu na světě a je součástí China Baowu Steel Group Corporation Limited. Společnost sídlící v Taiyuanu v čínské provincii Shanxi se dlouhodobě zaměřuje mimo jiné na vývoj a výrobu výrobků z nerezové oceli, jako jsou například plechy. Pro tuto oblast byl v roce 2020 zahájen projekt o mimořádných rozměrech: Výrobní linka ve válcovně nerezových plechů za tepla měla být inteligentně modernizována, včetně nového tryskacího a mořičího systému pro bezobslužný provoz. Na tryskací systém, který zpracovává plechy délky až 4100 mm a tloušťky až 160 mm s maximální hmotností 35 tun, kladla společnost na výsledky zpracování a manipulaci s obrobky velmi přesné a specifické požadavky. Výzvou pro inženýry firmy Rösler bylo navrhnout a postavit stroj, který zaručí vysoce kvalitní a přesnou povrchovou úpravu v rozsahu mikrometrů při vysoké průchodnosti zařízení. Pokud jde o velikost, výkon a rychlost průchodu, tento tryskací systém zastínil vše, co výrobci tryskacích strojů v této oblasti dříve realizovali.

### Vysoká rychlost průchodu a nízká drsnost povrchu

Jedním z klíčových požadavků TISCO bylo, že plechy budou zpracovávány při rychlosti průchodu 7m/min, drsnost povrchu nebude smět překročit Ra 4,0  $\mu\text{m}$  a kvalita povrchu bude odpovídat A/B Sa 2,5. Aby se zabránilo byť jen minimálnímu poškození povrchu způsobeným transportními válečky, bylo také požadováno, aby díly byly přepravovány tryskačem ve svislé poloze. Přímo za tryskací stroj je připojena mořičí linka, kudy plechy rovněž procházejí vertikálně. Problém byl v tom, že plechy se dodávají horizontálně a do svislé polohy se zvednou až krátce před tryskacím strojem.

### Dva stroje spojené do jednoho

Aby bylo možné splnit požadavky na kvalitu povrchu v požadovaném čase, vyvinuli inženýři společnosti Rösler inovativní řešení. Spojuje dva stejné tryskací stroje do jednoho systému. Nerezové plechy procházejí postupně oběma tryskači, přičemž každý z nich používá jiné tryskací médium. Oba tryskací stroje mají po dvanácti metacích kolech Gamma 400G, každá o výkonu 37 kW. Na každé straně tryskací komory je namontováno v šikmé poloze vždy šest metacích kol. Toto uspořádání zajišťuje, že jsou plechy homogenně tryskány po celé jejich šířce. Celkový výhoz tryskacího média je 12 000 kg/min – což je obrovské množství ve srovnání s běžnými tryskači kde se výkon pohybuje mezi 2 000 až 3 000 kg/min. Vysoký výhoz tryskacího média klade speciální nároky na ochranu proti opotřebení. Tomu je přizpůsobena tryskací komora, která je vyrobena z manganové oceli a navíc je také vybavena výměnnými otěruvzdornými deskami z odolného materiálu o tloušťce 10 mm.

Pro tryskací procesy, kde je vyžadována vyšší drsnost povrchu, lze každou tryskací jednotku provozovat samostatně. V těchto případech je rychlost průchodu 4 m/min. Pro zabránění úniku tryskacího média tak má každý tryskač svoji ofukovací jednotku.

### Extrémně robustní provedení nenáročné na údržbu

Jak rozměry plechů, tak jejich maximální hmotnost vyžadovaly extrémně robustní konstrukci tryskacího stroje. Například maximální zatížení na běžný metr činí čtyři tuny. Impozantní jsou i celkové rozměry stroje: celý systém je 17 metrů dlouhý a 14 metrů vysoký. Byl uložen do jámy o hloubce dva a půl metru. Systém přípravy tryskacího média včetně zásobníku je umístěn na střeše obou tryskacích zařízení. Pro rychlou a pohodlnou údržbu jsou v různých výškách integrovány inspekční lávky, které jsou snadno přístupné po schodech. To umocňuje již tak působivý vzhled tryskacího systému, určeného pro zpracování 315 000 tun nerezových plechů ročně.

## Řídicí systém úrovně 2 navržený pro plně automatický provoz

Výrobní linka, která se skládá z tryskacího systému Rösler a moření, je vybavena řídicím systémem úrovně 2. Tento nadřazený systém poskytuje všechny informace potřebné pro proces tryskání, jako je typ plechu a požadovaná drsnost povrchu. Tato data se také používají k určení, zda má být plech otryskán v obou strojích nebo pouze v jednom. Tento postup zajišťuje dosažení specifikovaných hodnot drsnosti a kvality povrchu v bezobslužném provozu.

## Ve 21 kontejnerech do Číny

Kompletní vertikální tryskací systém byl zkonstruován a postaven v Německu. Převoz do Číny pak probíhal po moři ve 21 kontejnerech. Po příjezdu jej zde smontovali montéři firmy Rösler, z nichž někteří za tímto účelem přijeli z Německa. Vzhledem k tomu, že montáž probíhala v době zpřísněných čínských vstupních a karanténních nařízení, představovala další výzvu. Mimo to byla navíc nutná velmi úzká spolupráce s montážními pracovníky dodavatele mořicího systému, protože oba systémy musely být montovány paralelně a koordinovaně. „Až po kompletní montáži v TISCO jsme mohli poprvé otestovat celý systém. V našem výrobním závodě v Untermerzbachu to nebylo možné kvůli mimořádné velikosti tryskacího systému,“ říká Vasili Schaermann, odborník na globální prodej společnosti Rösler Oberflächentechnik GmbH. „Uvedení do provozu u zákazníka proběhlo velmi hladce a úspěšně, stejně jako celý projekt. V budoucnu určitě budeme vyrábět další vertikální tryskací systémy a zároveň bych rád zdůraznil, jak nás těší dobrá spolupráce s firmou TISCO.“ Zákazník byl velmi spokojen s řešením projektu a dosaženými výsledky tryskání. Obzvláště ohromeni byli zaměstnanci zákazníka schopností odborníků Rösler plně uspokojit požadavky TISCO. Díky gigantickému tryskacímu systému z Německa je nyní TISCO ideálně připraveno dostat své pozici předního světového výrobce nerezové oceli.



**Obr. 1:** Přimo před tryskacím zařízením jsou plechy o tloušťce až 160 mm a výšce až 4 100 mm zvednuty do svislé polohy a pomocí válečkového dopravníku dopravovány do tryskacího systému. Tím procházejí rychlostí až 7 m/min.



**Obr. 2:** Gigantické rozměry: Vertikální tryskací zařízení je 14 metrů vysoké a stojí ve dva a půl metru hluboké jámě. Čtyři inspekční plošiny včetně přístupových schodů dodávají systému ještě působivější vzhled.



## Odpovědi na transformační procesy v průmyslu

**Ekonomika prochází transformací, která představuje výzvu pro mnoho oblastí průmyslu. Nové výrobky a různé megatrendy vyžadují úpravy výrobních technologií i sortimentu výrobků a služeb. Společnost Ecoclean GmbH proaktivně řeší tuto změnu prostřednictvím větší diverzifikace portfolia řešení pro průmyslové čištění součástí a nové obchodní oblasti vodíkové technologie.**

Energetická transformace, udržitelnost, demografické změny, mobilita, automatizace a digitalizace a také bezpečnost - tyto megatrendy vedou k technologickým a sociálním změnám. A to stále rychlejším tempem. Tento vývoj vyžaduje od podniků stále vyšší flexibilitu a agilitu. To se projevuje i v oblasti čištění průmyslových dílů: Zatímco včera to byl automobilový průmysl, kdo určoval standardy požadavků na čistotu, dnes jsou to zcela jiná průmyslová odvětví, z nichž každé má své vlastní specifické požadavky. Společnost Ecoclean, jeden z předních světových dodavatelů zařízení a systémů pro čištění průmyslových součástí, povrchovou úpravu a automatizaci, reaguje na tyto změny strategií diverzifikace orientovanou na budoucnost a trh. Směr k tomu byl nastaven již před několika lety v souladu s odpovídajícími finančními a personálními investicemi.

Výsledkem je, že kromě zařízení a systémů pro úkoly ve stávajících průmyslových odvětvích, jako je automobilový a dodavatelský průmysl, strojírenství, spojovací technika, šperkařský a hodinářský průmysl a letecký průmysl, tak lze nyní nabízet nová řešení pro high-tech průmysl.

### Vysoká čistota – Čistota ve třetím rozměru

Patří sem například průmysl zabývající se výrobou polovodičů průmysl a jeho dodavatelé.

Aby bylo možné pomocí EUV litografie vyrábět stále menší a výkonnější mikročipy, jsou na komponenty výrobního zařízení kladeny extrémně vysoké nároky z hlediska čistoty. Kromě ultra-jemných zbytkových nečistot v rozsahu nanometrů a extrémně přísných specifikací s ohledem na filmovou kontaminaci, zde hrají kritickou roli z hlediska kvality také míry odplynění organických látek a zbytkové vlhkosti, jakož i "zakázané" látky/prvky. Stejně tak musí být splněny přísné požadavky na čistotu komponentů vakuové technologie v oblasti UHV, XHV a UCV - například u výkonných laserových systémů, špičkových měřicích a analytických zařízení. Přesná optika, mikro-optické díly a senzorové systémy, mimo jiné pro poloautomatické a autonomní řízení a digitalizační aplikace v průmyslu, rovněž vyžadují velmi vysoký stupeň čistoty pro trvalou bezporuchovou funkci. Pro tyto náročné úkoly nabízí společnost Ecoclean oborově a aplikačně specifická řešení od předčištění až po průběžné a závěrečné čištění připojené k čistému prostoru nebo do něj integrované. Pro návrh procesní a systémové technologie využívá společnost vlastní zkušební centrum vysoké čistoty s ověřeným čistým prostorem a odpovídající měřicí technikou.

### Řešení na klíč pro zdravotnickou techniku – v souladu s MDR a FDA

Vysoké požadavky na čistotu byly ve zdravotnické technice vždy samozřejmostí. Se zavedením evropského nařízení o zdravotnických prostředcích (MDR) se ještě více zpřísnily požadavky na čištění zdravotnických prostředků, jako jsou implantáty, nástroje a zařízení, stejně jako na kvalifikaci, dokumentaci a sledovatelnost procesů. Americký Úřad pro kontrolu potravin a léčiv (FDA) nyní plánuje harmonizovat své předpisy o systémech jakosti s MDR, aby platily jednotné předpisy bez ohledu na přístup na trh. Aby bylo možné efektivně a udržitelně řešit velmi rozdílné úkoly ve zdravotnické technice, nabízí Ecoclean nejen kompletní a celosvětově dostupné portfolio kvalifikovaných čistících systémů, ale také ucelenou řadu produktů. Spolupráce s renomovanými partnery umožňuje také realizaci projektů na klíč s odpovídajícími řešeními balení a čistých prostor. Software vyvinutý speciálně pro zdravotnickou techniku, technologie RFID a auditní stopa zajišťují, že jsou zcela splněny všechny specifikace týkající se identifikace komponent, dokumentace a sledovatelnosti. Kromě toho odborníci společnosti poskytují na vyžádání podporu při kvalifikaci (IQ, QQ a PQ). Díky rozsáhlému know-how v oblasti zdravotnické techniky a regulace v kombinaci se špičkově vybavenými technologickými centry včetně laboratoře čistoty a validované čisté místnosti, lze pro každý úkol čištění navrhnout technicky a ekonomicky optimální řešení. Lze jej snadno duplikovat pro další výrobní závody, což urychluje kvalifikaci a uvedení do provozu.

### Zelený vodík – zdroj energie budoucnosti

Vstupem do vývoje, výroby a prodeje elektrolyzérů pro výrobu zeleného (ekologického) vodíku a řešení pro jeho využití otevírá společnost novou oblast podnikání. Za tímto účelem spojily společnosti Ecoclean a Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) své odborné znalosti ve společném projektu "EcoLyzer BW". Na základě robustní a osvědčené systémové technologie alkalické tlakové elektrolyzy vyvinuté společností ZSW a odborných znalostí a desetiletí trvající kvalifikace společnosti Ecoclean v oblasti procesního inženýrství a průmyslové výrobní technologie jsou elektrolyzéry navrženy jako modulární systém s kompaktními standardními moduly. S výkonovými třídami od jednoho do deseti megawattů umožňují jednoduchou a nákladově efektivní konstrukci elektrolyzérů, které lze přizpůsobit široké škále aplikací, například v průmyslu, mobilitě, zásobování energií pro sousedství a skladování regenerativně vyrobené přebytečné energie z větrných a fotovoltaických elektráren. První řešení v této oblasti bylo dokončeno v září 2023 pomocí zkušebního zařízení pro alkalickou tlakovou elektrolyzu. Zařízení umožňuje testovat a ověřovat elektrolyzní komíny o výkonu až 500 kW a průměru 1 200 mm. Prostřednictvím této diverzifikační strategie pomáhá společnost Ecoclean čelit výzvám spojeným s převratným vývojem i různými megatrendy.



**Obr 1.:** Diverzifikace - Se změnami v mnoha průmyslových odvětvích se mění i úkoly při čištění průmyslových dílů. To vyžaduje, aby výrobci výrazněji diverzifikovali svá portfolia výrobků a služeb.



**Obr 2.:** HPO-Medtech - Průmyslová odvětví špičkových technologií, jako je průmysl zabývající se výrobou polovodičů, přesná optika a lékařská technika, vyžadují čištění specifické pro daný výrobek, odvětví a řešení na klíč pro splnění nejvyšších požadavků na čistotu.



**Obr 3.:** Zkušební zařízení EcoLyzer - První řešení v této oblasti bylo dokončeno v září 2023 pomocí zkušebního zařízení pro alkalickou tlakovou elektrolýzu

## Přípravy povrchů před lakováním, svařováním a lepením

Tereza Tužová – LASCAM systems s.r.o.



Společnost **LASCAM systems** se specializuje na vývoj, výrobu a dodávky automatizovaných celků na míru se zaměřením na laserové opracování kovů, plastů a optickou analýzu. Vytváříme vysoce výkonná integrovaná řešení pro průmyslovou výrobu kombinováním laserové procesní technologie, optiky, strojového vidění, automatizace a softwaru.

Naším zákazníkům pomáháme neustále se posouvat vpřed a být na trhu konkurenceschopnější. To vše s důrazem na zvyšování kvality, úsporu nákladů a udržitelný rozvoj. Námi navrhovaná řešení jsou důležitým základním kamenem digitalizace, automatizace a robotizace každé průmyslové výroby a jsou zároveň jedním z pilířů konceptu Průmyslu 4.0.

Za relativně krátkou dobu našeho působení se nám podařilo vyvinout mnoho unikátních technologií, jako je například selektivní odstraňování vrstev s vyhodnocením kvality pomocí neuronových sítí pro výrobce světlometů, integrace linek pro ořez sandwichových komponent – například výplně dveří nebo stropní izolace – navázaných přímo na vstřikolisy bez potřeby obsluhy, nebo implementace laserového čištění pro přípravu povrchů před lakováním a pokovením.

### Naše portfolio

Laserové a optické technologie pro průmysl a vědu



LASEROVÉ  
ČIŠTĚNÍ



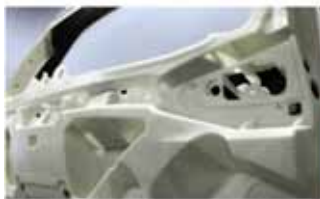
DECOATING A SELEKTIVNÍ  
ODSTRAŇOVÁNÍ POVRCHŮ



LASEROVÉ  
MIKROBRÁBĚNÍ



LASEROVÝ OŘEZ  
KOVŮ & PLASTŮ



LASEROVÉ SVAŘOVÁNÍ  
KOVŮ & PLASTŮ



TECHNOLOGIE  
PRO VÝROBU BATERIÍ



VISION  
SYSTÉMY



LASERY  
PRO VĚDU & VÝZKUM

### Odvětví, ve kterých působíme

Integrace nových laserových nebo mechanických technologií umožňuje našim zákazníkům posouvat jejich kvalitativní a výrobní možnosti, odlišovat je od konkurence a vyrábět rychleji s výrazně nižšími náklady a téměř nulovou zmetkovitostí.

Společně najdeme to nejvhodnější řešení, jak zdokonalit i vaše procesy a zefektivnit výrobu.

- **Automobilový průmysl**

Automotive je odvětví s největším podílem implementace laserových systémů. Do tohoto průmyslu jsme dodali více než 60 laserových zařízení pro 2D a 3D opracování komponentů, jako je například laserové selektivní odstraňování pokovených vrstev pro výrobu světel, svařování nosníků nárazníků nebo řezání lisovaných velkoformátových bočních dílů automobilů.

- **Plastikářský průmysl**

Specializujeme se na dodávku laserových periferií pro 2D a 3D opracování plastových materiálů a jejich periferií pro významné výrobce vstřikovacích, vyfukovacích, extruzních lisů a do výrobních závodů. Naše technologie pomáhají zlepšit kvalitu výrobků a procesů s výrazně nižšími náklady a téměř nulovou zmetkovitostí.

- **Systémy pro výrobu polovodičů a baterií**

Působíme v oblasti implementace pokrokových plně automatizovaných zařízení pro výrobu polovodičů a baterií. Laserové technologie zaznamenaly v posledních 5 letech obrovský nárůst. Na trhu se objevují nové typy s dostatečným výkonem a délkami pulzů k desítkám „fs“. To dovoluje obrábět materiály, které doteď šly opracovat pouze složitou mechanickou cestou a v kvalitě, která byla na pomezí akceptovatelnosti.

- **Řešení pro medicínské odvětví**

Pravděpodobně neexistuje průmysl, který by byl vhodnější pro využití laserových technologií než výroba zdravotnických prostředků. Tato technologie poskytuje ideální řešení pro nesčetné výzvy tohoto průmyslového segmentu. Umožňuje obrábění všech certifikovaných materiálů s vysokou přesností v  $\mu\text{m}$  a čistotou procesu dle norem.



- **Laserové systémy pro vědu a výzkum**

Jsme dlouhodobým partnerem pro univerzity a výzkumná centra v oblasti dodávek laserové technologie, výroby optiky a optických soustav na míru zákazníka a její integraci do funkčních celků. Tým odborníků, s více než 10letou praxí v oblasti implementace špičkové laserové technologie a sensoriky pomáhá se specifikací a integrací laserových a optických konfigurací pro experimenty, laboratoře nebo jiné vědecké záměry.



## Komplexní služby

Ať už hledáte způsob, jak naplno využít potenciálu Vašeho zařízení, maximalizovat jeho životnost nebo potřebujete rychle a efektivně vyřešit jakoukoliv závadu bez zbytečných prostojů, LASCAM je Váš partner pro komplexní servisní služby, díky němuž se můžete neustále posouvat vpřed.

Zajišťuje kompletní dodávky od úvodní konzultace, konstrukčního návrhu, realizace, až po servis zařízení. Disponujeme celkem 1500 m<sup>2</sup>, které využíváme na vývoj, testování, výrobu a montáž automatizovaných výrobních linek a máme přímé obchodní zastoupení v České republice a Slovensku.

## Servis a služby

### Váš servisní partner

Naším cílem je poskytovat nejlepší možnou podporu dle Vašich požadavků za všech okolností – od prvotního kontaktu až po implementaci vhodného servisního balíčku pro zajištění Vaší produktivity a stabilního růstu, a to po celou dobu životnosti Vašeho zařízení.

Společně najdeme to nejvhodnější řešení, jak trvale dosáhnout Vaší maximální provozní spolehlivosti.

## Specialisté na laserovou bezpečnost

LASCAM nabízí služby v oblasti laserové bezpečnosti a legislativních povinností pro bezpečnou práci s lasery, zejména s ohledem na zdraví zaměstnanců a v souladu s mezinárodně platnými standardy. Disponujeme letitými zkušenostmi a know-how v oblasti laserových zařízení pro vědu a průmysl. Naši škoolitelé jsou specialisté v oboru laserové bezpečnosti a absolvovali řadu školení v mezinárodních organizacích zaměřených na školení laserové bezpečnosti a posuzování laserových rizik.

## Námi vyvinutý čisticí laser SPYRE



## Recyklácia znečistených rozpúšťadiel

Patric Pocisk – TECHNIKUM, s.r.o.

Doba návratnosti investícií pre tých, ktorí ešte nezačali s recykláciou znečistených rozpúšťadiel vo vlastnej réžii a rozhodli sa začať, je zvyčajne približne šesť mesiacov a v každom prípade je vždy kratšia ako jeden rok.

### Recyklácia znečistených rozpúšťadiel

Existuje asi málo výrobných závodov v priemysle, kde by sa aktívne nevyužívali rozpúšťadlové látky. Stretávame sa s nimi v tlačiarenskom priemysle, chemických procesoch, automobilovom priemysle, letectve a kozmonautike, vo výrobe a spracovaní kompozitných materiálov, procesoch povrchových úprav a asi vo všetkých lakovniach, kde sa lakuje mokrým procesom - farbou.

Recyklácia (destilácia) rozpúšťadiel vo vlastnej réžii vašej spoločnosti je riešením rôznych problémov. V prvom rade znižuje náklady na neustály nákup nových rozpúšťadiel a znižuje náklady na likvidáciu tých použitých.

V druhom a neposlednom rade znižuje náklady spojené s nákupom nádob (IBC, bandasky, sudy) na skladovanie použitých rozpúšťadiel a hlavne znižuje samotné skladovanie nebezpečného odpadu a s tým spojené náklady, čo je veľmi silným argumentom v pro-ekologickej dobe, v ktorej žijeme.

Procesom recyklácie rozpúšťadiel máte výrazne väčšiu šancu získať certifikáciu ISO 14001, ktorej zámerom je podpora ochrany životného prostredia a prevencia znečisťovania.

### Aké rozpúšťadlá možno recyklovať?

Len ako príklad, rozpúšťadlá, ktoré môžete recyklovať, zahŕňajú:

Alifatické (*Minerálne liehoviny, Nafty*), Aromatické látky (*Toluén, Xylén, Pyridín*), Halogénované uhľovodíky (*Fluórované uhľovodíky, Metylénchlorid, Perchlóretylén, Trichlóretylén, 1,1,1 trichlóretán*), Alkoholy (*Izobutylalkohol, Izopropylalkohol, N-butylalkohol, Metanol*), Ketóny (*Acetón, Metylizobutylketón, Metyletylketón*), Estery (*Etylacetát*),...

Ale zoznam je oveľa dlhší. Za viac ako 40 rokov skúseností s recykláciou rozpúšťadiel sme sa stretli s množstvom rozličných prípadov. Kontaktujte nás a na základe našich skúseností vám navrhne systém, ktorý výrazne **ovplyvní vaše výrobné procesy po stránke ekonomickej, ale aj eko-logickej**.

### Ideálne riešenie pre každého

Či už rozpúšťadlá budete recyklovať ručne raz za periódu (napr. raz za týždeň), alebo sa stane súčasťou vašej výrobnéj linky, ktorá musí fungovať nonstop, máme pre vás riešenie!

Široká škála produktov je k dispozícii na splnenie akejkoľvek potreby, pre malých užívateľov aj pre veľké podniky, v súlade s požiadavkami každého z vás.

V našom portfóliu nájdete zariadenia na ručné ovládanie od kapacity 10 litrov, cez zariadenia s kapacitou 60-90 litrov, až po veľkokapacitné automatizované zariadenia s kapacitou 200 a viac litrov, ktoré dokážu **v priebehu 24h spracovať až 10 000 litrov rozpúšťadiel!**

Samozrejmosťou je, že všetky zariadenia sú určené do výbušnej (EX) zóny, je možné k nim pripojiť uzavreté nádoby na čistý aj znečistený materiál, alebo k nim pripojiť vakuový generátor na recyklovanie vysokovriacich alebo termolabilných rozpúšťadiel.

### TECHNIKUM JE TU PRE VÁS

Firma TECHNIKUM, partneri a jej pracovníci sa oblasti recyklácie rozpúšťadiel venujeme viac ako 40 rokov. Vykonávame návrh, predaj, servis, inštalácie a máme požičovňu. V Trnave máme testovacie a predvážacie centrum, kde Vám môžeme navrhnuť, ukázať a odprezentovať striekací alebo iný systém podľa Vašich požiadaviek. Radi vám pomôžeme s návrhom a odskúšaním pre vás ideálneho riešenia a **vašu výrobu posunie na vyšší level!**



## Zvěrokruh

Ing. Josef Ježek – JEVAN, Ledec nad Sázavou

**Potřeba měření času** pronásleduje člověka celá tisíciletí. Kdy potáhnou velcí savci, kdy ptáci a ryby, kdy zasít obilí? Takové otázky bylo třeba zodpovědět. Přírodní rytmy začínají tím, že každé ráno se nad obzorem objeví sluneční kotouč a postupuje po obloze, aby na opačné straně oblohy zapadl. Člověk se modlil k bohu Slunce, aby jej neopustil, a vždy se znovu vracel. Tušil, že bez něj by zahynul. O Měsíci věděl, že není tak spolehlivý, avšak velký čas prosvětluje noční tmu. Šamani, kouzelníci i kněží pozorovali pravidelnost pohybů těchto dvou nebeských těles a svoje nejbližší upozorňovali na různé jevy na obloze. Později uměli odhadnout zatmění Slunce Měsícem a naopak. Pečlivě sbírali data a užívali poznatky svých předků. Získávali tak autoritu současníků. Za jasných nocí pozorovali mnoho dalších menších světél na obloze, z nichž některá se vzájemně pohybovala, jiná budila dojem vzájemné nehybnosti. Ty nehybné jsme nazvali „**stálicemi**“, ty pohyblivé „**planetami**“.

Rej všech nebeských světél si dávali do souvislostí (nevědomky) s pohybem **Slunce**. Bylo tedy nezbytné znát pohyb pána nebes. Například bohů Atona, Amose, Re, Mithru, Apolona, Heliose, jak pro sebe pojmenovali. Máme tu Mayská okna, Anglické Stonehenge, Aztécké oltáře, Egyptské chrámy a jiné pozorovací megalitické stavby. Z průsvitů a stínů se dalo určit, v jakém úseku roku se nacházeli. Dokonce určovat i denní dobu podle Gnómonu (obelisku), jehož stín fungoval jako ručička hodin. **I východ hvězd nad obzor** určoval roční dobu, kdy například přijdou nilské záplavy, kdy třeba zaset, kdy budou padat hvězdy (meteority), kdy přiletí kometa a další údaje. Hvězdy a Slunce byly a jsou tou největší jistotou v životě lidí. Námořníci se na širém moři orientovali podle postavení hvězd, resp. jejich skupin tvořících bodové obrazce. Co však nejvíce fascinovalo dávného člověka, to byla malá pohyblivá světla na noční obloze. K nim si člověk v Babylonu vymyslel **příběh**, že jejich aktuální postavení ovlivní život a budoucnost právě **zrozeného člověka**.

A tak vznikla **astrologie**, nauka o „**výpovědi planet**“ (hvězd). Těm, co se exaktně zabývali věděním o hvězdách (**astronomům**), v minulosti nezbyvalo nic jiného než vymýšlet svým sponzorům líbivé **horoskopy**. Matematické obrazce nazývané „**Planetární tabulky**“, jsou grafické tabelární objekty číselně (součtově) dokonale vyvážené ve všech čtyřech liniových směrech. Mnohé civilizace je umístili i do svých svatých knih, neboť je považovaly za vrchol poznání „Božství“. Přidělovali je sedmi pohyblivým světlům plujícím po obloze. **365,25 otočky Země** kolem vlastní osy představuje jeden její **oběh** kolem naší **hvězdy**. Oběh byl nazván zemským **Rokem**. Osa otáčení Země (pomyslná točna, hřídel) propichuje nebeskou klenbu ve dvou bodech. U nás na **severní polokouli** to je zhruba v místech, kde se nachází obraz tří hvězd v zákrty. Té nejbližší k nám říkáme **Polárka** či **Severka**. Pojďme nyní zkusit řešit problém, jak rozparcelovat čas zvaný **Zemský rok**.

V době, kdy to bylo aktuální, existovala ve vyspělých civilizacích, jako byla Mezopotámie, Babylonie nebo Egypt, **numerační soustava šedesáti jednotek do celku**. Možná inspirací **pěti** přírodních živlů padla volba na **pětinu doby trvání oběhu**, tedy na **dvanáct úseků**. Na číslo dobře dělitelné na poloviny, čtvrtiny. **Archetyp** soustavy zůstal do dneška živý v časových minutách a sekundách. Na poradě moudrých se tehdy rozhodlo, že **Zemský rok rozdělíme na dvanáct částí**, přičemž ty části nebudou přesně stejně dlouhé. Číslo holt není beze zbytku dělitelné. Svoji roli určitě sehrála i snaha zapojit do měření času **Družici Země**, Měsíc (poeticky **Lunu**). Ta se kolem své osy otočí **1krát za 29,5 otočky Země** kolem své osy, takže se nám nedaří podívat se jí na zátylek. Za tu dobu totiž obkrouží naší Zemi. A teď babo raď, jak tyhle časy skloubit.

S tímto problémem se potýkaly a dodnes potýkají mnohé civilizace. **Juliánský rok** (od **Julia** Césara ze 45. roku před Kristem) byl zaokrouhlen na celé číslo (**365**) a trval dvanáct měsíců po třiceti dnech. Pět dnů, co přebývalo, bylo nařizeno flámovat, hýřit, radovat se, a potom zase jít do práce. Puritánská církev řekla, že takhle to přece nejde. Pořád se prý posouvají vánoční a jiné svátky. Papež svatý **Řehoř XIII.** (**Gregor**) to přepočítal, a každý čtvrtý rok (dělitelný beze zbytku čtyřmi) označil za přestupný a přidal mu jeden den navíc. U nás ho přidáváme v únoru, kdy se nic důležitého, kromě komunistických převratů a válek na Ukrajině, neděje. Přijali jsme tedy **Gregoriánský kalendář**. Většina východních Slovanů a někteří Asiaté bazírují na **Juliánském kalendáři**, a tak budou mít za nějaký čas Vánoce v létě.

Když občas kouknu do Bible, mám dojem, že to tam je srozumitelně napsáno. **Izákův druhorozený syn, Jákob** (Izrael), **měl dvanáct synů** a jednu dceru. **Dvanáct** synů představovalo dvanáct zakladatelů rodů (kmenů) židovského národa, **celých oběhů** Měsíce **kolem Země** (otce) za jeden rok, a poloviční oběh dříve se jménem **Díta**. **Měsíc** totiž v historii a životě národů blíže k rovníku (Židů, Arabů a dalších) má mnohem **důležitější význam** než spalující Slunce. Je tu posvátný měsíc Ramadán, počítání lunárních roků ve věku dětí, dospělost ve třinácti letech apod.

Slunce na své pouti po **ekliptice** míjí souhvězdí s mytologickými jmény. V západním světě ta souhvězdí nesou více jak z poloviny jména živých (Kozoroh, Býk, Beran, Rak, Lev, Ryby, Štír), čtyři lidské (Vodnář, Blíženci, Panna, Střelec) a jedna figura neživá (Váhy). Ve východních zemích (dle Čínské mytologie) to jsou všechna **jména zvířecí** (Krysa; Buvol; Tygr; Zajíc; Drak; Had; Kůň; Koza; Opice; Kohout; Pes; Prase). **Zodiak** (Zvířetník, Zvěrokruh) se tak stal zdrojem mnoha literárních konspirací **někam patřit**.

**Když si hvězdáři dávnověku** byli jisti, že se na obloze pohybuje právě **sedm příbytků bohů**, rozhodli se **měřit čas sedmidenním cyklem**. V české televizi existuje pořad nazvaný **168 hodin**, což je shodou náhod zrovna jeden týden. Den a noc byly rozděleny po dvanácti dílech (2x12=24), takže 7x24 je 168. Jak prosté. Jazykozpytci usoudili, že jména dnů začnou těmi největšími světly: 1. Sluneční den (**Sun-day**), 2. Měsíční (**Mon-day**), a nakonec sedmý den, přidělený nejmenšímu světlu, Saturnu (**Satur-day**). Poučení Bibli si totiž řekli, že **první den** stvořil Bůh **světlo**, zdroj energie, zjednodušeně Slunce. Náhodou to vím úplně přesně. Bylo to někdy v září nebo říjnu před **5 784 roky**. No a sedmý den (Saturnův – **v Sobotu**) Bůh po té dřině odpočíval, a tak to činí dodnes i **Židé**. Ten den nazývají **Šabatem** a nemohou tento den vůbec nic dělat.

**My Češi se musíme** ale nějak od ostatních odlišit. Jména dnů v týdnu jsme si pojmenovali po svém. Nejen sedmý den po Stvoření, ale hned **první den druhého týdne** jsme se rozhodli Nepracovat, čili Nedělat, a nazvali jej **Nedělí**. Po Nedělání se rozkoukáváme, a proto držíme volně i **Ponělí**. Další den **Už** bychom měli něco začít, třeba **Ústy** (Úterý). Další den už je polovina týdne (**Střed**), potom ještě **Čtvrtý** a **Pátý** den, a pak zase **Sobotní** (**Svobodný**) den. Když se podíváte na české názvy kalendářních měsíců, také se nestačíte divit. Jen se proto rozpomeňte, jak naši obrozenci vymýšleli „čistě česká slova“, aby nás nikdo nemohl osočit, že vykrádáme jiné jazyky. Hlavně ne „germanismy“. Výraz pro hadřík **v kapse** na hleny chtěli pojmenovat „čisto-noso-plena“. Na štěstí zůstalo jen u „kapsy“, a byl z toho „kapesník“. Moje babička žila dlouhé roky ve Vídni, a tak mi říkala při odchodu z domova: „Máš čistý „šnuptichl““. Inu, ne všechno se povede. Musím ale přiznat, že ten „Multikulturalismus“ má něco do sebe. Budou-li vedle sebe žít křesťané (volná neděle), židé (volná sobota), muslimové (volný pátek) a třeba „Moonisté“ (volné pondělí), můžeme si v týdnu užívat čtyři dny volna.



Po exkurzu do měření času se zamysleme nad tím, co souhvězdí zvěrokruhu představují ve skutečném časoprostoru. Dostala jména, abychom si je mohli opakovaně přiblížit v představách s jejich rozmístěním na noční obloze. Takovou pro mne úžasnou pomůckou při orientaci na obloze byla věta: „Pětkrát prodloužíš zadní nápravu Velkého vozu (velké **Medvědice**) a uvidíš jasnou hvězdičku, **Severku**, na konci voje Malého vozu (**malé Medvědice**)“. Tam míří střelka kompasů a buzol. Taková mnemotechnická pomůcka je k nezaplacení, pokud chce na prvním rande kluk ohromit své děvče. Především se, jaký že je hvězdopřevodce. Já vím, dneska by mně ten kluk řekl, „dědo, vrať se do hrobu“, a ukázal by mi v mobilu aplikaci s hvězdnou oblohou. Ta světýlka, jeví se jako body v rovině, jsou však prostorově rozházená, a my jen tušíme v jakých proporcích. Svoji roli zde hrají jejich absolutní velikosti, jejich svítivosti a stádia vývoje. Příslušnost do konkrétního znamení je čistě smluvní záležitostí. Sluncí (hvězd) přisouzených určitému znamení (systému) je od pěti (Beran) či šesti (Rak, Váhy) až do počtu zhruba dvanácti či patnácti. Je to otázka tvořivosti jednotlivých autorů hvězdné oblohy.

## JAZYKOVÝ KOUTEK

Filologové a filosofové (milovníci **slova** a milovníci **moudrosti**) často hledají podstatu jevů. Tu občas nacházejí v přívlascích (přídavných jménech) dřívějších podstat a vytváří z nich potom podstatu jako takovou. V českém jazyce se tak děje poměrně jednoduše. Od přídavného jména odpojme poslední hlásku (samohlásku á, é, í, ó, ý) a nahradíme třemi písmeny - **OST**. Příklady: tup-ý-tupOST; rychl-ý-rychlOST; krut-ý-krutOST, přirozen-ý-přirozenOST. Takto vzniklá podstatná jména se skloňují podle ženského vzoru **K-OST**. **Ženský rod** tak **potvrzuje skutečn-OST, že je opravdu prapodstatou všeho**. **Filosofové** občas použijí tuto metodu i u přívlasků, u nichž bych to nečekal. Například „**červen-OST**“. Jako technik mám dojem, že jde o určitou vágnost či míru absurdity. Odstínů červené barvy rozeznáváme kolem tisíce položek, a to od růžové, s přechodem na hnědou až do fialové. Červenost je tedy blíže neurčená **vlastn-OST**, již může každý vysvětlovat po svém. Stejně i ostatní takto vzniklé podstaty. Já bych u ní asi měřil vlnovou délku a intenzitu odraženého světelného vlnění od základu, červenost bych však nepochopil.

Body, ačkoliv bezrozměrné, jen se svými jmény, mohou **mít sociální kvalitu**. O té si povězte. O geometrických bodech máme málo informací. Tušíme jejich omezen-**OST** a bytn-**OST** (existenci) známou díky jim přiděleným jménům. Jediný bod na ploše (obloze) se cítí být **osamocený, bez pomoci, bezmocný, ne příliš mocný, tedy nemocný**. Při setkání se s jiným bodem se stanou kamarády. Vznikne mezi nimi pouto, **vztah**. **Stávají se jednomocnými**, protože každý jeden má toho druhého. Jejich **vztah je zobrazen nekonečnou řadou dvojmocných bodů**, na jejichž koncích (hranicích) se nacházejí právě **spřátelené** jednomocné body. Když se na nebi objeví třetí osamocený bod, pak se s ním dva kamarádi spřátelí, a v tu chvíli každý ze tří bodů je **dvojmocný**, neboť vzniknou nově dva vzájemné vztahy. Objeví-li se čtvrtý osamocený bod a spřátelí se s třemi již existujícími kamarády, potom každý se stává **trojmocným**. Má ihned tři pomocníky v nesnážích. Původní parta pak má mocnost o jednotku větší. Mohou se sloučit i vícečlenné party. Takto jednoduché a srozumitelné je sociální soužití geometrických bodů.

**Každý vztah** mezi dvěma body zobrazujeme řadou dvojmocných bodů, jenž jasně říká, že **vztah je možný pouze mezi dvěma entitami**. Do vztahu se třetí entita nevejde. Partnerské trojky mezi lidskými entitami bývají průšvih, protože se musely vytvořit dva nové vztahy. Mezi milenkou a manželkou a milenkou a manželem. A to je všechno! Vztah je možný pouze mezi dvojicí. **Mocnost jednoho konkrétního bodu není nijak omezená**. Takový vůdce nebo manipulátor může mít vztah se spoustou svých příznivců. Bohové mohou navázat vztahů nekonečně mnoho, takže se stávají „**všemocnými**“. **Mocn-OST bodu** je proto dána **postavením bodu v celku**, což je podstata společenství.

Je-li tím společenstvím souhvězdí o **N hvězdách**, potom každý bod (hvězdička) může mít mocnost (počet vztahů) dánou právě počtem kombinací **K: K = (N<sub>2</sub>)**. Jména hvězd ve znameních jdou dána písmeny řecké abecedy, přičemž nejjasnější z nich je přece **Alfa hvězda** (jako samec). Spolky tří hvězd vytvoří stěny o celkovém počtu **K = (N<sub>3</sub>)**, skupiny čtyř hvězd vytvoří čtyřstěny v počtu **K = (N<sub>4</sub>)**. V této souvislosti lze nalézt podobnosti v chování jednotlivců v lidské tlupě nebo zvířecí smečce. Pokud je fyzicky nebo jinak slabší jedinec přijat do společenství jistého druhu, potom naráz se z něj stává silák, který dává na odiv sílu celé své party. Má v zádech své spolustraníky, spolubojovníky, spoluvězně. Nejsilnější je vazba dvou osamělých, původně nemocných entit. Třeba v manželství, protože každému z nich skokově vyroste relativní mocnost, se kterou se může pochlubit. Z nuly na jednotkovou, to jest v nekonečném poměru.

**Znamení** nemají jiný smysl, než nám pomoci orientovat se na obloze a nechat žít astrologii. Už o ní byla napsána spousta knih. Osvícení panovníci typu **Rudolfa II.** na otázky, jak je něco doopravdy, odpovídali: **Je to psáno ve hvězdách**. Proslulý hvězdář jeho doby, **Jan Kepler**, dělal králi i šlechticům horoskopy. Nějak se přece musel žít! Hvězdy jsou vděčné téma dodnes a stále překvapují. Nestačíme se divit, co všechno o nich dosud nevíme. Napínavé je vyprávění o **proto planetách**, objektech správné velikosti (kvůli gravitaci), vhodné teplotě povrchu (vzdálenosti od hvězdy), s plynnou atmosférou (kvůli proudění a mísení tekutin), a pokud možno s očekávanou přítomností kapalné vody pro oxyličení (organické sloučeniny). Nikdy mne dříve nenapadlo, že by v útrokách hvězdy mohla být v nějaké podobě právě **voda**. Jadernou syntézou **vodíku** a hélia zde dochází ke vzniku lehkých prvků, mezi nimiž se nachází i **kyslík**. Při teplotě 540° Celsia a tlaku 130 atmosfér už nepoznáváme rozhraní mezi stavem kapalným a plynným. Takže, proč ne, hledejme místo pro život!

## RODOKMEN

**Grafický záznam rodokmenu** má vlastnosti a tvar sítě. Zpravidla tento pojem používáme při množení vyšších savců, počínaje člověkem, přes koně, psy, kočky a další, u nichž očekáváme určitou dědičnou vlastnost, jako je vzhled a fyziko obecně. Problémem pak zůstává volba prvního okamžiku, odkdy jej začneme zaznamenávat. Pokud z hlediska biologie vynecháme fáze první buňky, přes fázi jednobuněčných živočichů, ryb, plazů, dinosaurů, hlodavců, opic a lidoopů, pak musíme hledat prvního homo homo sapiens. Není to snadné, protože o tom chybí ověřitelné informace. Pan **Darvin to myslel upřímně** s tou evolucí života, ale vždycky nám chybí záznam o vývojovém zlomu, skoku, kdy už se jedná o prvního člověka, nebo posledního lidoopa. **Děje** v našem vesmíru **jsou** zřejmě „**přetržité**“, „**nespojité**“, a to včetně „plynutí času“.

**Věrohodné** tak **zůstávají** pouze **záznamy** „knihy knih“, **Bible**. První člověk byl „stvořen“ kdysi dávno, za přispění „vyšší inteligence“. A to předně ve dvojím provedení, jako tomu bylo do té doby i u většiny složitých organismů. Adam, tak říkejme tomu prvnímu prototypu člověka, měl jistý pevný „genom“, a stvořiteli se zdálo, že poměrně slušný. A tak jej zkopíroval (obrazně „v podobě žebra“) do druhého jedince, a tomu jsme si zvykli říkat Eva. Experiment, jak se zdá, se povedl, a pro nás to znamená, že každý lidský rodokmen může začínat těmito prvními lidmi na Zemi, Adamem a Evou. Nemá cenu zkoumat, odkud vyšší inteligence přišla, jestli shůry, nebo už byla v počátcích stvoření Světa.

Adam bez Evy byl „**bezmocný**“, ale v okamžiku, **když se „poznali“**, byli už oba „**jednomocní**“, protože mezi nimi **povstal vztah**. Jeden měl toho druhého. Začali se jim rodit děti. Byli prý tři, a nakonec **body rodokmenu**, kterými je zaznamenáváme **Z (A; E)**, **budou čtyřmocné**. Každý s 1+3mi vztahy. Od tohoto okamžiku ve vývoji lidské společnosti je **každý jedinec** minimálně **dvojmocný** (má vztah s otcem a matkou), nejlépe **trojmocný** a **vícemocný**, pokud zplodí jedno a více dětí. **Svoji mocnost**, pokud jsme zdraví, **máme ve své moci**. Mocnost jedince je důležitý

parametr nejen v rodokmenu, ale i v životě. Ten, co ve třináctém století sjednotil mongolské kmeny a dobyl téměř celý známý svět ze hřbetu koní, jistý **Čingischán**, měl podle historiků řádově tisíce dětí s podobným počtem žen. Zanechal tak svoji genetickou stopu patrnou ještě v současné lidské světové populaci. On, Bod v síti svých potomků (rodokmenu) by tak byl tisícimocný. Každý desátý muž světa má v genomu jeho pozůstatek.

**Rodokmen je časový záznam** (sít), který má dvě souřadnice. **Vertikální osu** určují dvě předpony nebo předložky, „**před**“ a „**po**“, horizontální osu zase určuje předpona „**při**“. Český jazyk je úžasný v tom, že k nim stačí přidat nějakou podobu ukazovacích zájmen (ten, ta, to, on, ona, ono), a **cítíme čas**. Například: **Po-něm, po-tom, při něm a při tom, před ním, před tím**. Vertikální osa je tedy osou minulosti, přítomnosti a budoucnosti. Horizontální osa tuto osu protíná v **při-tom**-nosti, v **sou-čas**-nosti, přičemž se na ní nacházejí současníci, sourozenci, vrstevníci. Popisujeme-li nějakou **událost**, pak **Před** znamená minulost, **po** znamená budoucnost, což známe ze slov **Předek** a **Potomek**. Pokud se potká v jedné úrovni (linii) **rodokmenu množení** předek s potomkem, nebo sourozenci, pak se jedná o „**incest**“, což obvykle po více generacích vede k **degeneraci** (pokažení) rodu, viz. například egyptští faraoni. Vztahy v dědičné síti značme písmenem **K**, jako **Kmen**, jednotlivé uzlové body písmenem **Z**, jako **Základny**, **Zakladatele** rodu budoucích potomků. Pokud by se objevil v rodokmenu **Okruh (O)**, potom by to znamenalo **sející z cesty**, mimo správnou cestu, tedy o **in-cest**.

Výrazná biblická postava **Nového zákona – Jan Křtitel** – se dle podání Písma narodil o půl roku dříve než **Ježíš Kristus**. **Jan** původně ve znamení **Raka**, **Ježíš** ve znamení **Kozorožce**. Zakladatel **rituálu křtu** (křesťanství) je nazýván Kristovým **Před-chůdcem**, **Baptistou**. Rodokmen, v němž se nachází Kristus, začíná u **otce tří monoteistických náboženství**: Judaismu, Křesťanství a Islámu. **Abrahámovi** (Ibrahimovi) tedy přidělme pořadové číslo **první** (1.) z rodu. Pro Judaismus je **Izák druhý** (2.), **Jákob třetí** (3.) atd. Na této vertikále rodokmenu je **na 41. pozici Kristus**. Na jeho horizontále je tedy zřejmě i Jan Křtitel, dle podání možná bratranec. Ten je zaznamenán i židovským historikem Josefem. Data jejich narození nemusí být závazná, a pravděpodobně **7. rok před** dnešním letopočtem. Den 24. prosinec se dnes nachází ve znamení Střelce a 24. červen ve znamení Berana. Vše je totiž v pohybu. **Nelpěte proto na svém znamení**. Buďte spravedliví, dobří a laskaví, a astrologie berte s rezervou. Nějak se musí žít.

## Odborné vzdělávání

Ústav strojírenské technologie Fakulta strojní ČVUT v Praze a Centrum pro povrchové úpravy v rámci celoživotního vzdělávání v oboru povrchových úprav připravují dvousemestrální studium

# Povrchové úpravy ve strojírenství – Korozní inženýr 2024

### *Certifikace pracovníků v oblasti koroze, protikorozních ochran a povrchových úprav*

Povrchové úpravy nejsou již dnes pouze ochranou povrchů proti opotřebení a vlivům prostředí. Progresivní a netradiční technologie tohoto oboru přinášejí povrchům zcela nové vlastnosti a parametry potřebné k zvládnutí záměrů a požadavků projektantů a konstruktérů.

Odborná úroveň osob vykonávající odborné a manažerské činnosti v našich oborech a jejich řádná způsobilost musí být pro bezproblémové vykonávání kvalifikovaných prací ve shodě s certifikací podle platné legislativy a v souladu se zněním standardu APC Std-401 „Kvalifikace a certifikace pracovníků v oboru koroze a protikorozní ochrany“. Info o certifikaci a standartu APC Std-401 na [www.apccz.cz](http://www.apccz.cz)

Certifikovaní pracovníci musí mít, stejně jako v jiných oborech, teoretické a praktické vědomosti v rozsahu, ve kterém provádějí činnosti při práci projekční, inspekční, při hodnocení rizik a při řízení odborných pracovišť.

Kvalifikace a certifikace v tomto oboru představuje nejen splnění požadavku dostatečné praxe, ale též absolvování dokumentovaného školení ve schváleném školicím středisku a fyzickou (zrakovou) způsobilost.

Způsobilost pracovníků a jejich pravomoci odpovídají stupni absolvovaného studia (Korozní technik, Korozní technolog, Korozní inženýr).

Studium ani získaný stupeň kvalifikace nejsou podmíněny vysokoškolským vzděláním. Tato kvalifikační označení poukazují na skutečnost, že jde o velmi zkušeného pracovníka v oboru s vysokými teoretickými, praktickými a manažerskými znalostmi schopného vykonávat odborné práce ve specifických zaměřeních protikorozní ochrany a povrchových úprav na nejvyšší úrovni. Což je dáno kombinací praxe a teoretických vědomostí z protikorozních ochran a povrchových úprav.

Studijní skupina v počtu 20 posluchačů složená ze zájemců z firem v ČR i SR se zúčastňuje dvoudenních výukových bloků cca dvakrát za měsíc, tedy celkově 13 krát během celého studia. Posluchači tak vyslechnou přednášky více jak 20 specialistů z oboru protikorozních ochran a povrchových úprav (výuka bude probíhat dle dané situace podle potřeb kontaktní i online formou). K přednesené látce obdrží odborné texty ke všem okruhům učiva. Celkový rozsah studie je cca 150 hodin přednášek, cvičení a exkurzí.





## Harmonogram studia

## 1. semestr: Koroze a volba materiálů – 72 hodin

Téma	Počet hodin
1. Základy koroze a formy koroze	6
2. Strojírenské materiály	12
3. Fyzikální chemie	6
4. Degradální korozní mechanismy	6
5. Koroze dle prostředí	10
6. Korozní charakteristiky materiálů	8
7. Koroze v průmyslu	6
8. Konstrukční zásady protikorozní ochrany	6
9. Korozní inženýrství, inspekční činnost	6
10. Tribologie. Ochrana proti opotřebení	6
<b>Celkem</b>	<b>72 hodin</b>

## 2. semestr: Povrchové úpravy a protikorozní ochrana – 72 hodin

Téma	Počet hodin
11. Předúpravy a čištění povrchu	6
12. Kovové povlaky	6
13. Galvanické pokovení	10
14. Nekovové anorganické povlaky a konverzní vrstvy	6
15. Žárové pokovení a termodifuzní povlaky	6
16. Nátěrové hmoty a systémy	6
17. Práškové plasty a speciální technologie	4
18. Dočasná protikorozní ochrana	4
19. Kontrola kvality a zkušebnictví	8
20. Ekologie povrchových úprav	8
21. Laboratoře + Exkurze	6
<b>Celkem</b>	<b>72 hodin</b>

**Termín zahájení studia Korozní inženýr – 13. únor 2024**

**Do studia je možné se již přihlásit**

Bližší informace o tomto studiu a přihlášení na [www.povrchari.cz](http://www.povrchari.cz)  
nebo na emailu [jan.kudlacek@fs.cvut.cz](mailto:jan.kudlacek@fs.cvut.cz).

Je možné též zajistit studium a certifikaci Korozní Technik  
a Korozní technolog

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 protikoroze 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



**CENTRUM PRO POVRCHOVÉ ÚPRAVY**

**19** MEZINÁRODNÍ  
ODBORNÝ  
SEMINÁŘ

**PROGRESIVNÍ A NETRADIČNÍ  
TECHNOLOGIE POVRCHOVÝCH ÚPRAV**

**29. – 30. 11. 2023**  
OREA CONGRESS HOTEL  
BRNO

Partner semináře:  
BVV   
Veletřhy  
Brno

Mediální podpora:  
*Technický týdeník*  
**KONSTRUKCE**  
  
ENGINEERING MAGAZINE

**WWW.POVRCHARI.CZ**



# VOJENSKÉ ZPRAVODAJSTVÍ

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

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

## **CHEMIK - GALVANIK - TECHNIK**

SŠ 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**



# 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](http://www.unimetra.cz)

[unimetra@unimetra.cz](mailto: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 tlouštěk povrchových úprav na různých podkladech

- **vzdělávání**

odborné kurzy a semináře v oblasti měření povrchových úprav

známe řešení pro Vaše měření







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

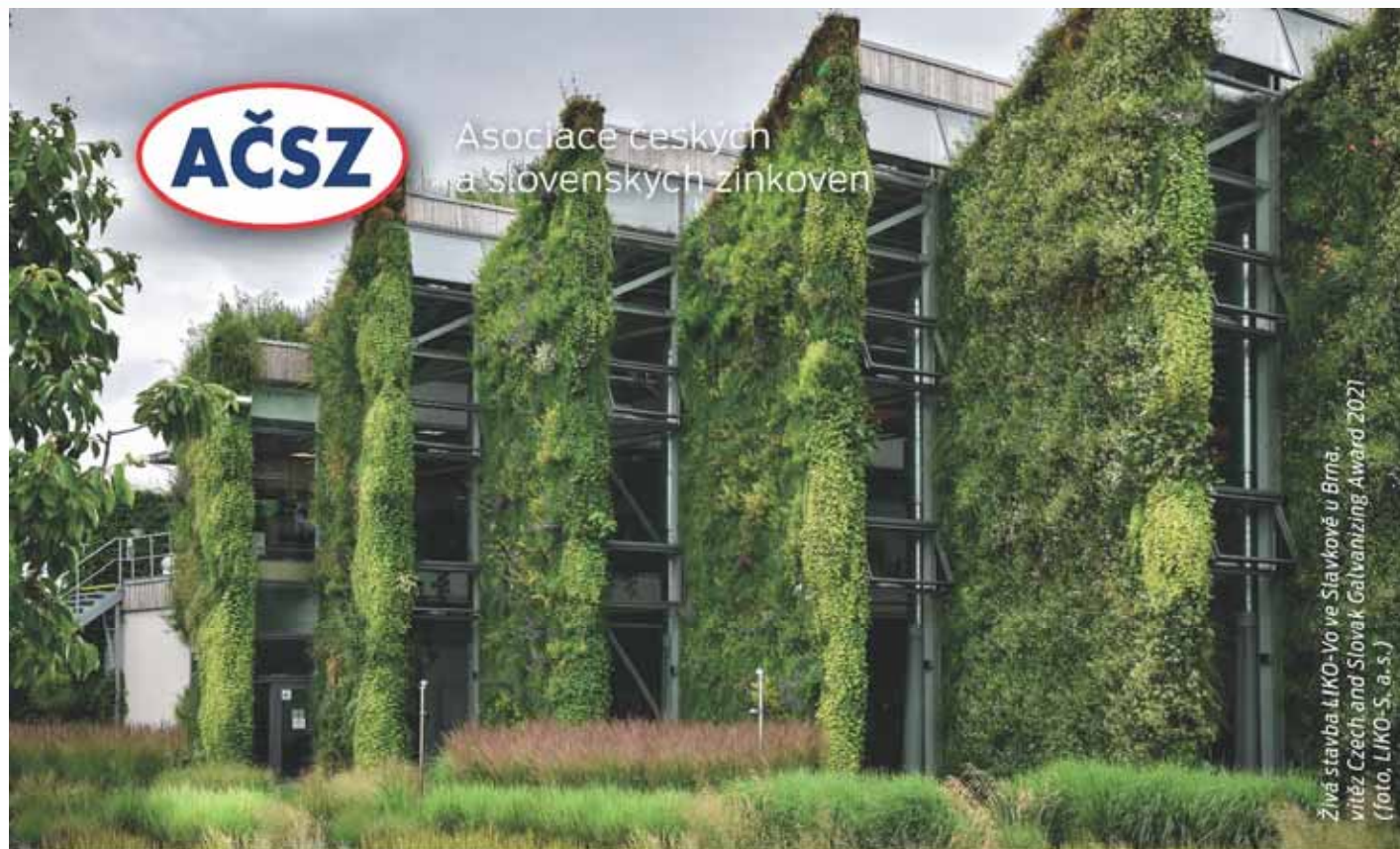


ČISTÍRNY  
ODPADNÍCH VOD



LAKOVNY





## 12 ARGUMENTŮ PRO ŽÁROVÉ ZINKOVÁNÍ

- dlouhodobá životnost a bezúdržbovost povlaku
- výborná mechanická odolnost
- nízká pořizovací cena úpravy
- vysoká rychlost aplikace bez dodatečných úprav
- dokonalé pokovení dutin a hran
- katodická ochrana
- dobrý kovový vzhled povlaku
- po aplikaci okamžitá možnost montáže
- dobrá přilnavost povlaku
- snadná kontrola kvality pokovení
- šetrnost k životnímu prostředí
- zvýšení požární odolnosti ocelové konstrukce



EN ISO 1461

**V kombinaci s nátěrovým systémem životnost až 100 let (duplexní systém)**



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



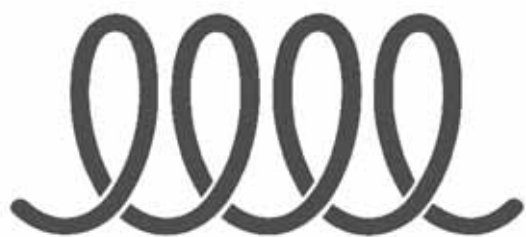
[www.zinkujeme.cz](http://www.zinkujeme.cz)



[www.zinkujeme.sk](http://www.zinkujeme.sk)







## PROTOTYPOVÁ LABORATOŘ<sup>PRETTL</sup>

akreditovaná zkušebna



### KONTAKT

[www.pro-laboratory.com](http://www.pro-laboratory.com)  
[info@pro-laboratory.com](mailto:info@pro-laboratory.com)  
 +420 733 133 542

### SLUŽBY

- KOROZNÍ INŽENÝRSTVÍ
- MATERIÁLOVÉ INŽENÝRSTVÍ
- GEOMETRICKÉ VELIČINY
- MĚŘENÍ TECHNICKÉ  
ČÍSTOTY DÍLŮ

Kompletní rozsah naší zkušebny naleznete  
na našich webových stránkách.



### O NÁS

Prototypová laboratoř je vlastní výzkumné a vývojové centrum firmy Prettl Automotive Czech s r.o., které provádí systematický výzkum a vývoj produktů a výrobních procesů především pro automobilový průmysl. Najdete nás na následující adrese.

Vratislavická 59  
 460 06 Liberec  
 Česká republika

IČO: 27348351  
 DIČ: CZ27348351



## 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)