

Povrchové úpravy

Odborný
časopis
pro průmysl,
stavebnictví
a řemeslníky

ČÍSLO

2

28. ROČNÍK (2025)

Chemetall efektivně
šetří energii, redukuje
výrobní náklady
a snižuje uhlíkovou
stopu



■ - BASF

We create chemistry

Chemetall
expect more 

A modern interior scene featuring a dark grey sofa with a yellow cushion, a large black faceted pendant light, and a wall with a geometric pattern. In the foreground, there are three stools: one yellow with a geometric frame, one white with a faceted design, and one silver with a faceted design. The floor is made of light-colored wooden planks.

Interpon[®]
POWDER COATINGS

⚙️ **Industrial**

Vyniknout z davu

Práškové barvy Interpon umožňují kombinovat styl chromování s výhodami práškového lakování. Poskytují zářivý metalický povrch bez použití těkavých organických sloučenin a bez vzniku nebezpečného odpadu.

Interpon Cr vám umožní vytvořit dokonalou alternativu v jednoduchém dvoufázovém procesu, který vám ušetří čas, peníze a nepohodlí, aniž byste museli obětovat výkon nebo životní prostředí.

Interpon. Vaše osobní maximum.

Povrchové úpravy

ročník 28. (2025) / číslo

2

- **Nátěrové hmoty**
- **Stříkáací zařízení**
- **Technologie lakoven**
- **Tmely, lepidla, izolace**
- **Konzervace**
- **Předúpravy, chemikálie**
- **Povrchové úpravy
ve stavebnictví**
- **Smluvní lakování**
- **Projekce a poradenství**
- **Ekologie**
- **Likvidace odpadů**
- **Předpisy, zákony, normy**
- **Jakost, certifikace**
- **Měření**

Vychází: 4x ročně

Vydavatel: LD, s.r.o. - PRAGER PUBLISHING, 2025
Elišky Přemyslovny 1335, 156 00 Praha 5 – Zbraslav
IČO: 65415744

Distribuce: Nakladatelství Olympia, s.r.o.

Šéfredaktor: Jan Kunz, tel.: 603257023

Redakce: redakce@povrchoveupravy.cz

Grafická úprava: prager-print.cz

Ev. č. MK ČR E 7988 / ISSN 0551-7354

Cena jednoho vydání je 73 Kč.

Cena ročního předplatného je 292 Kč včetně poštovného.

Objednávky na odběr časopisu a inzerci přijímá redakce.

Zveřejněné články nevyjadřují názor redakce.

Toto číslo vyšlo: 16. 6. 2025 v Praze.

www.povrchoveupravy.cz

Ladislav Obr: Galvanotechnika drahých
a platinových kovů 2

Dalimil Laudát: Zařízení a sestavy firmy WATEK –
aneb čistou vodu potřebuje každý 6

Marek Holuša: Nízkoteplotní čističe: Čištění povrchů
v automobilovém průmyslu a dalších odvětvích
povýšené na novou úroveň 12

Vojtěch Friml: Automatické měření galvanických
lázní pomocí rentgenové spektrometrie 15

Vojtěch Buleca: Povrchová předúprava suchým
ledem 16

Jan Drápela: GALATEK a.s.
Velký hráč z malého města 18

Tomáš Dáňa, Jakub Ludvík: Opravy
nepozinkovaných míst pomocí žárového nástřiku
zinkovým práškem ZNP 38/16HS 20

Gustav Hájek: Lakovací technika pro automatizaci
a rychlou integraci 24

Eva Domanská, Libor Janů: Výhody použití mořicích
přísad při procesu moření 26

Marie Lesáková: Trápí vás horko v podkroví? Barva
střešní tašky za to většinou nemůže 27

Zdeňka Trávníčková: Konference „povrchové úpravy“
Praha 2025 28

Marek Selucký: Měření tloušťky povlaků v technické
praxi automatizované výroby plošných desek 31

Jiří Drozen: Kärcher uvádí luxusní černou edici
produktů k 90. výročí 32

Galvanotechnika drahých a platinových kovů



Ing. Ladislav Obr, CSc.

Do galvanotechniky drahých a platinových kovů je zahrnováno vylučování povlaků stříbra, zlata, platiny, palladia, rhodia, ruthenia a jejich slitin. Povlaky lze vylučovat chemickou cestou, bezproudově, nebo klasicky galvanicky s využitím elektrického proudu. Nejrozšířenější je stejnosměrný proud, ale jsou známé i aplikace za využití stejnosměrného proudu do kterého jsou superponovány různé formy modulovaného zvlněného proudu. Povlaky z drahých a platinových kovů byly nejdříve využívány pro dekorativní a ozdobnické účely (bižuterie, hodinářství, dekorativní předměty a spotřební zboží), později s rozvojem průmyslu pak pro technické účely (optika, elektrotechnika, energetika, výpočetní a záznamová technika a kosmonautika). Velký nárůst spotřeby těchto kovů vyvolal nutnost jejich spotřebu korigovat a vytvořil prostor pro vznik a využití slitinových povlaků za použití obecných kovů (nikl, měď, antimon, cín, kobalt, kadmium a pod.).

Stříbro a technologie stříbrění

Stříbro je lesklý bílý kov s nejvyšší odrazivostí pro viditelné záření. Má také ze všech kovů nejvyšší specifickou elektrickou vodivost a to $66,7 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$. Metalurgicky vyrobené stříbro je docela měkké. Jeho tvrdost je pouze 27 H_V. Standartní elektrodový potenciál systému Ag^+/Ag je +0,799 V.

Z chemického hlediska je stříbro rozpustné v oxidujících kyselinách (např. v kyselině dusičné) a za přítomnosti kyslíku v roztocích alkalických kyanidů. Jinak je vůči běžným kyselinám a hydroxidům netečné. V prostředí suchého a čistého vzduchu je stříbro stálé, při kontaktu se sirnými sloučeninami se na povrchu vytváří černě zbarvený sulfid. Stříbro je ušlechtlejší než ocel, standartní elektrodový potenciál systému Fe^{2+}/Fe je -0,44 V, a poskytuje mu katodickou ochranu, ale pouze v případě bezporézního povlaku.

Povlaky stříbra jsou vylučovány bezproudově, chemicky, tak klasicky, elektrochemicky. Bezproudově stříbřící lázně mohou pracovat na základě výměny iontů a slouží k vylučování velmi tenkých stříbrných povlaků, přibližně okolo 0,1 μ . Na druhé straně je také využíván autokatalytický princip, který se používá při pokovu nevodivých materiálů, plastů, keramiky, skla apod. Tento způsob stříbrění je tradičně využíván při výrobě vánočních ozdob.

Stříbro patří mezi první kovy, které byly elektrolyticky vylučovány. Již v roce 1840 bylo v britském patentu popisováno galvanické vylučování stříbra z kyanidových



Obr. 1 – Stříbrění hudebních nástrojů a dekorativních předmětů

roztoků. Také v současnosti se stříbro téměř výhradně vylučuje z kyanidových elektrolytů, kde tvoří komplexy $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$, $[\text{Ag}(\text{CN})_3]^{2-}$, $[\text{Ag}(\text{CN})_4]^{3-}$, podle poměrů stříbra (Ag^+) a kyanidů (CN^-) v roztoku.

Mezi základní složky stříbřících lázní patří kyanid stříbrno-draselný $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$, který je nositelem stříbra. Další složkou je kyanid draselný KCN, který váže přítomné stříbro do komplexu a jednak je také třeba, aby byl v lázni současně přítomen jako tzv. volný kyanid. Má příznivý vliv na průběh elektrochemických dějů a má velký vliv na kvalitu vyloučeného povlaku stříbra. Snižuje aktivitu Ag^+ iontů v roztoku a tím snižuje polarizační přepětí, zvyšuje vodivost lázně, umožňuje dobrou rozpustnost stříbrných anod a zvyšuje anodický proudový výtěžek, zvyšuje hloubkovou účinnost lázně a ovlivňuje fyzikální vlastnosti povlaku (lesk a hladkost).

Důležitou složkou lázní je uhličitán draselný nebo sodný a hydroxid draselný nebo sodný. Používají se pro zvýšení vodivosti lázně, zejména těch rychle stříbřících. Při nadbytku uhličitanu je nutné jeho koncentraci snížit, což se ve většině případů provádí technikou vymrazování. Jeho zvýšená koncentrace v lázni způsobuje vylučování defektních povlaků stříbra.

Další nezanedbatelnou součástí lázně jsou leskutvorné přísady. Pokud nejsou v lázni, tak vyloučené povlaky stříbra jsou matové a při tlustších vrstvách i hrubé a drsné. Leskutvorné přísady jsou většinou na bázi thiosíranů, rhodanidů a organických sloučenin síry. Z kovů mají vliv na zvýšený lesk také selen a telur. Lesklých povlaků lze také mimo těchto přísad vyloučit použitím reverzovaného proudu. Tento způsob není provozně tak běžný.

K dosažení tvrdých povlaků stříbra je používán antimon. Povlaky s jeho obsahem jsou lesklé a tvrdé, na druhé straně je však u nich snížena vodivost a pájitelnost. Dále je třeba také zmínit slitinu stříbra s palladiem v poměru Ag50/Pd50. Ta se průmyslově využívá

v elektrotechnice z důvodu vyšší otěruvzdornosti, vyšší tvrdosti a odolnosti proti nabíhání oproti čistým povlakům stříbra. Viz obr. 1.

Jsou známé i stříbrící lázně na nekyanidové bázi. Pro technické účely je z části používán stříbrící elektrolyt, kde je stříbro vázané v thiosíranovém komplexu $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$. Vyloučený povlak je lesklý a jeho tvrdost dosahuje 150 H_V. Nižší stabilita thiosíranového komplexu vyžaduje zvýšenou pozornost a přesné dodržování předepsaných provozních parametrů. Stříbrící elektrolity na základě pyrofosfátu, jodidu a ethylendiamínu nejsou provozně používány.

Pro vysokou hodnotu standardního elektrodového potenciálu (+ 0,799 V) je nebezpečí chemického vyloučení houbovitého stříbra (cementace) na povrchu méně ušlechtilých kovů. Čím má základní kov nižší hodnotu standardního elektrodového potenciálu, tím je nebezpečí cementace vyšší a je nutné použít lázně s nižší koncentrací stříbra a vyšší koncentrací volného kyanidu. Proto je žádoucí používat pro stříbření ocelí dvoustupňové předstříbření, pro niklové, měděné nebo slitinové povlaky stačí předstříbření jednostupňové. Pro předstříbření lázně se používají anody nerezové a pro vlastní stříbření pak anody stříbrné o čistotě 99,95 až 99,99% Ag.

Povlaky stříbra lze také vylučovat technologií tampoňového pokovu. Je metoda nanášení různých kovů na vodivé materiály za pomoci ss proudu, tampoňu a elektrolytu. Jedná se tedy o stejný proces jako ve vanách (zlacení, stříbření, rhodiování apod.) Jediným rozdílem je, že se nanáší ručně za pomoci tampoňu. Tampoňem je grafitová anoda („+“) obalená vatou a speciální tkáninou, která se namáčí do elektrolytu. Opačnou polaritou katodou („-“) je opravovaný díl. K dispozici jsou různé elektrolity, které se volí podle požadované kvality povrchu.

Zlato a technologie zlacení

Zlato je poměrně měkký žlutý kov, tepelně i elektricky velmi dobře vodivý a chemicky značně odolný. Z běžných anorganických kyselin reaguje pouze s lučavkou královskou, což je směs kyseliny dusičné a chlorovodíkové, ve které se rozpouští za vzniku tetrachlorozlatitanového aniontu $[\text{AuCl}_4]^-$. V alkalickém prostředí se zlato rozpouští v přítomnosti kyanidových iontů a za přítomnosti kyslíku, při čemž vzniká komplexní kyanozlatnan $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$. Známe je rozpouštění zlata ve rtuti za vzniku tekutého amalgámu. Ten zůstává kapalný i při poměrně vysokých koncentracích zlata. Zahřátím amalgamu nad 300 °C se rtuť odpaří a zůstane ryzí zlato. Z roku 1997 pochází objev japonských chemiků, kteří konfigurovali organickou směs jodu, tetraethylamonium-jodidu a acetonitrilu, která rozpouští zlato a při teplotě varu 82 °C vytváří nasycený roztok. Při snížení teploty roztoku pod 20 °C se z roztoku vysráží čisté zlato. To je také rozpustné ve vodném roztoku jodidu draselného a jodu. Tento roztok se používá při rozpouštění tenkých vrstev zlata. Zlato je mimořádně



Obr. 2 – Různé odstíny zlatých povlaků

ně odolné vůči povětrnostním vlivům a jeho pevnost a tvrdost je možné zvýšit přidáním jiných kovů. Zlato má poměrně velmi dobrou specifickou elektrickou vodivost 45,5 m/Ωmm², oproti stříbru je ovšem o třetinu nižší.

První patent na vylučování povlaků zlata z kyanidových lázní byl udělen jako u stříbra, také v roce 1840. Menší význam mají lázně chloridové, thiokyanidové, fosforečnanové a lázně vylučující zlato z prostředí EDTA.

Povlaky zlata se mohou jako u stříbra vylučovat bezproudově, autokatalyticky nebo iontovou výměnou a klasicky galvanickou technologií. Bezproudovou technologií se vylučují tenké vrstvy v rozmezí 0,1 až 0,3 μ. Životnost bezproudových lázní je většinou časově omezená. Jako redukční činidla slouží borohydrid sodný (NaBH₄), dimethylaminoboran (DMAB) nebo hydrazin (N₂H₄).

Zlato a slitiny zlata se převážně vylučují z kyanidových lázní. Ty se rozdělují do podskupin podle obsahu kyanidu, pracovní teploty, koncentrace zlata a pH ve zlaticích elektrolýtech. Základní složkou zlaticích lázní je kyanozlatnan draselný $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2]$. Připravuje se z AuCl₃ nebo AuCN, rozpouštěním v přebytku KCN. Draselné soli se používají pro jejich vyšší vodivost, lepší rozpustnost a tvorbu kvalitnějších povlaků. Další důležitou složkou zlaticích lázní je KCN. Jednak je nutný pro tvorbu kyanokomplexu zlata a dále je nutný ještě jako volný kyanid, který má pozitivní vliv na kvalitu vyloučeného povlaku zlata. Pro zvýšení stability lázně je nutný přírůstek KH_2PO_4 a $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Malé přídávky kovů jako legůr výrazným způsobem zvyšují tvrdost a otěruvzdornost vyloučených povlaků. Současně podle druhu přidaného kovu, lze měnit barevný odstín vyloučeného povlaku. Můžeme tak vylučovat bílé povlaky zlata (Pd, Ni), žluté až zelenožluté (Ag, Cd, Zn), oranžové až červené (Cu), a modré s přechodnými odstíny (In).

Galvanické vylučování zlata se používá jak pro dekorativní, tak technické účely. Viz obr. 2.

Do dekorativní oblasti patří především produkce bižuterie, zlatnických předmětů, hodinářství a výroba brýlí. Aplikují se povlaky vylučované z alkalických kyanidových lázní. Tloušťka vyloučených povlaků se obvykle pohybuje v rozmezí 0,1 až 0,5 μ a kopíruje vzhled (lesk, mat) základního materiálu. Funkci leskutvorných přísad zastupují legující kovy.



Obr. 5 – Kombinace ruthenia a zlata

Galvanické povlaky se vylučují z kyselých elektrolytů, kde je rhodium ve formě síranu nebo fosforečnanu rhoditého. Účinnost vylučování z těchto elektrolytů pro dekorativní účely je cca 20%, což odpovídá 4 mg Rh/Amin. Rychlost vylučování je cca 0,03 μ /min. při proudové hustotě 1 A/dm². Tloušťka dekorativních povlaků se pohybuje v rozmezí 0,05 až 0,5 μ . Traduje se, že povlaky vyloučené z fosforečnanových elektrolytů jsou nepatrně světlejší než z elektrolytů síranových. Koncentrace rhodia v těchto lázních se pohybuje okolo 2,5 g/l. Důležitý je také poměr K : A $\pm$ 1 : 4. Elektrolyty pro vylučování technických povlaků jsou na síranovém základu a také koncentrace kovu v lázni je vyšší a pohybuje se v rozmezí 4 – 10 g/l, optimálně 5 – 6 g/l, kdy je dosahováno účinnosti vylučování až 80%. Tvrdost vyloučených povlaků bývá v rozsahu 800 až 1 000 H_v, což odpovídá tvrdosti povlaků chromu. Tlustší povlaky rhodia > 2,5 μ mají tendenci vytvářet mikrotrhliny a k jejich eliminaci se jako přísady používají kyselina seleničitá a síran hořečnatý.

Dekorativní povlaky rhodia se uplatňují ve výrobě šperků, bižuterie, hodinek a brýlí. Technické pak v elektrotechnice a ve výrobě optických přístrojů.

Ruthenium a rutheniování

Ruthenium je tmavě šedý kov s hustotou 12,3 g/cm³, křehký, značně tvrdý s vysokým bodem tání. Z platinových kovů je nejlevnější a má druhou nejvyšší elektrickou vodivost.

Povlaky ruthenia jsou vylučovány z vodných roztoků, kde je ruthenium ve formě sulfamátu v koncentraci 5 g/l, teplotě okolo 70 °C. Při proudové hustotě 4 A/dm² je účinnost vylučování přibližně 10%. V případě amonných komplexů na bázi dusičnanů a koncentraci ruthenia 12 g/l, stejné teplotě a proudové hustotě 1 A/dm², je dosaženo účinnosti 75%. Vyloučit lze povlaky v široké barevné škále a to od světlých odstínů až po antracitově tmavé. Tvrdost galvanicky vyloučených povlaků se pohybuje v rozmezí 700 – 900 H_v, vnitřní pnutí 600 – 800 N/mm² a elektrický

odpor zůstává konstantní až do 600 °C. Vyloučené povlaky lze anodicky rozpouštět v roztocích hydroxidu sodného.

Široká škála barevných odstínů vyloučených povlaků a jejich fyzikálně chemické vlastnosti dávají předpoklad k širšímu využití jak pro dekorativní aplikace (sanitární armatury, hodinky, brýle, psací potřeby, automobilové díly, nábytkové a stavební kování), tak technické aplikace (elektronické kontakty, konektory). Viz obr. 5.

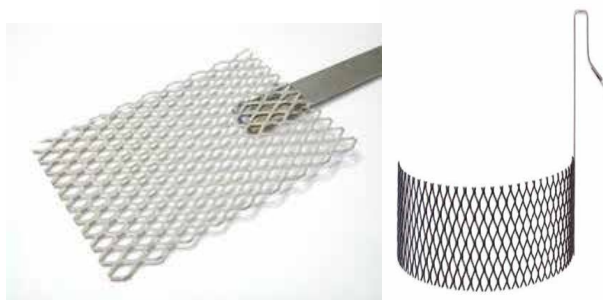
Platina a platinování

Platina je světle šedivý kov s vysokou hustotou, která je 21,5 g/cm³. Tak jako ostatní platinové kovy se vyznačuje vysokou korozní odolností, je pouze napadána lučavkou královskou. Ačkoliv je cena platiny nižší než rhodia, nemají vyloučené povlaky platiny žádnou přednost před povlaky rhodia, neboť hustota platiny je téměř dvojnásobná. Galvanicky vyloučené povlaky platiny jsou značně tvrdé, 400 – 500 H_v, málo duktilní s nízkým elektrickým odporem.

V současné době používané elektrolyty ke galvanickému vylučování platiny jsou na základě stabilních komplexů platiny v oxidačním stupni 2 (amino-dusitanové nebo tetraamino-síranové komplexy) a v oxidačním stupni 4 (hexachloro nebo tetrachloro komplexy).

Silně kyselé elektrolyty s obsahem platiny 15 – 25 g/l ve formě kyseliny hexachloroplatinické při teplotě 45 – 70 °C a proudové hustotě 2,5 – 3,5 A/dm², dosahují vylučovací rychlosti 17,5 μ /h. Tvrdost vyloučených povlaků se pohybuje v rozmezí 150 – 250 H_K. U elektrolytů, kde je platina ve 2. oxidačním stupni (aminodusitanové komplexy) se obsah platiny v lázni pohybuje v rozmezí 8 – 6 g/l. Je vyžadována teplota 90 – 95 °C, přičemž při proudové hustotě 0,3 – 2 A/dm² je účinnost lázně pouze 10%.

Tenké platinové povlaky jsou využívány k dekorativním účelům. Tlusté vrstvy jsou používány v elektrotechnice a ochraně chemických aparatur. Široké použití je také k poplatinování titanových anod. Mimo klasické používání v galvanotechnice, nachází poplatinovaný titan také využití ke katodické ochraně lodí, podvodního zařízení a ochraně uloženého potrubí. Viz obr. 6. ■



Obr. 6 – Poplatinování anod

Použitá literatura

- [1] Bernard Gaida, Kurt Aßmann, Technologie der Galvanotechnik, EUGEN LEUZE VERLAG, ISBN 3-87 480 114-4, 1996
- [2] Vratislav Blažek, Galvanický pokov drahými a platinovými kovy, konference Progresivní technologie povrchových úprav, Jihlava 2013
- [3] Petr Goliáš, Vladislav Vomačka, Stříbření, Sborník 54. Aktiv Galvanizérů Jihlava 2021, S 56 – 58

Zařízení a sestavy firmy WATEK aneb čistou vodu potřebuje každý



ing. Dalimil Laudát

VÝZNAM VODY PRO PROVOZY POVRCHOVÝCH ÚPRAV

Voda pro technologie povrchových úprav je jedním ze zásadních vstupních médií, která značným způsobem ovlivňuje kvalitu produktu z pohledu povrchové úpravy. Jak je všeobecně známo, každá operace vyžaduje určitou kvalitu vody. Jedná se jak o vodu pro přípravu lázní, tak i pro mezi nebo finální oplachy. Pro některé operace (hrubé odmaštění, moření) vystačí prakticky běžná voda ve stavu, v jakém přiteče. Některé operace, následné oplachy a vyžadují vodu s vyšší čistotou, jiné operace a oplachy vyžadují vodu vysoké čistoty většinou demineralizovanou vodu. Nevhodná kvalita vody pro přípravu lázní způsobí znehodnocení nebo snížení životnosti lázní a má vliv i na výslednou kvalitu povrchu (nejen vzhledovou ale i funkční). Špatná kvalita vody pro oplach znehodnocuje či zkracuje životnost jednak lázeň, která po oplachu následuje a především zhoršuje výslednou kvalitu povrchové úpravy.

Kvalita oplachu a tedy použité vody je limitujícím faktorem pro kvalitní povrchovou úpravu.

WATEK s.r.o. je předním výrobcem a dodavatelem technologických celků i samostatných zařízení k přípravě:

- ultračisté vody pro laboratorní i technologické účely,
- čisté a ultračisté vody pro průmysl,

Poskytujeme komplexní služby v oblasti úpravy vody již od roku 1993. Dodáváme zařízení spokojeným zákaz-

níkům po celém světě. Kombinujeme nejnovější technologie - reverzní osmózu, iontoměniče, směsné iontoměniče MIX-BED, elektrodeionizaci (EDI) a další, s tradicí a zárukou pro maximální spokojenost zákazníků.

Na běžná i specifická přání klientů zajišťujeme:

- dodávku hotových zařízení
- výrobu přístrojů na míru konkrétním potřebám
- návrh technologie pro speciální požadavky
- výrobu jednotlivých komponent
- kompletní montáž zařízení i technologických celků pro úpravu vody
- dodávku čerpadel a filtračních aparátů pro chemické roztoky a agresivní kapaliny

Náš výrobní a dodavatelský sortiment je komplexní a poskytuje zařízení a sestavy jak pro provoz výroby, tak pro laboratoře sledující kvalitu, tak i doplňkové vybavení.

ROZDĚLENÍ KVALITY VODY.

Voda může obecně obsahovat různé nežádoucí látky (rozpuštěné i nerozpuštěné), které určují kvalitu vody v galvanizovně. Nejvíce sledované jsou:

- a) nerozpustné částice, zákal apod.
- b) tvrdost, to je vysoký obsah vápníku a hořčíku
- c) obsah rozpuštěného železa, někdy i manganu
- d) obsah solí a s tím spojená vysoká vodivost





Nerostupné částice (kaly) způsobují přenos těchto částic do dalších lázní, zabudování částic do povlaků apod. Odstranění těchto kalů je elementární a naprosto nezbytnou úpravou vstupní (napájecí) vody.

Vysoká tvrdost vody může způsobit vysrážení nerostných solí Ca a Mg reakcí se složkami lázní, po oplachu zůstávají na povrchu zboží různé „mapy“ uschlých solí, při ohřevu tvrdé vody dochází k vysrážení nerostných uhličitů Ca a Mg, tzv. „vodní kámen“ apod.

Vyšší obsah železa (manganu) ve vodě vylučuje použití takové vody pro přípravu některých lázní. Voda s obsahem Fe způsobí při styku se vzduchem vysrážení hydroxidů železa, což vede ke vzniku kalů v lázních, případně k rezavým mapám na povrchu zboží, které je opláchnuto takovou vodou.

Vysoký obsah solí, identifikovaný vysokou vodivostí vody ($\mu\text{S}/\text{cm}$), způsobuje opět „mapy“ solí na povrchu oschlých upravených výrobků. Některé lázně přímo vyžadují k přípravě demineralizovanou vodu (dále jen demivodu). Podobně i některé konečné oplachy musí být provedeny demivodou.

TECHNIKY A TECHNOLOGIE PŘÍPRAVY VODY.

a) Filtrace.

Zcela elementární a jednoduchý proces, který se realizuje jako náplňové tlakové filtry se sypanou náplní

(písek ve třech vrstvách, písek + hydroantrazit). Filtry jsou osazeny ventilem, který zajišťuje automatické praní filtru (vyplavení zachycených nečistot) vodou do odpadu. Pro filtrace menších množství vody, kde není příliš mnoho kalů, ale je požadována vysoká kvalita filtrace se používají tzv. „svíčkové filtry“. Zde se nečistoty zachytávají na vinutých filtračních vložkách s různou porozitou (i pod 1 mikron). Tyto filtrační vložky se vyměňují, nelze je nějak vypláchnout, vyprat a pod.

b) Změkčování.

Provádí se pomocí iontové výměny, kdy ionty Ca^{+2} + Mg^{+2} jsou ve vodě nahrazovány ionty Na^{+} . Náplň filtru (silně kyselý katex v sodném cyklu) se po svém vyčerpání automaticky regeneruje roztokem NaCl (tzv. solanka). Tímto způsobem se sníží tvrdost vody pod 1 °dH (pod 0,18 mmol/l CaMg), vodivost však zůstane prakticky zachována (obsah solí se nezmění).

c) Snížení obsahu Fe a Mn.

Používají se filtry naplněné speciálními sypanými minerály, které dovedou za určitých podmínek převést rozpustnou formu Fe (Mn) do formy nerostné, která se ve formě kalů zachytí v náplni. Kaly se opět automaticky vyperou vodou.

Těmito technologiemi lze dosáhnout koncentrací Fe a Mn pod 0,1 mg/l.

d) Demineralizace.

Demivoda v různých kvalitách (vodivostech) je velmi často žádaná, potřebná a nezbytná. Proto je této problematice věnován poněkud větší prostor.

Tato technika se často také nazývá odsolení vody nebo příprava demivody. Produktem těchto technologií je voda s velmi nízkým obsahem solí, tedy s nízkou vodivostí, obecně se vžil pro produkt demineralizace pojem demivoda. Techniky, kterými lze demivodu připravit jsou v základním dělení následující:

- ionexové technologie (chemický proces s využitím ionexů - katex, anex)
- technologie reverzní osmózy (fyzikální proces s využitím speciálních membrán)
- dočišťovací technologie (tzv. mixbedy, elektrodeionizace a různé jiné kombinace předchozích technik)

Kvalita demivody (vodivost) je závislá na dvou faktorech. Na vodivosti vstupní vody a na použité technice.

Ionexové technologie.

Patří k nejstarším technologiím odsolování vody. Dosahuje velmi dobrých kvalit produktu (nízká vodivost demivody). Odsolení probíhá na dvojici sériově zapojených ionexových kolon (katex – anex), které se po vyčerpání regenerují pomocí HCl a NaOH. Odpadní vody se likvidují ve zneškodňovací stanici.

Aktiva:

- produkt (demivoda) má nízkou vodivost (jednotky $\mu\text{S}/\text{cm}$)
- kvalita produktu je téměř nezávislá na kvalitě vstupní vody
- minimální nároky na předúpravu surové vody

Negativa:

- odpadní vody obsahují kyseliny a louhy
- je třeba zneškodnění odpadních vod
- manipulace s chemikáliemi

Reverzní osmóza.

Fyzikální membránový proces oddělení vody od nežádoucích rozpuštěných látek, kdy odpadem je pouze voda se zvýšeným obsahem solí. Kvalita demivody (vodivost) je závislá na vodivosti vstupní vody. Účinnost odsolení je 96 až 98 %, TEDY zbytkovou vodivost demivody lze očekávat na úrovni 2 až 4 %, počítáno z vodivosti vstupní vody.

Aktiva:

- odpady je možno vypouštět do kanálu, není třeba zneškodnění nebo použít v jiné aplikaci
- možnost vysoké automatizace a monitoringu procesu (vstupy a výstupy)
- není žádná manipulace s chemikáliemi

Pasiva:

- demivoda má většinou vyšší vodivost než v případě ionexových technologií
- před vlastní RO je třeba určitých předúprav vody, podle kvality surové vody
- demivoda není tlaková (max. 2 až 3 metry vodního sloupce)
- vyšší energetická náročnost (čerpadlo v RO)



Dočišťovací technologie.

Používají se v případech, kdy požadavky na čistotu vody (velmi nízká vodivost) převyšují možnosti výše uvedených technologií (ionexové demistanice, RO).

Mix- bed.

Využívá se vysoké odsolovací schopnosti směsného ionexu (katex+anex). Průtokem přes kolonu s tímto ionexem se běžně dosáhne vodivosti demivody pod $1 \mu\text{S}/\text{cm}$. Ionex se po vyčerpání regeneruje poměrně složitým způsobem u specializované firmy. Většinou se užívá metody výměny celých (naplněných) kolon. Většinou se kombinuje se s reverzní osmózou.

Elektrodeionizace (EDI).

Technologie, pro dočištění demivody využívá speciální svazek membrán s ionexy, který je uložen v definovaném elektrickém poli. Toto uspořádání membrán, ionexu a elektrického pole umožňuje dočišťovat demivodu na hodnoty vodivosti kolem $1 \mu\text{S}/\text{cm}$. Proces dočišťování technikou EDI může být nepřetržitý, regenerace ionexu (v modulu EDI) probíhá trvale za provozu. Odpadem je voda v množství asi 1 % vstupní vody.

Možná i kombinace RO a ionexové demistanice.

Velmi vhodná kombinace pro případy, kdy je potřeba demivoda se dvěma různými vodivostmi a v různých množstvích. Nejdříve se připraví demivoda pomocí RO (s vyšší vodivostí) a část této demivody se dočistí na ionexové demistanici (katex-anex). Interval regenerací ionexové demistanice je dlouhý, protože vstupní vodou je vlastně demivoda s vodivostí většinou pod 30 mikroS/cm. Vysvětlení je na následujícím modelovém příkladu:

Je třeba demivoda v množství 1 000 l/h v kvalitě do 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 200 l/h v kvalitě do 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Surová voda má vodivost 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Sestava rozhodujících zařízení bude následující:

- předúpravy (podle složení surové vody)
 - reverzní osmóza s výkonem 1 200 l/h
 - ionexová demistanice (katex-anex) pro průtok do 500 l/h
- Prvním produktem bude demivoda (po RO) s vodivostí do 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a druhým produktem bude demivoda z ionexové demistanice s vodivostí 1 až 2 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

MOŽNÁ ŘEŠENÍ PRO PRŮMYSL

Stavebnicová řešení sestav zařízení umožňují přípravu **čisté vody** v množství i kvalitě přesně dle Vašich potřeb (**filtrace vody, změkčení vody, demi voda**, speciální technologie). Cirkulačním čištěním vybraných oplachových vod **ionexovými technologiemi** dokážeme vrátit oplachové vody zpět do provozu. Ionexové technologie aplikujeme také na dočišťování odpadních vod od těžkých kovů. Volbou použité technologie a zařízení vyřešíme Vaše požadavky na množství a kvalitu **upravené vody**.

POUŽITÍ

- galvanizovny, lakovny
- kotelny a topné systémy
- chlazení a zvlhčování
- příprava řezných emulzí
- elektronika
- cirkulační čištění oplachových vod
- dočišťování odpadních vod od těžkých kovů

DEMI - ZAŘÍZENÍ PRO PŘÍPRAVU TECHNOLOGICKÉ DEMI VODY NA BÁZI REVERZNÍ OSMÓZY



Zařízení pro přípravu *demi vody* **reverzní osmózou** s výkonovými a kvalitativními parametry dle požadavku zákazníka. **Reverzní osmotické** stanice DEMI připravují *demineralizovanou vodu* z předupravené surové vody (**filtrace, odželezňování, odmanganování, změkčení vody, dechlorace** atd.). V případě požadavku je možno stanice dodat jako dvoustupňové, případně vybavit dočišťovací **elektrodeionizační jednotkou** nebo **směsným ionexem MIX-BED**.

DEWA - ZAŘÍZENÍ PRO PŘÍPRAVU TECHNOLOGICKÉ DEMIVODY IONEXOVOU TECHNOLOGIÍ

Výkonová řada zařízení pro úpravu vody *ionexovou technologií*:

- výroba demineralizované vody
- cirkulační čištění vybraných oplachových vod v galvanizovnách
- dočišťování vod od těžkých kovů po jejich zneškodnění.



EDI ELEKTRODEIONIZACE

Elektrodeionizace (EDI) je moderní technologie (ionexy vložené do elektrického pole) k přípravě **demi vody** s velmi nízkou vodivostí. Proces elektrodeionizace (EDI) se aplikuje jako koncový stupeň dočištění demi vody vyrobené například **reverzní osmózou**. Produktem je demi voda



s vodivostí 10 - 15 MΩ/cm. Jedná se o nízkoenergetický proces, kdy iontoměniče jsou kontinuálně regenerovány v elektrickém poli. To zajišťuje nepřetržitou produkci demineralizované vody s konstantní kvalitou bez potřeby chemické regenerace ionexové pryskyřice.

IWA 40-100 - PLNĚ AUTOMATICKÉ PŘÍSTROJE PRO PŘÍPRAVU ČISTÉ A VELMI ČISTÉ VODY

Přístroje řady IWA jsou určeny pro přípravu velmi čisté vody z pitné vody **reverzní osmózou** s vodivostí pod 1 μS/cm a výkonu 40 - 100 l/hod.



FIWA - ODSTRANĚNÍ ŽELEZA A MANGANU Z VODY

Průtočná ruční nebo automatická zařízení pro mechanickou filtraci, odstranění železa a manganu, dechloraci.

SOWA - ZAŘÍZENÍ PRO ZMĚKČENÍ VODY

Zařízení, které průtočným způsobem při zachování tlaku vody odstraní tvrdost vody s minimálními nároky na energie. Úprava tvrdé vody pro velkokapacitní užití s průtoky nad 1000 l/h. Tato úpravna vody je vhodná jak pro úpravu pitné vody v domácnosti, pro průmysl, tak jako předúprava pro reverzní osmózu.



ČERPADLA

Dodáváme *membránová pneumatická čerpadla a odstředivá čerpadla* vhodná především pro čerpání **chemických roztoků a agresivních kapalin**. Dále zajišťujeme dávkovací čerpadla v různém materiálovém provedení.

Pneumatická čerpadla s dvojitou membránou nabízíme v provedení PP, PVDF, POM, ALU a SS316. Tato pneumatická membránová čerpadla, jež jsou vhodná k přečerpávání a dávkování chemických látek, pohonných hmot, olejů, potravinářských produktů atd., jsou výsledkem spolupráce s italskou firmou INJECTA.

Odstředivá čerpadla nabízíme v provedení PP a PVDF - jak bezucpávková čerpadla s magnetickou spojkou, tak i klasická čerpadla s mechanickou ucpávkou. Tato čerpadla na chemické látky jsou výsledkem spolupráce s francouzskou firmou SIEBEC, která má dlouholetou tradici ve výrobě čerpadel a filtračních aparátů pro čerpání a filtrování agresivních kapalin.

Elektromagnetická dávkovací čerpadla a motorová dávkovací čerpadla membránová či pístová nabízíme v různém materiálovém provedení, což umožňuje jejich nasazení pro dávkování většiny chemikálií. Dávkovací čerpadla jsou produkty italských firem **INJECTA** a **ETATRON**.

Nabídku čerpadel doplňují **multifunkční peristaltická čerpadla** firmy **INJECTA**. Peristaltická čerpadla lze použít tam, kde je třeba velmi přesné dávkování chemikálií. Výhodou těchto peristaltických čerpadel oproti ostatním typům čerpadel je styk čerpané látky pouze s hadičkou a poměrně jednoduchá konstrukce.

Na veškerý sortiment dodávaných čerpadel zajišťujeme servis a dodávky náhradních dílů (na skladě náhradní díly na nejfrekventovanější čerpadla).

PNEUMATICKÁ MEMBRÁNOVÁ ČERPADLA

Pneumatická membránová čerpadla řady GEMINI italské firmy **INJECTA**. Koncept nových pneumatických čerpadel s dvojitou membránou je inovativní především díky systému distribuce vzduchu, vyspělé technologii membrán, geometrii komor čerpadel a systému ventilů. To vše vede ke zvýšení funkčnosti nejen pro přečerpávání, ale také pro dávkování. Výsledkem je spolehlivý inovativní produkt s řešením pro nové generace. Tato pneumatická membránová čerpadla jsou vhodná do prostor s nebezpečím výbuchu, do potravinářství atd.



ČERPADLA S MAGNETICKOU SPOJKOU

Kvalitní *bezúcpávková* a *bezúkapová* čerpadla o výkonu 0,7 až 40 m³/h, výtlačná výška 4 až 22 mvs. Odstředivá čerpadla s magnetickou spojkou typu M7 - M390 jsou vyráběna firmou **WATEK s.r.o.** ve spolupráci s francouzskou firmou **SIEBEC**.



ČERPADLA S MECHANICKOU UCPÁVKOU

Spolehlivá odstředivá čerpadla s mechanickou ucpávkou z karbidu kře-

míku. Výkon 4,8 až 57 m³/h, výtlačná výška 9 až 50 mvs. Odstředivá čerpadla na chemické látky typu A jsou vyráběna firmou **WATEK s.r.o.** ve spolupráci s francouzskou firmou **SIEBEC**.



VERTIKÁLNÍ ČERPADLA

Speciálně vyvinutá **vertikální odstředivá čerpadla** pro instalaci do galvanických van. Výkon 5 až 22 m³/h, výtlačná výška 6 až 18,5 mvs. Vertikální čerpadla jsou vyráběna francouzskou firmou **SIEBEC**.

DÁVKOVACÍ ČERPADLA SE SOLENOIDOVÝM POHONEM INJECTA

Elektromagnetická dávkovací čerpadla vyráběná italskou firmou **INJECTA**. Tato dávkovací čerpadla nabízíme v různém materiálovém provedení, což umožňuje jejich nasazení pro dávkování **většiny chemikálií**. Jsou jednoduché konstrukce, z čehož vyplývá jejich spolehlivost, nenáročnost na údržbu, jednoduchá obsluha a nízká pořizovací cena.



DÁVKOVACÍ ČERPADLA SE SOLENOIDOVÝM POHONEM ETATRON

Elektromagnetická membránová čerpadla vhodná pro **dávkování chemikálií** jsou vyráběna italskou firmou **ETATRON**. Jsou jednoduché konstrukce, z čehož vyplývá jejich spolehlivost, nenáročnost na údržbu a nízká pořizovací cena.



DÁVKOVACÍ ČERPADLA S MOTOROVÝM POHONEM INJECTA

Dávkovací čerpadla s motorovým pohonem určená pro dávkování chemikálií jsou vyráběna italskou firmou **INJECTA**. Tato motorová dávkovací čerpadla jsou jednoduché konstrukce, nenáročná na údržbu. Čerpadla jsou vyráběna v provedení pístovém nebo membránovém. Písty mohou být nerezové či keramické. Membrány jsou z PTFE.



Nastavení výkonu ručně, změnou zdvihu mikrometrickým šroubem, případně servomotorem ovládaným signálem 4 - 20 mA nebo frekvenčním měničem. Krytí IP55, izolace třídy F.

DÁVKOVACÍ ČERPADLA S MOTOROVÝM POHONEM ETATRON

Dávkovací čerpadla s motorovým pohonem určená pro **dávkování chemikálií** jsou vyráběna italskou firmou **ETATRON**. Tato dávkovací čerpadla jsou jednoduché konstrukce, nenáročná na údržbu. Čerpadla jsou vyráběna v provedení pístovém nebo membránovém. Základní materiál hlav a ventilů čerpadel ve styku s čerpaným médiem je nerez (AISI 316) nebo PVC. Na přání jsou vyráběna i v provedení PVDF nebo PP.

Nastavení výkonu ručně, změnou zdvihu mikrometrickým šroubem, případně servomotorem ovládaným signálem 4 - 20 mA nebo frekvenčním měničem.

PERISTALTICKÁ DÁVKOVACÍ ČERPADLA

Multifunkční peristaltická čerpadla jsou vyráběna italskou firmou **INJECTA**. Peristaltická čerpadla jsou často využívána tam, kde je potřeba velmi přesné **dávkování chemikálií**. Množství odebrané dávkované kapaliny je dáno počtem otáček čerpadla s nasátou kapalinou, kterou detekuje senzor v nasávacím potrubí. Výhodou těchto peristaltických čerpadel oproti ostatním typům čerpadel je styk čerpané látky pouze s hadičkou, snadná instalace a čištění, jednoduše nastavitelné parametry, volitelný výkon a poměrně jednoduchá konstrukce.



FILTRAČNÍ APARÁTY

Filtrační aparáty jsou určeny pro jemnou a velmi jemnou *mechanickou filtraci chemických roztoků a filtraci agresivních kapalin*. Nacházejí své uplatnění především v provozech povrchových úprav. Výhodou těchto filtrů je možnost využití různých filtračních elementů bez nutnosti výměny celého aparátu. V zařízeních se využívají **odstředivá čerpadla** firmy **SIEBEC**, která má dlouholetou tradici ve výrobě čerpadel a filtračních aparátů.



POUŽITÍ

Filtrační aparáty vyráběné ve spolupráci s francouzskou firmou **SIEBEC** jsou určeny k jemné filtraci agresivních kapalin.

Své hlavní využití nacházejí v *galvanizovnách* a k *filtraci chemických roztoků*. Jejich konstrukce a materiálové provedení (výlisky z PP, těsnění EPDM nebo FPM) zaručuje dlouhou životnost, jednoduchou údržbu a výměnu filtračních elementů. Jsou vybaveny **bez-ucpávkovými čerpadly s magnetickou spojkou** (typ M) nebo **čerpadly s mechanickou ucpávkou** (typ A), která od velikosti M35 výše umožňují automatické znovunasávání. Standardní ukončení sání a výtlačku filtrů je převlečnými maticemi, na přání hadicovými nátrubky. Všechny filtry je možné dodávat s kontrolním manometrem s oddělovací membránou, elektroinstalací s motorovým spouštěčem, hlídáním proti chodu čerpadla na sucho, hadicemi, sacími koši, armaturami, apod. ■

PEŠEK technology

**Nabízíme komplexní
služby v technologii aplikace
nátěrových hmot**

PORADENSTVÍ

ekologie a ekonomika nanášení
nátěrových hmot, návrh a výběr
nejvhodnějších aplikačních systémů
a technologií aplikace nátěrových hmot,
spolupráce s významnými firmami v oboru
nanášení nátěrových hmot

PRODEJ

stříkací zařízení, komponenty,
náhradní díly a příslušenství
společnosti skupiny Wagner group,
Graco, Dürr, SATA,
vybavení a příslušenství pro lakovny
(měřicí technika, vybavení
tlakové vzduchotechniky)

SERVIS

opravy, údržba, školení,
nastavení stříkacích zařízení
a jejich celků

ZPROSTŘEDKOVÁNÍ PRODEJE
průmyslových barev, nátěrových hmot
pro truhlářskou výrobu

PEŠEK technology spol. s r.o.
velkoobchod, poradenství, servis
Smrková 30, 312 00 Plzeň
mob.: +420 602 316 192
e-mail: libor.pesek@volny.cz
info-pt@seznam.cz
www.pesektechnology.cz

Nízkoteplotní čističe: Čištění povrchů v automobilovém průmyslu a dalších odvětvích povýšené na novou úroveň



Ing. Marek Holuša

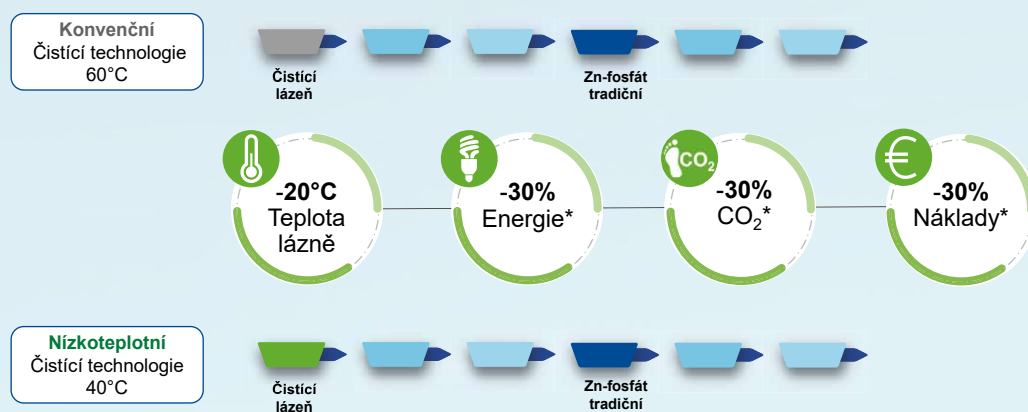
Mnoho společností napříč všemi odvětvími, zejména v automobilovém sektoru, čelí řadě výzev. Hlavními problémy jsou kromě ekonomických nejistot především neustále rostoucí náklady na energii, nutnost udržitelnějších řešení a potřeba implementovat přísnější regulační požadavky. Tyto problémy dopadají obzvláště na společnosti působící v kovozpracujícím průmyslu, jako jsou výrobci automobilů a jejich dodavatelé. Podniky tohoto typu mají tradičně vysokou energetickou náročnost, čelí regulačnímu tlaku na snížení své uhlíkové stopy a musí se stát nákladově efektivnějšími, aby získaly nové zakázky nebo si udržely stávající zákazníky. Přijetí a implementace nových technologií je proto důležitým prvkem při řešení těchto výzev.

Chemetall, jako přední poskytovatel a důvěryhodný partner pro řešení povrchové úpravy, vyvinul inovativní řešení, které poskytuje rozhodující konkurenční výhodu pro automobilový trh, přeměňující výzvy na příležitosti: nízkoteplotní čističe.

Na základě hlubokých odborných znalostí a zkušeností v oboru vyvinuli odborníci společnosti Chemetall nízkoteplotní čističe pro procesy povrchové úpravy, které nabízejí vysokou kvalitu výkonu při mnohem nižších provozních teplotách, než tradiční čisticí procesy. Intenzivní fáze výzkumu a vývoje, následovaná komplexním testováním a analýzou v laboratořích, specializovaných testovacích zařízeních a zákaznických zkouškách, potvrdila působivé výhody nízkoteplotních čističů společnosti Chemetall.

Čištění je nezbytným procesním krokem před jakoukoli povrchovou úpravou. Konvenční čisticí metody se obvykle provádějí při teplotách 55 °C až 65 °C. Spotřeba energie, související náklady a emise CO₂ jsou odpovídajícím způsobem vysoké. Ve srovnání s konvenčními čisticími technologiemi používanými v kombinaci s procesem fosfátové konverzní vrstvy Zn vede inovativní nízkoteplotní čisticí řešení k významným úsporám. Klasické čističe se obvykle provozují při 60 °C, ale nízkoteplotní čističe Chemetallu v kombinaci s Zn-Ph pomohou ušetřit energii, snížit celkové náklady na proces a snížit uhlíkovou stopu.

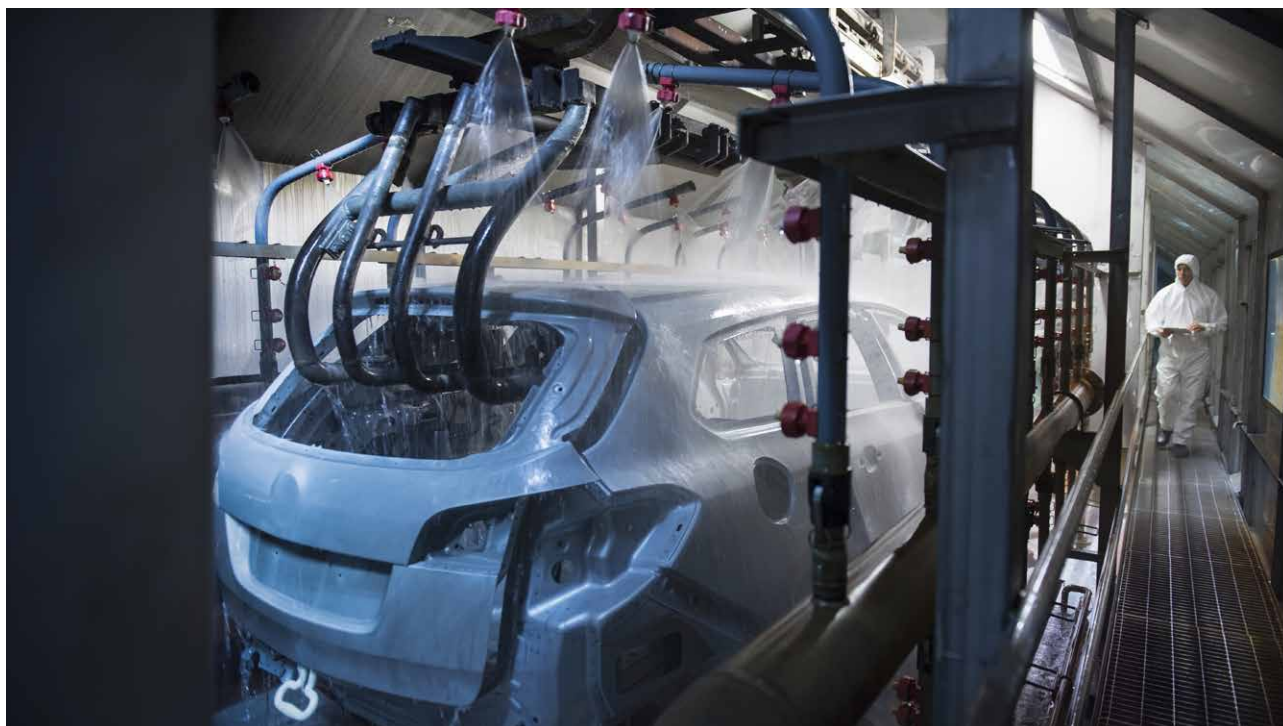
Nízkoteplotní čističe Chemetallu v kombinaci s Zn-Ph pomohou ušetřit energii, snížit celkové náklady na proces a snížit uhlíkovou stopu.



*: Průměrné úspory celkového procesu PT vycházejí ze simulace příkladného zákazníka OEM. Tyto hodnoty se mohou v jednotlivých případech lišit.

BASF We create chemistry | **Chemetall** expect more

Obr. 1 – Srovnání konvenční a nízkoteplotní čisticí metody

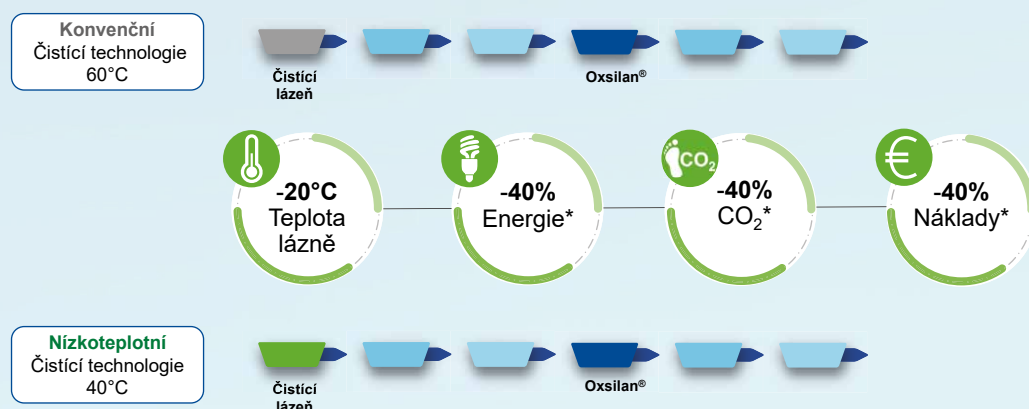


Obr. 2 – Chemetall Car Body Cleaning

koteplotní čističe společnosti Chemetall nabízejí stejný nebo dokonce lepší čisticí výkon za srovnatelných podmínek, ale při teplotě lázně pouze 30 °C až 40 °C. Snížení o cca 25 °C vede k 30% úspoře energie, což přináší kromě o 30 % nižších emisí CO₂ především 30% úsporu nákladů.

Působivý výkon nízkoteplotních čističů společnosti Chemetall je dále zvýšen v kombinaci s tenkovrstvou povrchovou úpravou Oxsilan® společnosti Chemetall místo fosfátové konverzní vrstvy Zn. Oxsilan je proces fungující při teplotě okolí, což znamená, že při procesních teplotách v rozmezí 25 až 30 °C není

Nízkoteplotní čisticí prostředky Chemetallu v kombinaci s Oxsilanem® pomohou ještě efektivněji ušetřit energii, snížit celkové náklady na proces a snížit uhlíkovou stopu.



*: Průměrné úspory celkového procesu PT vycházejí ze simulace příkladného zákazníka OEM. Tyto hodnoty se mohou v jednotlivých případech lišit.

BASF
We create chemistry

Chemetall
expect more®

Obr. 3 – Srovnání konvenční a nízkoteplotní čisticí metody s povrchovou úpravou Oxsilan®

ohřev lázně obvykle vyžadován. V důsledku toho lze dosáhnout podstatného snížení spotřeby energie, což vede k významným úsporám nákladů a snížené citlivosti na budoucí výkyvy cen na energetických trzích. Kombinací inovativních nízkoteplotních čističů společnosti Chemetall s Oxasilanem lze celkové snížení spotřeby energie dále zlepšit až na 40 %, což vede k přibližně o 40 % nižším emisím CO₂ a celkovým 40% úsporám nákladů. Technologie je již implementována ve známých značkách OEM a všechny výpočty úspory nákladů byly potvrzeny v reálné výrobě.

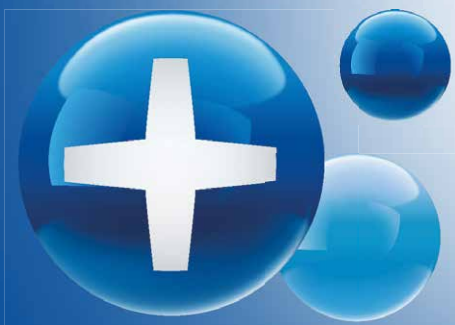
Nová dvou a jedno komponentní nízkoteplotní čisticí řešení od společnosti Chemetall, zahrnující čističe Gardoclean® S a surfaktanty Gardobond® -Additive H, jsou globálně dostupná, kompatibilní s různými kovy včetně hliníku a lze je aplikovat jako sprej nebo ponořením. Kromě nižších provozních nákladů, zvýšené udržitelnosti a vysokého čisticího výkonu zákazníci těží z vynikajícího pěnového chování těchto nízkoteplotních čisticích řešení.

Inovativní nízkoteplotní čističe společnosti Chemetall povyšují čištění povrchů v automobilovém a kovozpracujícím průmyslu na novou úroveň. Nabízejí významné úspory nákladů na proces, sníženou spotřebu energie a nižší uhlíkovou stopu, přičemž si zachovávají vysoký čisticí výkon a kompatibilitu s moderními tenkovrstvými technologiemi. Zejména pro



Obr. 4 – Chemetall Dip Tank

automobilový průmysl, který stále více upřednostňuje udržitelné a efektivní řešení, jsou tyto čističe klíčovým krokem vpřed, pomáhající podnikům přeměnit jejich výzvy na příležitosti a získat rozhodující konkurenční výhodu. ■



BASF
We create chemistry

Chemetall
expect more⁺

Chemetall Kft., org. složka
Radlická 354/107b
158 00 Praha 5

chemetall.cz@basf.com
www.chemetall.com

Automatické měření galvanických lázní pomocí rentgenové spektrometrie



Ing. Vojtěch Friml

Vlastnosti povrchové úpravy v případě slitin jako ZnNi velmi závisí na složení galvanické lázně to ovlivňuje tvrdost, tažnost, korozivzdornost, vzhled atd. Skrze včasnou detekci změny koncentrace kovových prvků lze zabránit vzniku neshody a tím ušetřit nejen čas a prostředky ale také zabránit snížené kvalitě a tím vzniku reklamních řízení. Manuální měření obsahu kovů v lázních je nejen náročné časově, ale jedná se o práci v laborantů v chemické laboratoři, kterou lze využít efektivněji.

Řešením pro okamžité měření obsahu kovů v galvanických lázních a roztocích je systém FISCHERSCOPE® XAN® LIQUID ANALYZER.



Jedná se o novinku produktové řady firmy Helmut Fischer GmbH, Německo, která staví na osvědčených technologiích a více než 25 lety zkušeností s měřením vyčerpaností galvanických lázní v roztocích. Jedná se o plně automatizovaný systém, který ve své základní konfiguraci může měřit zcela nezávisle 4 kanály tedy 4 galvanické linky. Plnou

automatizací se rozumí fakt, že pro hladký chod není třeba vytahovat a hadičky z měřené lázně a do systému jakkoli zasahovat. Pro kalibraci nebo jen čištění měřicího prostoru stačí spustit příslušný příkaz na dotykovém displeji systému.

Jednou z hlavních aplikací pro XLA je měření lázní ZnNi. V porovnání s lázněmi s jedním kationtem je obtížnější udržet správné složení, které pak významně ovlivňuje korozivzdornost dané vrstvy. Běžně je zapotřebí 4 měření za hodinu, což může být náročné na lidské zdroje, pokud je třeba toto provádět ma-

nuálně. Navíc výrobci automobilů požadují rozsáhlé zajištění kvality pro ZnNi povlaky.

Helmut Fischer již před více než 25 lety přišel s konceptem měřicí buňky, která velmi přesně definuje objem měřeného vzorku a ve spojitosti s podkladovou vrstvou z molybdenu poskytuje nejpresnější výsledky. Pokud by v lázni byla zvýšená koncentrace složek, které umocňují nebo snižují rentgenovou fluorescenci zinku a niklu, bude zaznamenána změna i na molybdenu, vyhodnocovací software pak poskytne věrnější výsledek než metody bez takového reference.

Velmi podobně je konstruována i buňka v novém Fischerscope® XLA®, která je z plastu, a tedy odolná proti kyselým i zásaditým kapalinám. Čtyři kanály jsou zcela oddělené, a tedy nehrozí křížová kontaminace. Přívodní a odvodní hadičky pak mohou být jakkoli dlouhé, pokud je zajištěn vstupní tlak menší než 2 bary. Přístroj tedy může stát přímo u linky (pro případ korozivního prostředí je možné dodat verzi s vestavěnou klimatizační jednotkou), anebo v místnosti dále od agresivního prostředí.

Fischerscope® XLA® využívá osvědčenou technologii Fischerscope XAN®, který je ve stolní podobě na trhu již více než 25 let, s 50mm² detektorem SDD, a automatizační elektroniku od firmy Siemens, tedy zcela standardní, dostupné a technologie, které jsou snadno servisovatelné.

Typické použití je pro Zn a ZnNi lázně, je však možné použít zařízení i pro galvanické lázně jiné, např. zlatíci, PdNi atd. atd. Obsah kovu však musí být v koncentraci vyšší než 0,1 g/l, aby analýza byla průkazná. ■



Analýza	Lázeň ZnNi	Lázeň Zn
Typické složení	Zn = 5-15 g/l, Ni = 0,5-2 g/l	Zn = 8-16 g/l
Typická opakovatelnost	COV = 0,3% (30 s při Zn 8,0 g/l)	COV = 0,3% (30 s při Zn 8,0 g/l)
	COV = 0,7% (30 s při Ni 1,5 g/l)	

Povrchová předúprava suchým ledem

Moderní technologie pro šetrné a efektivní čištění povrchů



Vojtěch Buleca

Abstrakt

Povrchová předúprava suchým ledem představuje inovativní metodu, která si v posledních letech nachází stále širší uplatnění v řadě oborů a zejména v průmyslové praxi. Tato technologie využívá pevnou formu oxidu uhličitého (CO₂) v podobě suchého ledu k účinnému, a přitom šetrnému odstranění nečistot, nátěrů či zbytků maziv z různých povrchů, a to bez nutnosti použití abrazivních prostředků nebo chemikálií. V článku je představena funkční podstata metody, její výhody a nevýhody, srovnání s jinými metodami předúpravy povrchů a příklady konkrétního průmyslového využití.

Úvod

Předúprava povrchu je nezbytným krokem v mnoha technologických procesech – zejména před lakováním, lepením nebo nanášením ochranných vrstev. Tradičně používané mechanické nebo chemické metody, jako je pískování, broušení nebo odmašťování, mohou být účinné, ale často s sebou nesou environmentální zátěž (vznik vedlejšího odpadu), riziko poškození povrchu a velkou časovou náročnost. Metoda čištění suchým ledem (tryskání CO₂) nabízí alternativu, která je rychlá, neabrazivní a ekologicky šetrná.

Princip technologie

Metoda využívá pelety suchého ledu (pevné CO₂ o teplotě –78,5 °C), které jsou urychleny proudem stlačeného vzduchu a směřovány na povrch čištěného ma-

teriálu. Po dopadu na kontaminovaný povrch dochází k několika jevům:

1. **Mechanický efekt** – Pevné částice suchého ledu narušují nečistoty mechanickým působením.
2. **Tepelný šok** – Rychlé podchlazení vede ke kontrakci kontaminantů a jejich oddělení od podkladu.
3. **Sublimace** – Suchý led okamžitě přechází z pevného skupenství do plynného (bez zanechání zbytkové vlhkosti), čímž dochází k prudkému nárůstu objemu a „odfouknutí“ uvolněného materiálu.

Díky těmto efektům lze dosáhnout vysoce účinného čištění bez mechanického poškození podkladu a tvorby vedlejšího odpadu.

Výhody metody

- **Bezabrazivní a neinvazivní:** Nevzniká eroze materiálu, což je klíčové při čištění citlivých povrchů (např. elektronických komponent).
- **Bez sekundárního odpadu:** Sublimací suchého ledu nevzniká žádný zbytkový materiál, kromě odstraněných nečistot.
- **Ekologická šetrnost:** Nemá potřeba použití chemikálií, metoda je suchá a šetří vodu.

Porovnání s jinými metodami

Metoda	Abrazivní účinek	Vznik odpadu	Ekologická stopa	Cena zařízení
Pískování	Vysoký	Vysoký	Negativní	Nízká
Chemické odmašťování	Nulový	Střední až vysoký	Negativní	Nízká
Laserové čištění	Nulový až Nízký	Nízký	Nízká	Velmi vysoká
Suchý led	Nulový až Nízký	Nízký	Pozitivní	Střední až vyšší

- **Minimalizace odstávek:** V mnoha případech lze metodu použít přímo na místě bez demontáže zařízení. Tím dojde ke značnému šetření času a souvisejících finančních nákladů, kvůli pozastavené výrobě.

Omezení a nevýhody

- **Počáteční investice:** Zařízení pro tryskání suchým ledem může být finančně náročné.
- **Hluk a prašnost:** Ačkoliv bez chemie, metoda je hlučná a vznikají aerosolové nečistoty.
- **Bezpečnostní opatření:** Nutnost práce v dobře větraném prostoru kvůli zvýšení koncentrace CO₂ ve vzduchu. Nošení ochranných pomůcek: ochranné brýle, ochranné rukavice, ochrana sluchu

Praktické využití

Technologie se úspěšně používá v řadě oborů:

- **Automobilový průmysl** – odstraňování zbytků tmelů a laků z forem a karosérií. Čištění lisovacích forem od zbytků plastů.
- **Potravinářství** – čištění výrobních linek bez nutnosti jejich demontáže a bez kontaminace produktů.
- **Elektrotechnika** – šetrné čištění desek plošných spojů, konektorů a rozvaděčů.
- **Letecký a obranný průmysl** – čištění citlivých povrchů bez poškození struktury materiálu.
- **Kovovýroba** – čištění obráběcích center a výrobních technologií. Čištění a odmašťování kovových povrchů před následující úpravou.

Využití otryskání povrchů suchým ledem v kovovýrobě.

Otryskání suchým ledem je ideální pro přípravu povrchu před:

- práškovým lakováním
- nanášením vrchních nebo základních nátěrů
- galvanickými procesy
- lepíci procesy

Proces zajišťuje odstranění mastnot, prachu, zbytků starých nátěrů a jemné povrchové oxidace bez narušení samotného kovového povrchu.



Ukázky použití technologie

Přestože má tato technologie řadu výhod, je třeba počítat s některými omezeními jako je např. odstraňování silné koroze nebo hrubých vrstev starých nátěrů. Zde tryskání suchým ledem naráží na své limity účinnosti čištění. Jedná se konkrétně o sílu adheze a příp. koheze nežádoucího materiálu k samotnému povrchu. Jedná se o moment, kdy suchý led není dostatečně silný k narušení adheze čištěného materiálu.

Závěr

Povrchová předúprava suchým ledem představuje technologii, která v sobě spojuje vysokou účinnost, rychlost a šetrnost k životnímu prostředí. Ačkoliv její implementace vyžaduje určité investice, návratnost se často dostavuje v podobě vyšší produktivity, kratších odstávek a kvalitnějších výstupů výrobního procesu. Vzhledem k rostoucímu důrazu na udržitelnost a bezpečnost v průmyslu lze očekávat, že využití této technologie bude nadále expandovat napříč odvětvími. ■

GALATEK a.s.

Velký hráč z malého města



Jan Drápela

V tomto roce slaví společnost GALATEK a.s. 35 let od svého založení. Protože povrchové úpravy a GALATEK patří neodmyslitelně k sobě, snad mi odpustíte neodborný článek.

Ledeč nad Sázavou si získala pověst "hlavního města povrchových úprav" díky dlouholeté tradici a silné koncentraci firem, které se specializují na toto technologické odvětví. Naše společnost GALATEK a.s. patřila mezi první privátní firmy, které vznikly hned po politických změnách v tehdejší Československu, a brzy se stala klíčovým hráčem na trhu s lakovacími linkami a provozy povrchových úprav. I když začínala spíše jako poradensko-projekční kancelář, brzy ji poptávka po dodávkách technologických celků přinutila i k zahájení výroby a technickému vývoji vlastních produktů. Situace na trhu nahrávala k získání zajímavých referencí, které nám otevřely dveře k významným zákazníkům a získání zajímavé pozice na trhu.

Skromné začátky

První začátky v domácích prostorech nahradila první kancelář v budově přezdívané „Chudobinec“, následovala druhá „nad oděvy“ a následně se podařilo všechny kanceláře přestěhovat do bývalé ubytovny pod hradem. V roce 1993 se v rámci restitucí podařilo získat místní Strojní traktorovou stanici a z původně oprávněných dílen v sezónním režimu vytvořit výrobní úsek, který byl a je silnou stránkou naší firmy i vůči konkurenci. Areál procházel postupnou rekonstrukcí a roz-

šiřováním a o pět let později se zde podařilo dokončit administrativní budovu a koncentrovat tak celou firmu na jedno místo.

Inovace jako klíčový prvek

Společně s rozhodnutím vyrábět vlastní produkty, přišla i nová vize firmy založená na výzkumu a vývoji, spojená se snahou držet tak krok s konkurencí. Společnost investovala značné prostředky do modernizace výroby a vývoje technologicky pokročilých lakovacích linek. Klíčovým milníkem byla investice do vlastního Výzkumného a vývojového centra v roce 2012. Díky němu se nám podařilo přesvědčit zákazníky, že i česká firma může dodávat kvalitní robotické linky a vysoce sofistikovaná zařízení pro speciální povrchové úpravy.

Významné reference

Díky kvalitě svých produktů, přístupu k zákazníkům a kompletnosti služeb, naše společnost rychle pronikla k významným zákazníkům a je schopná obstát i ve vysokých požadavcích prostředí automobilového, drážního a leteckého průmyslu, stejně tak i v náročném prostředí státních podniků nejen v Česku, ale i například ve Francii a Rakousku. I když nemáme ve zvyku rozlišovat zákazníky na významné a méně významné, jsme hrdí že naše výrobky využívají takové značky jako Jaguar, AUDI, VW, ALSTOM, SCANIA a jiní...





Současnost

GALATEK dnešních dnů je moderní firma s přibližně 100 zaměstnanci, zaměřující se na složitější a ne-standardní projekty a jejich řešení formou na klíč. Tomu odpovídá i zaměstnanecká struktura zabezpečující kompletní servis z jedné ruky, a to i u projektů v řádech stovek miliónu korun. Aktuální hospodářské výsledky přinášejí firmě roční obraty okolo 400 až 700 mil. Kč v závislosti na vývoji jednotlivých projektů.

Přínos pro region

I když je zisk často považován za hlavní cíl podnikání a naše firma si plně uvědomuje důležitost finančního úspěchu, nezapomínáme ani na naši odpovědnost vůči regionu a místním spolkům. Podporujeme místní školy, sportovní kluby a kulturní akce, protože věříme, že silná a prosperující komunita je základem úspěšného podnikání. Jsme také významným zaměstnavatelem v regionu. Za zmínku stojí i více než 350 zaměstnanců, kteří firmou prošli. ■



**Robotické
lakování**

**Provozy
povrchových
úprav**

**Kontinuální
linky**



Opravy nepozinkovaných míst pomocí žárového nástřiku zinkovým práškem ZNP 38/16HS



Tomáš Dáňa, Jakub Ludvík

Úvod

Žárové zinkování ponorem je etablovanou technologií protikoroziční ochrany ocelových konstrukcí, která se uplatňuje napříč celou řadou průmyslových odvětví, včetně stavebnictví, energetiky, dopravní infrastruktury a dalších. V praxi se však setkáváme s potřebou opravit nepozinkovaná místa vzniklá např. přímo v zinkovně, během montáže, sváření, manipulace nebo jako důsledek mechanického poškození. Příklady vad a možných příčin jsou uvedeny v Tabulce 1, kde ne všechny nutně podléhají povinnosti/potřeby opravy. Podle normy ČSN EN ISO 1461 lze tyto vady opravovat, za určitých podmínek, organickým nátěrem se zinkovým pigmentem, zinkovou pastou či pájkou nebo pomocí žárového nástřiku, Tabulka 2.

Experiment

Inovativní výrobek ZNP 38/16HS byl ve spolupráci s Technoparkem Kralupy VŠCHT Praha podroben systematickému testování v rámci oprav žárového zinku. Proběhlo srovnání s nejběžněji používanou metodou oprav

nátěrovou hmotou s obsahem Zn pigmentu. Cílem bylo ověřit, zda lze metodou žárového nástřiku zinkového prášku dosáhnout kvalitních výsledků opravy a ochrany ve srovnání s konvenčními organickými systémy s obsahem Zn-pigmentů.

Byly připraveny vzorky z uhlíkové oceli o velikosti 150×100 mm. Byly povlakovány postupem žárového zinkování ponorem do taveniny zinku s cílovou tloušťkou vrstvy 70 µm. Na vzorcích byly následně vytvořeny dva typy modelových vad, povrchová vada a svar, Obrázek 1A. Vytvořené vady byly opraveny komerčně dostupnou nátěrovou hmotou se zinkovým pigmentem, která je pro opravy doporučována zinkovnami. Povrch byl před nanesením nátěru okartáčován kartáčem z korozivzdorné oceli a cílová tloušťka suchého filmu byla 100 µm. Vady na dalších vzorcích byly ošetřeny žárovým nástřikem se Zn prachem ZNP 38/16HS, Obrázek 1B a Obrázek 2. Povrch vad byl před nástřikem tryskán přírodním korundem s povrchovým profilem 55-75 µm na požadovanou čistotu Sa2,5 (ČSN EN ISO 8501-1).

Tab. 1 – Výběr vad dějících se v žárových zinkovnách a příklady možných příčin

Příklady vad	Vybrané příčiny
Nepokrytá místa zinkem	Zbytky lepidel, mastnoty atd.
Odloupenutí povlaku (pnutí)	Špatný kontakt s lázní
Trhliny nebo puchýře	Mechanické poškození
Nerovnoměrná tloušťka povlaku	Špatná teplota lázně
Tmavý/světlý povlak	Nevhodná ocel k pozinkování
Výstupky a kapky zinku	Nevhodná geometrie dílů
Popel a struska	
Okuje (např. svary)	

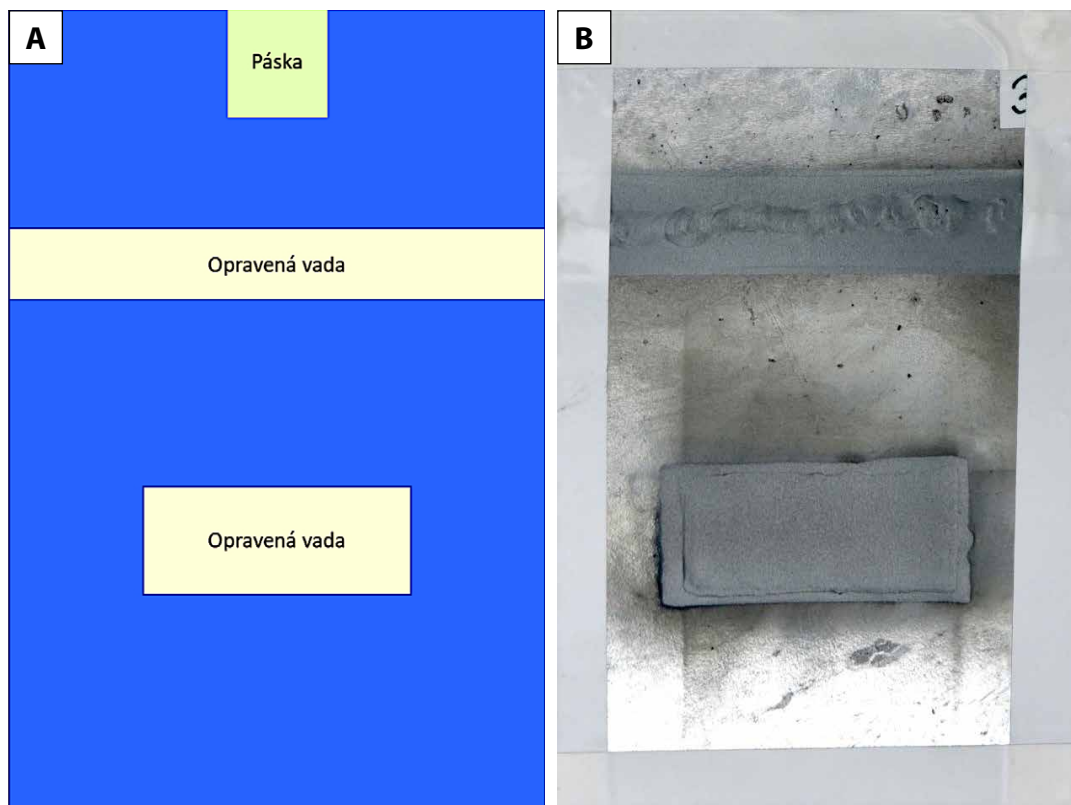
Tab. 2 – Souhrn možných oprav dle normy ČSN EN ISO 1461 a obecných podmínek pro ně

Opravy (ČSN EN ISO 1461)	Požadavky na opravu
Nátěr s pigmentem ze Zn prášku	Max. 0,5 % celkové plochy
Povlak se Zn mikrolamelami	Plocha ≤ 10 cm ²
Zn pasta nebo pájka	Tloušťka > 100 µm
Žárový nástřik zinku (ČSN EN ISO 2063-2)	„Pokud není dohodnuto jinak“

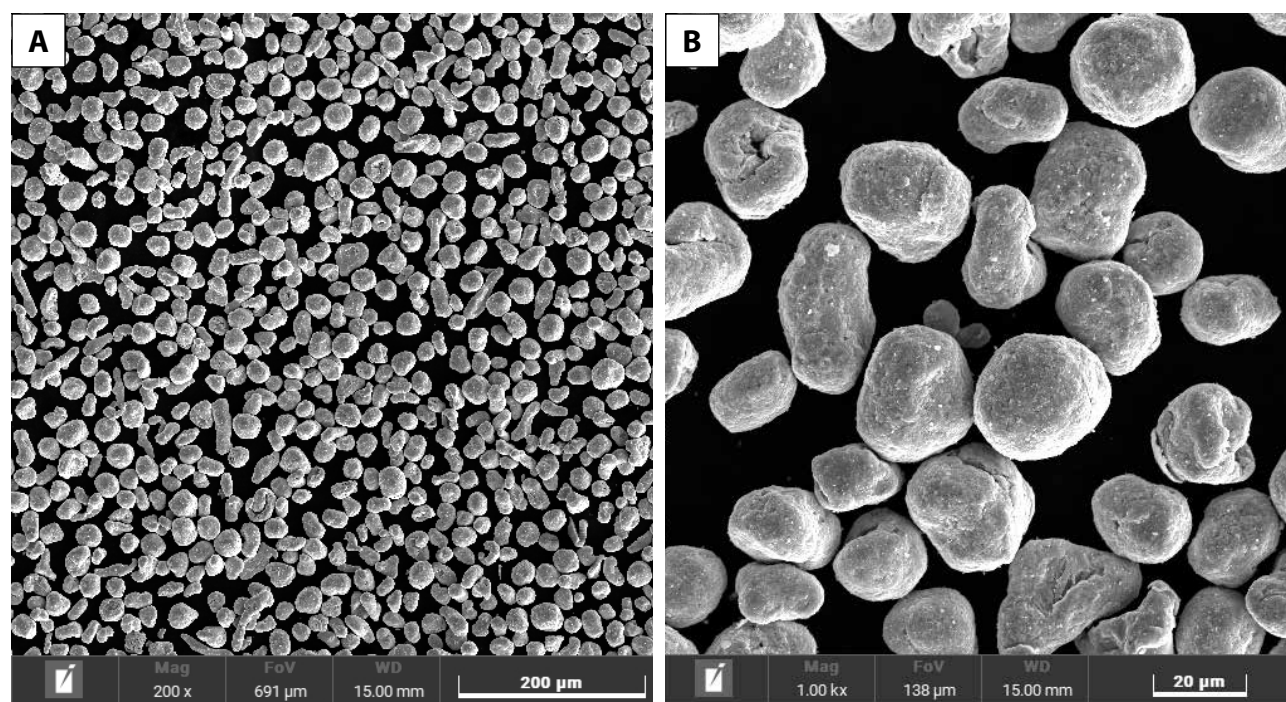
Výsledky

Pro charakterizaci opravených vad byly připraveny metalografické výbrusy, z nichž byly vyhodnoceny tloušťky opravných vrstev. Tloušťka organického náteru byla na hraně požadovaných 100 μm s vysokou

mírou rovnoměrnosti, avšak s pozůstatky defektů po přípravě povrchu, Obrázek 3B. Žárový nástřik vykazoval vyšší tloušťky, s většími rozdíly, v průměru 173 μm , ale bez jakýchkoli vad či defektů, Obrázek 3A. Chemické složení obou povlaků se lišilo. Žárový nástřik byl tvořen



Obr. 1 – A) modelový obrázek umělých vad; B) reálný vzhled vzorku s nástřikem ZNP 38/16HS



Obr. 2 – Snímky zinkového prachu ZNP 38/16HS z elektronového skenovacího mikroskopu; A) nižší zvětšení; B) detail povrchu části

pouze vrstvou kovového zinku s obsahem oxidu zinečnatého, kdežto organický nátěr tvořila uhlíková matrice s částicemi na bázi Zn, Al a Si.

Mechanické a adhezní vlastnosti byly hodnoceny pomocí ohybové zkoušky, mřížkové zkoušky a odtrhové zkoušky dle příslušných norem, které jsou s výsledky uvedeny v Tabulce 3. Zkouškou ohybem prošel lépe žárový nástřik, který vykazuje vyšší houževnatost a nižší tendenci tvořit praskliny. Mřížkovou zkouškou, testování proti oddělení od podkladu, prošly oba opravné povlaky bez poškození, tedy stupeň 0. U odtrhové zkoušky byly vyšší hodnoty naměřeny u žárového nástřiku, a to v případě suché adheze (Tabulka 3), tak i mokré adheze, tedy v kondenzačních podmínkách, tj. test po 24 h při 100 % relativní vlhkosti a 40 °C.

Pro hodnocení korozní odolnosti byly vzorky testovány v neutrální solné mlze (NSST) po dobu až 2000 hodin a v určitých časových intervalech vyjmuty, zdokumentovány a vyhodnocovány dle příslušné normy. Po prvních 100 h se na organickém nátěru již objevily puchýře, kdežto na místech s opravou žárovým nástřikem se vytvořily bílé korozní produkty zinku, stejně jako ponorem povlakovaný zbytek vzorků, Obrázek 4A a 4B. Po 480 hodinách prokorodoval první vzorek opravený organickým nátěrem a vyskytly se další puchýře. Po 960 hodinách prokorodovaly již všechny vzorky s organickým nátěrem, žádný s žárovým nástřikem. Po 1500 h se objevily korozní produkty železa již i na ponorem vytvořeném zinkovém povlaku a po 2000 h byla

již vrstva silně poškozena. Žárový nástřik ani po 2000 h nevykazoval prokorodování a výskyt červených korozních produktů železa, Obrázek 4. Zdálnivě vyšší korozní odolnost oproti ponorem vytvořenému povlaku je však dána pouze jeho tloušťkou, jelikož se stále jedná pouze o kovový zinek. Organický nátěr byl po 2000 h zcela zdegradovaný, prokorodovaný a obsahoval puchýře na více než 50 % povrchu, Obrázek 4D.

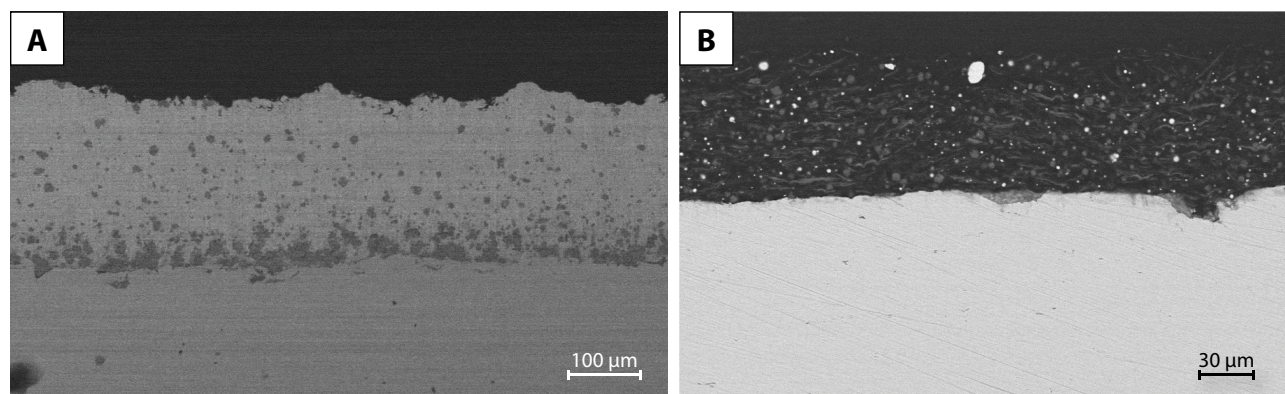
Po 2000 hodinách v NSST byly z obou opravených míst vytvořeny metalografické výbrusy a povlaky charakterizovány. Organický nátěr obsahoval póry a trhliny procházející celou tloušťkou a umožňoval tedy koroznímu prostředí přístup k ocelovému podkladu a zároveň opačně korozním produktům dostat se na povrch vzorku. U žárového nástřiku byly zachovány ochranné vlastnosti i přes místy se vyskytující korozní produkty na bázi chloridů skrze celou tloušťku opravné vrstvy, Obrázek 5.

Na základě provedených testů a jejich výsledků lze prohlásit, že žárový nástřik zinkovým práškem ZNP 38/16HS je v některých ohledech srovnatelný a v některých lepší než komerčně používaná oprava nátěrovou hmotou s obsahem Zn pigmentu. Nejvýraznější rozdíl je vidět u korozní odolnosti, která je u žárového nástřiku výrazně vyšší.

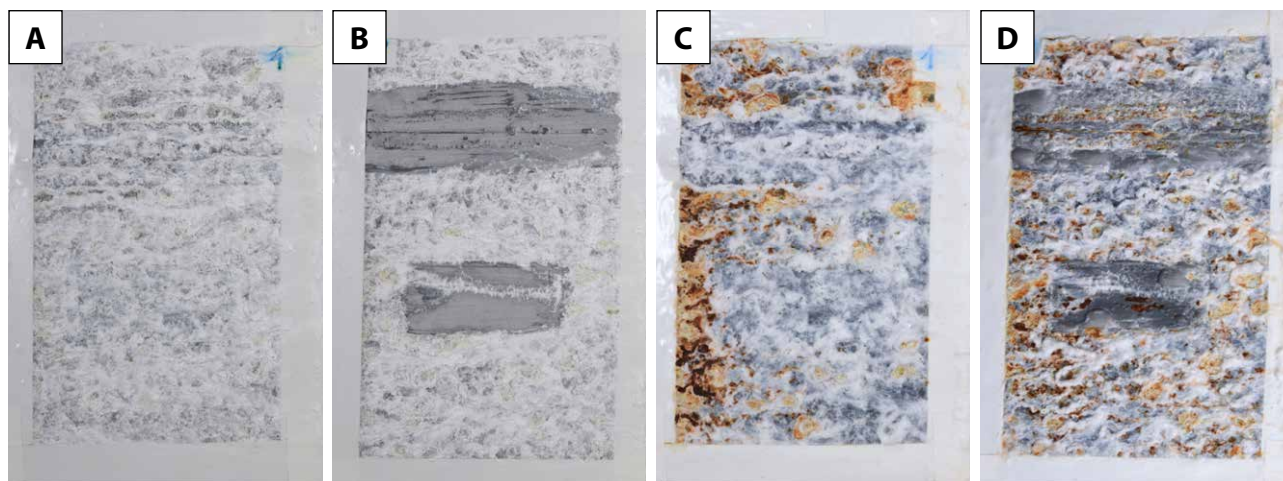
Zinkový prášek ZNP 38/16HS byl vyvíjen firmou COREZINC také za účelem snížení environmentálního zatížení. Zinkový prášek je vyráběn výhradně recyklací zinkových odpadů, jež firma zpracovává a obchoduje.

Tab. 3 – Souhrn a porovnání výsledných parametrů obou oprav

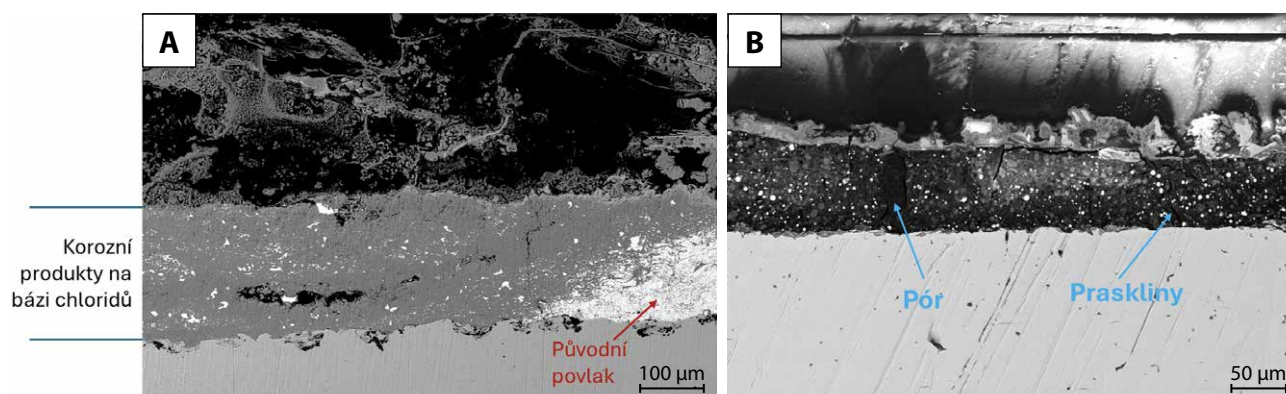
Zkouška/parametr	Žárový nástřik	Organický nátěr	Označení příslušné normy/metody
Průměrná tloušťka (μm)	173	99	Z příčných řezů
Zkouška ohybem (Ø mm)	32	>32	ČSN EN ISO 1519
Mřížková zkouška	0	0	ČSN EN ISO 2409
Odtrhová pevnost (MPa)	3,3	2,8	ČSN EN ISO 4624
Korozní odolnost v NSST (h)	>2000	≈ 960	ČSN EN ISO 4628-X ČSN EN ISO 9227



Obr. 3 – SEM snímky příčných řezů původních povlaků; A) žárový nástřik; B) organický nátěr



Obr. 4 – Vzorky vytažené z NSST; A) žárový nástřik po 100 h; B) organický nátěr po 100 h; C) žárový nástřik po 2000 h; D) organický nátěr po 2000 h



Obr. 5 – Příčné výbrusy oprav po expozici v NSST 2000 h; A) žárový nástřik; B) organický nátěr

Právě sekundární využití vhodného odpadu minimalizuje potřebnou energii, zdroje a taky dopad na životní prostředí za současného dodržení vysokých čistot a technologických vlastností srovnatelnými s primárními materiály. ZNP 38/16HS spadá do kategorie „low carbon“, tedy produkt s nízkou uhlíkovou stopou. „Life Cycle Analysis“ (LCA) byla realizována společností LCA Studio s.r.o., kde byla mimo jiné vypočtena právě uhlíková stopa na 0,4098 kg CO₂ eq./kg. LCA byla prováděna v souladu se standardy ČSN EN ISO 14 067 a EN 15 804 +A2.

Závěr

Na základě nezávislé laboratorní validace provedené na pracovišti Technoparku Kralupy VŠCHT Praha lze konstatovat, že **technologie žárového nástřiku zinkovým práškem COREZINC ZNP38/16HS** představuje plnohodnotnou a technicky nadřazenou alternativu ke konvenčním opravám pomocí organických nátěrů. Prokázala lepší odolnost než komerčně dostupný opravný nátěr v adhezních i korozních zkouškách. V podmínkách zkoušky v neutrální solné mlze poskytla přibližně dvojnásobnou životnost než organický opravný nátěr. Její korozní odolnost překonala i životnost samotného povlaku

žárového zinku. Při opravách vad zinkových konstrukcí technologií metalizace zinkovým práškem lze dosáhnout delší životnosti, lepší adheze i mechanické odolnosti.

Technologie žárového nástřiku práškového zinku splňuje normu ČSN EN ISO 1461- „Povlaky žárového zinku nanesené ponorem na ocelové a litinové výrobky-Specifikace a zkušební metody“ v sekci opravy a ČSN EN ISO 2063-2 – „Žárové stříkání-Zinek, hliník a jejich slitiny-Část2: Realizace systémů ochrany proti korozi“.

Zinkový prášek ZNP38/16HS splňuje také normu ČSN EN ISO 14232-1 – Žárové stříkání – Prášky-Část1: Charakterizace a technické dodací podmínky.

Díky udržitelnému původu a vysokým technickým parametrům lze produkt ZNP38/16HS doporučit jako moderní řešení nejen pro opravy žárově pozinkovaných dílů a konstrukcí ale obecněji pro oblast povrchových úprav a protikorozi ochrany oceli. Recyklovaný zinkový prach COREZINC ZNP38/16HS je šetrný k životnímu prostředí, podporuje principy cirkulární ekonomiky a aktivity společnosti v oblasti ochrany klimatu, což dokazuje provedená Life Cycle Cost Analysis, LCA. ■

Lakovací technika pro automatizaci a rychlou integraci



Gustav Hájek

Koncepcí ready2integrate sleduje společnost Dürr již několik let cíl bezproblémového spojení jednotlivých aplikačních komponentů - od řídicí jednotky až po aplikátor - za účelem rychlé realizace automatizovaného lakovacího řešení.

Dürr Systems – svět technologií

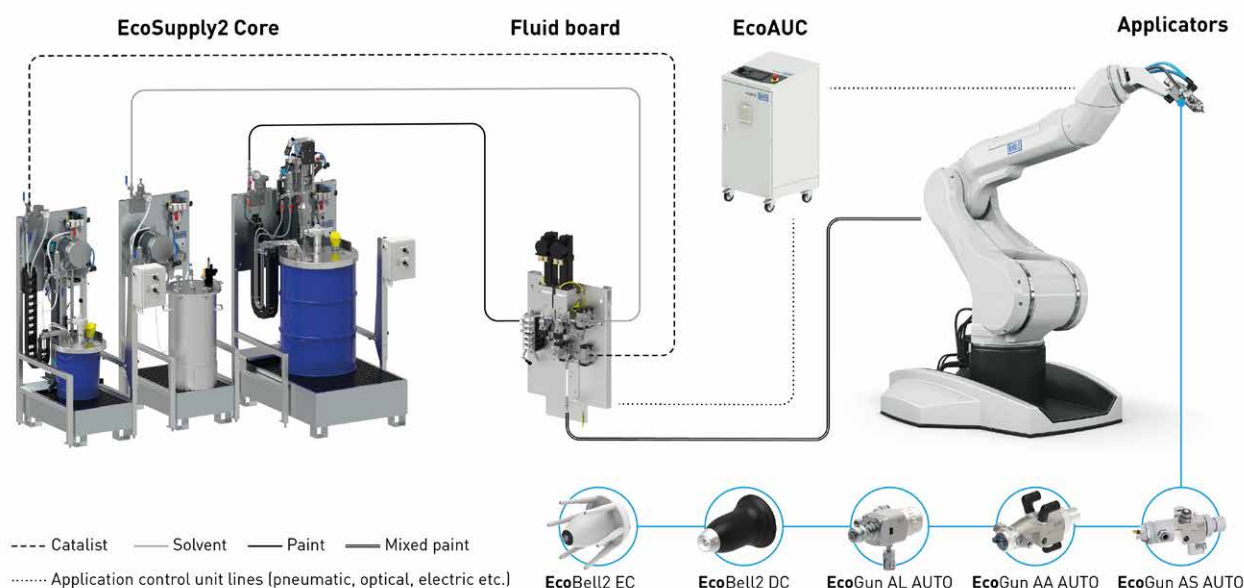
Skupina Dürr je jednou z předních světových strojírenských firem s mimořádnými zkušenostmi v automatizaci, digitalizaci a energetickou účinnosti. Její výrobky, systémy a služby umožňují vysoce efektivní a udržitelné výrobní procesy – zejména pro automobilový a dřevozpracující průmysl, ale také oblasti jako je chemický a farmaceutický průmysl, zdravotnické přístroje, elektrotechnický vývoj a výroba baterií.

Komponenty pro rychlou integraci

Stavba lakovny (obzvláště té plně automatizované) je komplexní proces, který vyžaduje zkoordinovat několik činností a zajistit mnoho dílců a součástí. Dodavatelé lakoven, a především aplikačních technologií, musí řešit nákup jednotlivých komponent, které následně musí sestavit, odzkoušet a propojit s řídicím systémem, který zajistí všechny požadované funkce (proplach,

cyklus výměny odstínu barvy, směšování apod.). Poté musí vše instalovat a zprovoznit u zákazníka.

Firma Dürr nabízí ve svém portfoliu několik produktů, které mohou těmto dodavatelům (integrátorům) daný proces výrazně zjednodušit. Pojmem „ready2integrate“ jsou označovány produkty, které jsou navrženy tak, aby co nejvíce usnadnily a urychlily integraci aplikační technologie u zákazníka. Využitím léty prověřených komponentů z automotive sektoru je v nabídce modulární řešení pro podávání nátěrových hmot (**EcoSupply2 Core**), kompaktní jednotka pro elektronicky řízené směšování 2K nebo 3K nátěrových systémů (**EcoDose**). Dále panel sdružující komponenty pro přesné dávkování, směšování (2K) a změnu odstínu barev (Fluid board) nebo řídicí jednotku **EcoAUC**. Ta zajistí řízení lakovacího procesu a všech použitých komponent včetně aplikačního zařízení (stříkácí pistole nebo rotační rozprašovače s elektrostatickou aplikací, případně bez ní). Novinkou je také systém pro recyklaci nátěrové hmoty z rozvodů lakovny (**EcoSupply P Core**), který může zajistit výraznou úsporu nákladů díky eliminaci odpadového materiálu (barva a rozpouštědla) a také přináší snížení pracnosti a časů nutných pro údržbu rozvodů.



Obr. 1 – Schéma využití „ready2integrate“ komponent v lakovacím procesu

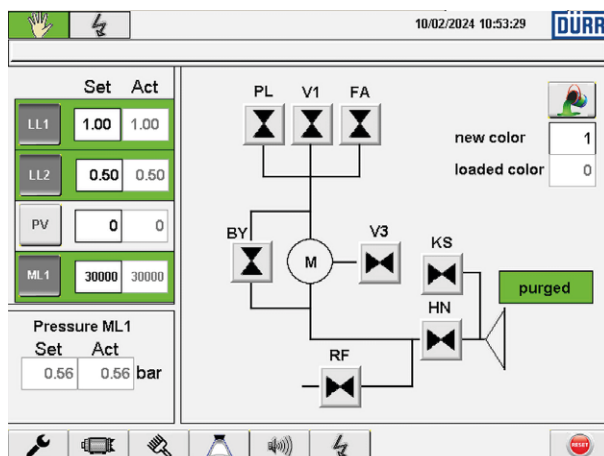
Snadná konfigurace a zprovoznění

Většina těchto produktů je modulárních, což znamená, že integrátor si nakonfiguruje, jaké parametry má příslušný produkt splňovat, např. jaký typ aplikace (nízkotlak/vysokotlak), proces (1K/2K), počet odstínů barev apod. To lze provést i pomocí online konfigurátoru, kde lze komponenty rovnou objednat. Firma Dürr pak tyto produkty dodá smontované a odzkoušené. Integrátor následně zajistí instalaci, propojení, zprovoznění a vyladění aplikačního procesu dle technologických požadavků zákazníka.

Velký přínos a urychlení integrace představuje řídicí jednotka **EcoAUC**, která zajišťuje řízení komponentů jako jsou zubová čerpadla, regulátory, ventily pro změnu odstínu barvy, elektrostatické napětí atd. Softwarová výbava nabízí již připravené cykly pro proplach nebo výměnu odstínů, snadné vytváření a ukládání receptur (např. pro 2K systémy), vytváření různých lakovacích profilů (aplikační parametry jako jsou průtok materiálu, rozprašovací tlak vzduchu, nabíjecí napětí atd.) či pro rozprašovač (stříkací pistole, rotační rozprašovač). Díky otevřenému rozhraní je pak možné jednotlivé činnosti ovládat nadřazeným řídicím systémem. Do řídicího programu lakovacího robota lze tak jednoduše vložit funkce pro lakování jako je: změna odstínu barvy, proplach, spuštění aplikátoru, změna lakovacího profilu apod.

Technická podpora – základ úspěchu

Široká škála produktů a jejich možných variant nabízí vysokou variabilitu možných řešení, proto firma Dürr



Obr. 2 – Dotykové uživatelské rozhraní řídicí jednotky **EcoAUC**

poskytuje technickou podporu již od fáze technického návrhu, kdy pomůžeme připravit řešení, které bude splňovat nejen současné zákazníkovi požadavky, ale zohlední i možnost budoucích potřeb. Samozřejmostí je i asistence při instalaci a zprovoznění, kdy technici provedou potřebné zaškolení obsluhy. Dürr také nabízí servisní linku, kterou lze využít i mimo standardní pracovní dobu v režimu 24/7.

Kontakty a další informace o produktech naleznete v online katalogu na adrese shop.durr.com, případně na stránkách firmy Dürr www.durr.com. ■



DÜRR

EcoDose 2K

Řešení pro precizní přípravu 2K nátěrových systémů

Řada produktů **EcoDose 2K** je navržena pro spolehlivé a přesné směšování dvousložkových nátěrových hmot. Díky unikátní injektorické metodě směšování poskytuje precizní promíchání a stabilní podávání materiálu. Elektronické řízení nabízí široké možnosti pro správu receptur a jejich rychlé přepínání. Samozřejmostí je hlídání doby zpracovatelnosti barvy nebo komunikační rozhraní pro napojení na ERP systémy.



www.durr.com

Výhody použití mořicích přísad při procesu moření



Eva Domanská, Ing. Libor Janů

Přidání mořicích přísad do mořicích lázní má několik výhod, které mohou výrazně zlepšit efektivitu procesu moření a kvalitu výsledného povrchu:

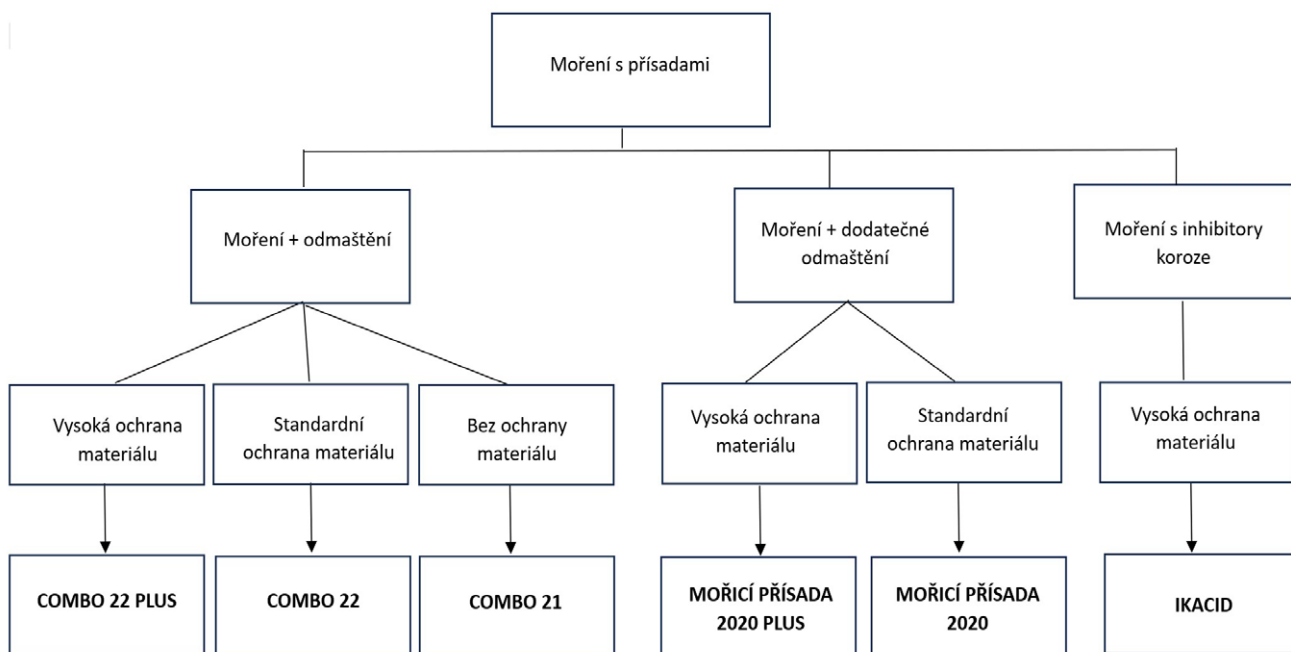
1. **Prevence přemoření materiálu**
2. **Ochrana proti vodíkové křehkosti**
3. **Zvýšení odolnosti proti korozi**
4. **Snížení rizika vzniku pittingu**
5. **Zajištění rovnoměrného čištění a zlepšení kvality povrchu**
6. **Snížení spotřeby chemikálií**
7. **Zvýšení bezpečnosti a snížení negativního vlivu na pracovníky**
8. **Možnost specifických úprav pro různé kovy**



Systém mořicích přísad Everstar je rozdělen na aditiva typu MOŘICÍ PŘÍSADY a COMBO.

MOŘICÍ PŘÍSADY obsahují standardní koncentrace tenzidů a požadované koncentrace inhibitorů koroze. Jsou nasazeny primárně tam, kde se používá kyselé odmaštění ve formě RAPID 2020. Jedná se tedy o systém dodatečného odmaštění v mořicích lázních s požadovaným stupněm ochrany materiálu.

COMBO představuje aditivum se sdruženou operací moření a odmaštění. Obsahuje vysoké koncentrace povrchově aktivních látek, které jsou potřebné k plnohodnotnému odmaštění v prostředí mořicí lázně. Aplikuje se především při absenci samostatného odmaštění. Aplikace systému moření s přípravkem COMBO umožňuje úsporu odmašťovacích a oplachových van.



Obr. 1 – zjednodušené schéma použití MOŘICÍCH PŘÍSAD a COMBO

Přidávání přísad do mořicích lázní nejen zlepšuje efektivitu a kvalitu procesu, ale také pomáhá minimalizovat negativní jevy, jako je přemoření materiálu a vodíková křehkost. Díky těmto přísadám lze dosáhnout lepší ochrany materiálu, rovnoměrnější-

ho čištění a zvýšené odolnosti proti korozi a mechanickému poškození. Mořicí přísady jsou tak klíčovým nástrojem pro dosažení kvalitních povrchových úprav kovů, které jsou dlouhotrvající a mechanicky odolné. ■



EVERSTAR – VÝROBNÍ DIVIZE PRŮMYSLOVÉHO ODMAŠŤOVÁNÍ, ČIŠTĚNÍ A SPECIÁLNÍCH APLIKACÍ



Český výrobce s tradicí

Everstar a produkty rodiny Star. Ryze český výrobce, s tradicí od roku 1991, který nabízí a poskytuje řešení především v oblasti odmašťování, čištění, úklidu, speciálního čištění a aplikací.

Kompletní řešení

Poskytujeme kompletní řešení - od návrhu, přes vývoj, výrobu až po prodej čistících a odmašťovacích prostředků a prostředků pro speciální aplikace. Nedílnou součástí každého řešení je poskytování servisu, technologického poradenství s možností plně zakázkového řešení.

Respektujeme životní prostředí

Prostředky Star jsou biologicky odbouratelné, plně respektující životní prostředí a lidské zdraví. Jsou vytvářeny s maximálním ohledem na přívětivé, jednoduché a přitom výkonné řešení daných potřeb.

Pro více informací:

Everstar s.r.o.

Bludovská 1969/18
787 01 Šumperk

IČ: 19013027
DIČ: CZ19013027

www.everstar.cz
everstar@everstar.cz
+420 583 301 070

Trápí vás horko v podkroví? Barva střešní tašky za to většinou nemůže



Mgr. Marie Lesáková

Využívání podkrovních prostor pro bydlení je častou volbou zejména tam, kde je nutné efektivně pracovat s omezeným prostorem nebo rozpočtem. S tím souvisí i potřeba zajistit v těchto místnostech příjemné vnitřní klima po celý rok. V letních měsících ale může být podkroví vystaveno výrazně vyšším teplotám než zbytek domu, což vede ke snížení komfortu. A právě střešní konstrukce včetně izolace hraje v tomto ohledu zásadní roli. V létě brání přehřívání podkroví, v zimě úniku tepla.

„Dobře navržená střecha dokáže teplotní výkyvy výrazně zmírnit. To je důležité nejen z pohledu každodenního komfortu, ale i kvůli dlouhodobé udržitelnosti provozu domu a jeho energetické náročnosti. Roli přitom hraje nejen střešní krytina, ale hlavně celková skladba střešního



pláště, tedy správná tloušťka tepelné izolace, dostatečné odvětrání a parotěsné vrstvy. Pokud některý z těchto prvků chybí nebo je proveden špatně, teplo ze slunečního záření

se přenáší do interiéru mnohem snáz. Kvalitně navržená skladba naopak umožní, aby se teplo akumulovalo mimo obytné části a mohlo být účinně odváděno ven. V praxi to znamená, že i při vysokých venkovních teplotách může být v podkroví příjemně," říká **Pavel Kaderka, technik systému Tondach iRoof**.

Jedním z častých mýtů, které se v souvislosti s přehříváním podkroví objevují, je obava z použití tmavé střešní krytiny. Laicky se předpokládá, že černé tašky způsobují výrazně vyšší teplotu v interiéru než světlejší odstíny. Je sice pravda, že tmavší barvy více absorbují sluneční záření, ale rozhodujícím faktorem není samotný odstín, ale to, co se nachází pod krytinou. „Tmavé barvy skutečně absorbují více tepla do samotné tašky, ale díky správné konstrukci střechy, tedy větrací mezeře a tepelné izolaci, se toto teplo dál do obytné části nepřenáší. I během velkých letních veder jsme při měřeních zaznamenali maximálně 1 °C rozdíl v interiéru. Pokud je střecha správně navržena, barva krytiny na přehřívání obytných prostor prakticky nemá vliv," potvrzuje **Jan Bubeník, produktový manažer značky Tondach**.

Základním předpokladem pro to, aby se podkroví v létě nepřehřívalo, je správně navržená a provedená tepelná izolace. Ta tvoří bariéru mezi rozpálenou střešní krytinou a obytnými prostory. U šikmých střech se

nejčastěji využívají minerální vaty, polyuretanové desky (PIR) nebo kombinace více materiálů v několika vrstvách. Klíčem k jejich funkčnosti však není jen typ izolace, ale především její tloušťka, souvislost a přesnost při montáži. Dále difuzní fólie chrání izolaci před vlhkostí zvenčí, zatímco parozábrana zabraňuje pronikání vodních par z interiéru. Nezbytná je také větrací mezera mezi izolací a krytinou, která zajišťuje odvod nahromaděného tepla i vlhkosti. Právě její správné provedení může podle měření snížit teplotu na spodní straně krytiny až o desítky procent ve srovnání s povrchem vystaveným přímému slunci.

„K omezení přehřívání podkroví mohou přispět i jednoduchá řešení. Venkovní rolety, žaluzie nebo markýzy zachytí sluneční paprsky dříve, než dopadnou na okna. Pravidelné větrání, ideálně v nočních hodinách, zase pomáhá odvést nahromaděné teplo. V případě potřeby lze využít i klimatizaci, ideálně ve spojení s účinnou izolací. Pokud to konstrukce umožňuje, mohou k ochlazení přispět i zelené střechy,“ doplňuje Bubeník.

Komfortní podkroví tedy začíná už při návrhu střechy. Pokud je správně navržena izolace, odvětrání a skladba pláště, může být příjemně i pod tmavou střechou. Pokud si nejste jistí a potřebujete poradit, obraťte se na poradce Tondach, který vám pomůže najít ideální řešení. ■

Konference „povrchové úpravy“ Praha 2025



Dr. Zdeňka Trávníčková, CSc.

Již tradičně se v **březnu 2025 v Praze** konalo setkání odborníků na povrchové úpravy – **51. konference PROJEKTOVÁNÍ A PROVOZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV**. Na programu bylo celkem 35 odborných přednášek. S 27 společnostmi pak byla možnost konzultovat přímo u jejich výstavních stolků, další zástupci firem zvolili pro představení a prezentaci svých produktů nebo služeb roll up nebo inzerát ve sborníku konference. Nabídka byla široká. Připravena byla řada novinek, ale i konkrétní rady a doporučení pro výrobu, nebo upozornění na možné chyby ve výrobních postupech, které by mohly způsobit ztráty.

V úvodu programu zazněla přednáška Z. Krayzela k novele zákona o ochraně ovzduší, která se dotýká také provozů povrchových úprav. Na ni navazovala série příspěvků s návrhy konkrétních řešení ke zlepšení ovzduší: sorpce VOC a eliminaci zápachu – R. Potácel

(G&G filtration CZ); nízkoenergetické přístupy při likvidaci VOC – O. Kania, T. Pelc (Elvac Ekotechnika); zvlhčování a chlazení vzduchu – J. Opletal (MR Media); odsávání prašnosti a filtrace – M. Krejčíř (Herding, Technika životního prostředí).

Velmi žádané příspěvky přinášely informace o technologiích k úspoře materiálu a tím i financí například: recyklace chemikálií včetně rozpouštědel – J. Šiška (Highlub) a L. Rybár a kol. (Technikum); mikrofiltrace odmašťovacích lázní – P. Szlag (Pragochema); snížení zmetkovitosti pomocí efektivního tažení drátu nebo dokonalého odlakování – M. Člupek (Kluthe CR); modulární systém pro podávání barvy s možností její recyklace, který minimalizuje ztráty laku a rozpouštědel – G. Hájek (Dürr Systems AG); automatická regulace práškového výstupu typu FlowSense, která přináší úspory v práškovém lakování – V. Med (WAtch); využití dusíku



Exkurze do firmy F. X. Meiller Slaný

při lakování – P. Čepelák (Ekomaziva); stabilita tryskacího procesu, která zajišťuje minimální náklady a stejně připravený povrch pro následnou aplikaci – S. Zahradník (Winoa Czech Republic).

Samostatným blokem byly dvě přednášky na téma využití suchého ledu pro předúpravu povrchu tryskáním a vhodné technologie – J. Janda a J. Čížek (oba Linde Gas).

Tradičně byla hojně zastoupena témata týkající se lakování a robotizace procesu výroby: učení robotů – D. Polák (RoboTwin); tvorba robotické lakovací trajektorie neboli robotické programy – T. Habán (Surfin Technology); představení inovativních robotických aplikací ArtiCoating i ArtiDeepControl, které posouvají možnosti automatizace v oblasti práškového lakování – T. Morcinek, L. Galla (oba IDEAL – Trade Service) apod. Procesu lakování plastů se podrobně věnoval J. Drápela (Galatek). Příspěvek Z. Matušky (Mega-Tec) se naopak zaměřil na prezentaci KTL lakovny pro nákladní sklápěče.

Problematiku méně známých oblastí využití nátěrového systému EvoKure (např. na hliníkové pásy, které se



následně tvarují nebo pro ochranu povrchu betonové dlažby apod.) vysvětlil J. Sliž (Lankwitzer ČR).

Velmi kladně byly hodnoceny přednášky na téma korozivzdorných ocelí. K. Kreislová a kol. (SVÚOM) shrnula údaje o volbě vhodného typu, způsobu zpracování a podmínkách použití jednotlivých základních typů korozivzdorných ocelí. Na ni volně navazoval V. Šefl a kol. (VŠCHT) s přednáškou na téma optimalizace mořících postupů pro maximalizaci korozní odolnosti korozivzdorných ocelí.

Praktické zkušenosti zazněly například v přednáškách: L. Mindoš (SVÚOM) – příčiny tvorby nežádoucích defektů v povrchové úpravě kompozitních profilů, vyráběných pultruzním postupem a následně povrchově upravených v lakovně mokrým lakováním; O. Janča a kol. (Synpo) – požadavky na přípravu povrchu včetně kritických míst, lakování a následné problémy při korozním zkoušení dílců. Jak správně provádět duplexní systém (kombinaci povlaku žárově zinkovaného ponořem a organického nátěru), a kde mohou být nejčastější problémy, vysvětlovali ve 2 navazujících příspěvcích P. Strzyž (AČSZ) a R. Siostrzonek (ViaKont).



Nechyběla ani část, která se věnovala měření s doporučením vhodných zařízení: například pro měření tloušťek nebo kontaminace lázní – P. Ševčík (BAS Rudice); laboratorní kontrolu vody – R. Procházková (Hach).

V programu dále zazněla témata: problematika čisté a ultračisté vody nejen pro laboratorní a analytické účely – D. Laudát (Watek), procesní ventilátory určené pro povrchové úpravy – F. Tlaskal (Ziehl-Abegg); utěšňovač Slotofin GM 2450, který splňuje všechny současné požadavky na tření – P. Goliáš a kol. (Schlötter Galvanotechnik); nebo představení AKI – A. Knaislová (AKI).

Celý přednáškový blok uzavřel J. Žid (re:architekti) příspěvkem o realizaci obnovy pláště liberecké budovy, při které byl použit pozinkovaný plech. Zajímavé je, že nová fasáda tak odráží a mění se podle světla v okolí.

Kromě oblíbeného společenského večera, který zakončil první den jednání, byla nedílnou součástí 2. den konference exkurze na pracoviště povrchových úprav konkrétně do firmy F. X. Meiller Slaný. Zde si zájemci mohli prohlédnout automatické i manuální tryskače a KTL lakovnu.

Závěrem citace z úvodní přednášky Z. Trávníčkové. Jedná se o odpověď umělé inteligence (AI) na téma budoucnosti povrchových úprav: „AI mimo jiné uvádí, že



budoucnost průmyslu povrchových úprav kovů a plastů je slibná.“

V případě, že vás některá témata zaujala, je možné si u organizátorů objednat sborník z konference (v elektronické formě): www.konferencepppu.cz.



PRO DOKONALOU POVRCHOVOU ÚPRAVU!



merlin[®]
SUPERIOR HUMIDIFICATION TECHNOLOGIES

Orbit Wing R°- EASY Click

– patentovaný nízkoenergetický systém studeného zvlhčování vzduchu pro vzduchotechnická potrubí plně nahradí energeticky náročné parní systémy

mit ORBIT WING® EasyClick

VÁŠ PARTNER MERLIN® V ČR a SR
DREKOMA, s.r.o.
Ing. Vladimír Harazím, CSc.
603 520 148, info@drekoma.cz
www.drekoma.cz



Měření tloušťky povlaků v technické praxi automatizované výroby plošných desek



Marek Selucký

V denodenní praxi se běžně používají přístroje Phynix Surfex pro ruční měření tloušťky povlaků v množství různých pracovišť po celé Evropě. Zajímavou aplikací je použití přístrojové techniky Phynix Surfex v německé společnosti Modus. Společnost Modus high-tech electronics GmbH z Willichu je již po desetiletí průkopníkem v oboru ve vývoji rychlých skenovacích systémů pro průmyslové použití. Firma Modus vyvíjí, vyrábí a prodává automatické optické testovací a inspekční systémy (AOI) pro sledování kvality výroby desek plošných spojů.

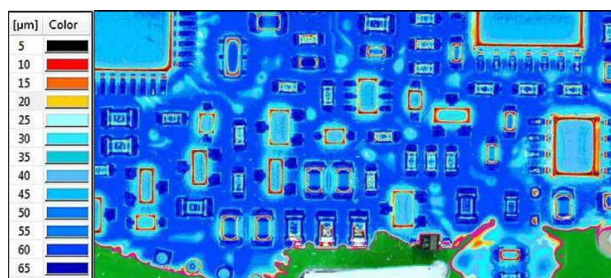
Nově vyrobené, vyčištěné a osazené desky plošných spojů mají obecně dobré elektrické vlastnosti. Ty se však mohou rychle zhoršit, zejména v automobilovém sektoru, zejména vlivem vlhkosti nebo nečistot. Z tohoto důvodu jsou dnes desky plošných spojů po montáži často opatřeny ochranným lakem, který chrání citlivé obvody elektronických sestav před vlhkostí (konformní lakování, CC).



Obr. 1

Automatická kontrola se zařízením Modus CC AOI (obr. 1) zajišťuje, že všechny nalakované sestavy lze rychle a důkladně zkontrolovat. Pro rychlou automatickou kontrolu se v tomto případě využívá UV fluorescenčního jevu, kdy lak fluoreskuje po osvětlení UV světla. V kombinaci s vícebarevným LED osvětlením, UV LED osvětlením a barevnou linkovou kamerou je možná plná kontrola tloušťky laku na celé desce včetně všech komponent.

Pro určení tloušťky laku je VŠAK nutná kalibrace měřicího systému. Hodnota jasu obrazu kamery koreluje s tloušťkou laku skutečně naměřenou ve stejné poloze. Výsledný vztah mezi obrazem a naměřenou hodnotou se odráží v barevně kódovaném obrázku (obr. 2).



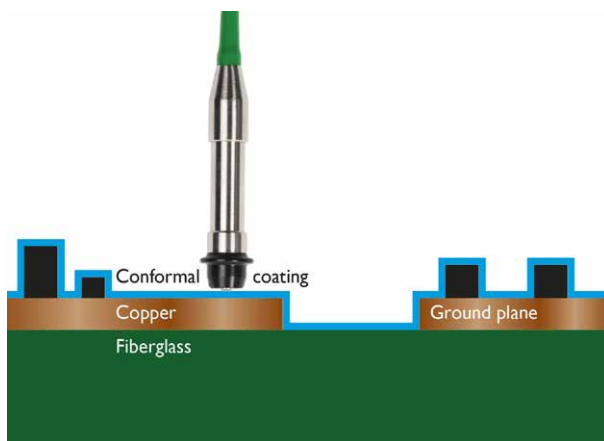
Obr. 2

Pro kalibraci modu CC AOI se používá PŘÍSTROJ PRO MĚŘENÍ tloušťky povlaku od společnosti PHYNIX (obr. 3). Pro kalibraci systému Modus byl zvolen špičkový přístroj Phynix Surfex Pro-X. Tento přístroj zobrazuje všechny



Obr. 3

naměřené hodnoty a také má vícejazyčné ovládání menu na barevném grafickém displeji s vysokým rozlišením. Všechny naměřené hodnoty se zobrazují a ukládají do paměti a lze je také přenést do počítače přes jedno z rozhraní (USB, Bluetooth). Surfex Pro X lze připojit ke všem sondám z řady sond PHYNIX. V současné době se používá standardní sonda FN1.5, která pracuje s metodou elektromagnetické indukce dle DIN EN ISO 2178 a metodou vířivých proudů dle DIN EN ISO 2360.



Obr. 4 – Měření vrstvy laku na mědi

Pro kalibraci se sonda umístí na lakovanou, ale bez součástek měděnou zemnicí plochu a tam se měří tloušťka laku. Přístroje Phynix Surfex Pro X mají několik možností kalibrace a to kalibrace nuly, kalibrace s jednou fólií, kalibrace se dvěma fóliemi. Obzvláště výhodné jsou velmi malé rozměry sondy a její vysoká přesnost měření. Takto stanovené hodnoty tloušťky se poté používají jako vstupní parametry pro kalibraci optického systému měření tloušťky povlaku.

Zdroj: Phynix Germany
překlad a úprava M. Selucký

Kärcher uvádí luxusní černou edici produktů k 90. výročí



Jiří Drozen

Společnost Kärcher letos slaví své 90. výročí. Rodinný podnik se během desetiletí rozrostl v celosvětově známou značku čistící techniky, aktuálně působí v 85 zemích a zaměstnává 17 tisíc lidí.

Úspěšný příběh s výhledem do budoucnosti

Rodinný podnik založený 2. ledna 1935 Alfredem Kärcherem jako dílna pro topenářskou techniku ve Stuttgartu, se v průběhu desetiletí vyvinul ve světoznámou značku čistící techniky.

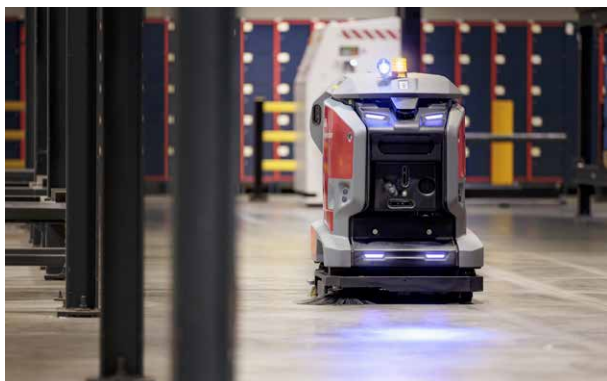
Inovace formovaly společnost od jejích počátků a dodnes jsou hluboce zakořeněny v její DNA. Mezi první úspěchy Alfreda Kärchera patřila „Kärcherova solná lázeň“ pro kalení oceli a předehřívací zařízení pro motory vozidel a letadel. Následovala řada produktů, z nichž každý byl ve své době zcela nový a pomohl utvářet trh s úklidovými zařízeními. Patří mezi ně například první evropský vysokotlaký čistič s ohřevem vody KW 350 z roku 1950 nebo první přenosný vysokotlaký čistič pro spotřebitele HD 555 z roku 1984, s nímž Kärcher vstoupil na trh pro soukromé uživatele. Dalšími důležitými milníky byl celosvětově první robotický vysavač pro domácnosti RC 3000 na začátku roku 2003 a ruční bateriový vysavač na okna WV 50 z roku 2008, s nímž Kärcher poprvé mechanizoval čištění oken, které se dříve provádělo čistě ručně.



KW 350



HD 555



KIRA B 50

Mezi současná inovativní zařízení patří například plně automatické čistící roboty, jako je autonomní podlahový mycí stroj s odsáváním KIRA B 50, nebo čistící zařízení pro soukromé uživatele, která lze ovládat pomocí aplikace. Mezi další inovace představené minulý rok patří ultra účinná tryska Kärcher eco!Booster, která díky své patentované konstrukci posouvá efektivitu a udržitelnost vysokotlakého čištění na další úroveň s 50procentním zvýšením výkonu oproti klasické trysce s plochým paprskem.



eco!Booster

Udržitelnost a kulturní sponzorování

Udržitelné jednání bylo od samého začátku pevně zakotveno v obchodním modelu společnosti Kärcher. Společnost se zavázala ke komplexním opatřením pro snižování emisí, ochranu zdrojů, prevenci vzniku odpadů a oběhové hospodářství a za to získala řadu ocenění. Iniciativa Science Based Targets Initiative (SBTi) nedávno oficiálně potvrdila, že cíle stanovené společností Kärcher přispívají k omezení globálního oteplování na 1,5 stupně Celsia, a jsou proto v souladu s Pařížskou klimatickou dohodou. Mezi další aktivity společnosti patří kulturní sponzorství, které zahájila společnost Kärcher v roce 1980 vyčištěním sochy Krista v Rio de Janeiro. Od té doby bylo po celém světě vyčištěno více než 140 kulturních památek. U příležitosti 90. výročí provedou týmy Kärcher po celém světě v tomto výročním roce 90 bezplatných úklidových projektů na veřejných místech, jako jsou náměstí, parky, pláže, břehy řek a historické budovy.

90 let zkušeností, které stojí za oslavu!

Společnost Kärcher si k oslavám 90. výročí připravila speciální edici strojů „Anniversary Edition“, kterou tvoří černé modely z řad Home & Garden pro domácnosti a Professional pro profesionály. Tyto stroje jsou k dispozici za speciální výroční cenu, se speciální bonusovou výbavou, a navíc u vybraných modelů s prodlouženou zárukou. Edice zahrnuje parní čističe, suché i mokro-suché vysavače, vysokotlaké čističe, podlahové mycí stroje, tepovače i zametací stroje. Černé stroje vycházejí z ověřených a oblíbených bestsellerů, takže zákazníci získávají to nejlepší ze sortimentu Kärcher, navíc v exkluzivním výročním designu. ■

KÄRCHER

90 LET KÄRCHER: LIMITOVANÁ EDICE STROJŮ.

90
LET

Kompletní
nabídka produktů:
(odkaz v QR kódu)



Představujeme exkluzivní limitovanou edici strojů Anniversary Edition v jedinečném černém designu, vydanou u příležitosti oslav 90. výročí společnosti Kärcher. Více na www.karcher.cz/90let

FOR[®] ARCH

36. MEZINÁRODNÍ STAVEBNÍ VELETRH



PVA
EXPO PRAHA

16.–20. 9. 2025

www.forarch.cz

STAVBA | DŘEVOSTAVBY | ZAHRADA | VYTÁPĚNÍ | ELEKTRO A ZABEZPEČENÍ | BAZÉNY, SAUNY A SPA | INTERIÉR

PARTNEŘI PVA EXPO PRAHA

shopex.cz

CATERING

PARTNER

nová
zelená
úsporám

ODBOBNÝ PARTNER

PEFC

PARTNER PRO ENERGETIKU

pkv

Enmon

OFICIÁLNÍ VOZY

SKODA