

# Povrchové úpravy

Odborný časopis  
pro průmysl,  
stavebnictví  
a řemeslníky

číslo **3**

27. ROČNÍK (2024)



 LD s.r.o.  
TISKÁRNA PRAGER  
PRAGER PUBLISHING

**Nový vydavatel**

**LD s.r.o. - PRAGER PUBLISHING**

**Povrchové úpravy**

Odborný časopis pro průmysl, stavebnictví a řemeslníky



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



[www.prager-print.cz](http://www.prager-print.cz)

**KÄRCHER**

# UKLIZENO EFEKTIVNĚ, BEZ PRACHU.



Zatočte s prachem a nečistotami! Zametací stroje s odsáváním od společnosti Kärcher přinášejí nejvyšší výkon a efektivitu zametání. Díky zabudovanému filtračnímu systému s odsáváním nabízejí téměř bezprašný úklid venkovních i vnitřních ploch.

**Více na [www.karcher.cz/professional](http://www.karcher.cz/professional)**

# Povrchové úpravy

ročník 27. (2024) / číslo

# 3

- **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**

- Tomáš Chramosta:** Novela stavebního zákona ohrožuje stavební trh ..... 2
- Adam Hussein:** Ručení ze mzdy zaměstnanců se u subdodavatelů ve stavebnictví zpřesnilo ..... 3
- Red.:** Prestižní ocenění iF Design Award 2024 za autonomní čistič podlah KIRA B 50 ..... 4
- Petr Jarkovský:** Citadela ve francouzském Basançonu prošla profesionálním čištěním fasády ..... 5
- Michal Hoblík:** Nelegální graffiti trápí majitele domů, ale i mostů a památek ..... 6
- Veronika Koudelníčková:** Biotické napadení systému ETICS ..... 8
- Jiří Hataš:** Termoizolační povrchové úpravy v místnostech ..... 10
- V. K.:** Trend: minimalismus interiéru ..... 11
- Jitka Svatošová:** Krajský depozitář v Pelhřimově staví parta tří zdicích robotů ..... 12
- M. M. + red.:** Vliv předúpravy povrchu na efektivitu dočasně protikorozní ochrany ..... 13
- Gustav Hájek:** Lakování zařízení pro chladírenský průmysl technologií Dürr EccoPaintJet ..... 16
- Marek Selucký:** Měření tloušťky povrchové vrstvy ultrazvukovou metodou ..... 18
- Ladislav Obr:** Nové poznatky v technologii tvrdého chromování ..... 20

**Vychází:** 4x ročně

**Vydavatel:** LD, s.r.o. - PRAGER PUBLISHING, 2024  
Elišky Přemyslovny 1335, 156 00 Praha 5 – Zbraslav  
**IČO:** 65415744

**Distribuce:** Nakladatelství Olympia, s.r.o.

**Šéfredaktor:** D. Brzobohatá (v zastoupení), tel.: 602337675

**Redakce:** tiskarna@prager-print.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:** 10. 9. 2024 v Praze.

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

# Novela stavebního zákona ohrožuje stavební trh



Tomáš Chramosta

Chaos namísto přehledného a funkčního systému, takový je současný stav legislativy ve stavebnictví. Pokud nedojde ke zlepšení, dopadne krize ve stavebnictví na všechny, nikoli jen stavaře, shodují se odborníci. Asi tak by se dala popsat situace, kterou přinesla novela stavebního zákona na začátku letošního července. Oborové organizace, úřady i stavební firmy nadále považují digitalizaci stavebního řízení za nefunkční. Kromě uživatelského diskomfortu si stěžují na nedostatečnou dostupnost funkcí ve stěžejních systémech, stále tak nemohou pracovat v souladu se zákonem, což neúměrně prodlužuje stavební řízení. Pokud se brzy nepodaří situaci vyřešit, hrozí podle expertů v souvislosti se zpomalením trhu recese ve stavebnictví.

Přetížené stavební úřady a ztráty vládního rozpočtu v řádu stovek milionů denně. Digitalizaci stavebního řízení v platnost provázela řada komplikací, které se resortu ministerstva pro místní rozvoj nepodařilo opravit ani do konce prázdnin. Nový systém sice fakticky funguje, k efektivní implementaci ale má i podle ministra Ivana Bartoše daleko.

„Nijak nepopíráme, že v této fázi jsou objektivní potíže, které nás mrzí, a snažíme se je co nejefektivněji a nejrychleji řešit. Jsme v kontaktu s profesními organizacemi a zástupci úřadů. Sbíráme zpětnou vazbu tak, abychom vše posouvali k efektivnějšímu fungování a aby byl v systémech uživatelský komfort,“ řekl Bartoš na konci srpna.

Digitalizace má podle odhadů ministerstva zkrátit průměrnou dobu, která je potřebná pro vydání stavebního povolení. U bytového domu by to mělo být 60 kalendářních dnů, v případě jednoduché stavby polovina. Hlavní přínos novely se ale zcela minul účinkem, softwaru jednotlivých agend, jako portál stavebníka nebo informační systém stavebního řízení, totiž nejsou propojené.

„Stal se přesný opak – místo zjednodušení procesů došlo k výrazně delším průtahům. Výrazné ztráty kvůli těmto komplikacím zatím nepocitujeme, ale je pouze otázkou času, kdy tato situace kriticky dolehne na výrobce a prodejce. Trh vždycky reaguje se zpožděním,“ varuje Petr Přichystal ze společnosti Lomax, která vyrábí garážová vrata, okna či dveře.

## Nefunkční systém komplikuje práci úřadům i stavebníkům

Podle úředníků a stavebníků chybí zásadní funkce, kterými disponovaly předchozí programy využívané úřady, což někdy zcela znemožní odeslání dokumentu. V novém systému tak na stavebních úřadech často pracuje jen hrstka lidí, kteří se snaží přijít novému způsobu administrativy na kloub. „Bohužel nám v tom systém moc ne-

pomáhá, chybí důležité funkcionality, správné nastavení přístupů a rolí i provázanost s dalšími registry a systémy, a dokonce i logická kontrola zadaných informací. Vidíme v něm i bezpečnostní rizika. Postupně hledáme cestu, ale často je to takový pokus/omyl. Systém stále neumožňuje efektivní práci,“ popsala problémy nového systému v tiskové zprávě Ludmila Marková, vedoucí stavebního odboru olomouckého magistrátu.

Naplnila se také predikce mnohých expertů – někteří stavebníci podali své žádosti před zahájením platnosti nového stavebního zákona. Podle dat Českého statistického úřadu bylo během června podáno osmkrát více žádostí, aby řízení bylo projednáváno podle staré legislativy než loni v červnu. „To všechno má za důsledek souběh dvou právních úprav. Stavební úřady jsou najednou zahlcené sledováním změn, dodržováním průběžných termínů a vyřizováním staré agendy. Nejistota zasahuje i do provádění kolaudací, které jsou možné pouze za podmínek nového zákona. Podobná prodlužování stavebního řízení může ohrozit termíny realizací, tím pádem i čerpání dotací u velkého množství budoucích staveb,“ popisuje Přichystal.

## Problémy s digitalizací mohou ohrozit tuzemský trh

Myšlenka digitalizace stavebního řízení má u odborné veřejnosti své zastání. Shodují se na tom zástupci Hospodářské komory, inženýrských asociací i dalších oborových organizací. Upozorňují ale na to, že kvůli komplikacím s novelou stavebního zákona hrozí celému stavebnímu trhu recese. „Stávající utlumení na úrovni přípravy, povolování stavebních záměrů i kolaudací hotových staveb negativně ovlivňuje stavebníky a projektanty. Během několika měsíců dopadne krize až na výrobce a prodejce stavebních materiálů, stavební a dodavatelské firmy i desítky tisíc živnostníků podnikajících v oblasti stavebnictví,“ tvrdí Adam Vokurka, prezident Českého svazu stavebních inženýrů.

Potenciál digitalizovaného stavebního řízení je přitom obrovský. Studie k novému stavebnímu zákonu z roku 2020 tvrdí, že tento krok může přinést úspory do státní kasy v hodnotě až sedmi miliard korun, tedy zhruba 20 milionů denně. Současné potíže ale vytvářejí stamilionové ztráty. Odložení digitalizace by podle Bartoše znamenalo, že Česku vzniknou větší hospodářské škody než červencové spuštění systému. Důvodem je podle něj to, že peníze na digitalizaci a urychlení stavebního řízení bylo možné čerpat z evropských zdrojů, podmínkou ale bylo spuštění systému nejpozději ve třetím čtvrtletí letošního roku. ■



# Ručení za mzdy zaměstnanců se u subdodavatelů ve stavebnictví zpřesnilo



Adam Hussein

S účinností od prvního srpna se dočkala úpravy kritizovaná novela zákoníku práce, která od prvního ledna 2024 zakotvila ručení zaměstnavatelů ve stavebnictví za mzdy svých subdodavatelů. Nově mají mít zaměstnavatelé – ručitelé například větší jistotu v tom, že zaměstnanec, který se domáhá nevyplacené mzdy, opravdu pracuje u jejich subdodavatele.

O co u této povinnosti zejména jde? Pokud zaměstnancům ve stavebnictví nevyplatí mzdu firma, u které jsou zaměstnáni, mohou žádat vyplacení mzdy u společnosti, která si jejich zaměstnavatele najala např. na základě smlouvy o dílo. Ta musí mzdu vyplatit, a to až do výše minimální mzdy. Ve smluvním řetězci o více subdodavatelích ručí za vyplacení mzdy i generální dodavatel. Nová úprava tuto nastavenou povinnost ručení neruší, pouze vyjasňuje některá sporná ustanovení.

## Co jsou práce ve stavebnictví

Novela staví najisto, že ručení se uplatní pouze na stavební práce (nikoli tedy např. na práce projektantů nebo jiné práce se stavbou související). Zákon konkretizuje práce následovně: stavební práce poskytované při provádění stavby, změně nebo údržbě dokončené stavby anebo při odstraňování stavby na staveništi, zejména výkopové práce, přemísťování zeminy, vlastní stavební práce, montáž a demontáž prefabrikovaných dílů, instalace zařízení nebo vybavení, úpravy stavby, renovace stavby, opravy stavby, demontáž stavby, demolice stavby, údržba stavby, malířské a úklidové práce v rámci údržby stavby, asanace stavby.

## Povinnost předložit pracovníprávní dokumenty

Původně k aktivaci ručení došlo tak, že zaměstnanec doručil ručiteli výzvu k úhradě nevyplacené mzdy, aniž by byl povinen k výzvě doložit jakékoliv podklady prokazující jeho nárok. Pokud ručitel mzdu nevyplatil do 10 dnů od doručení výzvy, čelil hrozbě pokuty. Zákon tak nedával ručiteli žádnou možnost ověřit, že uplatňovaný nárok na výplatu mzdy je oprávněný, a dokonce ani to, zda je žadatel vůbec zaměstnancem subdodavatele.

Nově je třeba, aby zaměstnanec prokázal, že u subdodavatele opravdu pracuje (například předložením pracovní smlouvy). Zároveň musí zaměstnanec prokázat i výši mzdových nároků, které uplatňuje. Pokud tuto povinnost nesplní ani po výzvě od ručitele, jeho žádost o výplatu dlužné mzdy nevyvolává žádné účinky a ručitel mzdu nemusí vyplatit.

## Zproštění se ručení

Zákon umožňuje, aby se dodavatel ručení zprostil za předpokladu, že si u subdodavatele vyžádá ke dni zahájení plnění potvrzení o bezdlužnosti od ČSSZ a zdravotních pojišťoven a zároveň mu nebyla uložena pokuta od inspekce práce. Z právní úpravy však nebylo zřejmé, ke kterému okamžiku dochází k zahájení plnění (kdy má ručitel od subdodavatele vyžadovat potvrzení o bezdlužnosti) a panovala tak nejistota, zda se dodavatel povinnosti ručení opravdu zprostil, či nikoliv.

Nyní se stanovuje, že potvrzení o bezdlužnosti od ČSSZ, zdravotních pojišťoven nemá být starší než 3 měsíce ode dne uzavření smlouvy na realizaci smluvního plnění. K prokázání toho, že subdodavatel nebyla uložena pokuta podle zákona o inspekci práce<sup>1</sup> či zákona o zaměstnanosti<sup>2</sup> slouží potvrzení od Státního úřadu inspekce práce. Při splnění těchto podmínek neručí ručitel za mzdové nároky zaměstnanců v žádném stupni řetězce.

## Pozor na pokuty

V ostatním zůstává úprava ručení za mzdy zaměstnanců subdodavatelů nezměněna. Je proto nutné např. informovat zaměstnance před zahájením práce o dodavatelském řetězci a jejich právech a povinnostech v souvislosti s ručením. Při poskytnutí chybné informace hrozí zaměstnavateli pokuta až dvě stě tisíc korun. Při neuspokojení mzdových nároků zaměstnanců se ručitel stále vystavuje riziku pokuty ve výši až dva miliony korun.

## Na seznámení s povinností dostaly firmy pouhých 10 hodin

Samotnou změnu vnímám spíše pozitivně, protože dochází k důležitým zlepšením pozice ručitelů a vyjasnění některých sporných bodů v zákonné úpravě. Na seznámení se závazným zněním novely jsme však měli přibližně pouhých 10 hodin (ve Sbírce zákonů vyhláшено 31. 7. 2024 ve 13:52:15, účinnost k 1. 8. 2024), což je z mého pohledu opravdu nedostatečné. Samotný zákon (č. 230/2024 Sb.), jehož je výše uvedené součástí, totiž primárně řeší změny v oblasti kolektivního vyjednávání.

Součástí zákona jsou i novinky jako valorizace minimální mzdy a možnost samorozhodování pracovní doby zaměstnancem. Tyto části však nabudou účinnosti až k 1. 1. 2025. Ke stejnému datu se očekává účinnost i velké tzv. flexibilní novely, kterou bude v nejbližší době projednávat vláda. ■

<sup>1</sup> zákon č. 251/2005 Sb., ve znění pozdějších předpisů

<sup>2</sup> zákon č. 435/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů

# Prestižní ocenění iF Design Award 2024 za autonomní čistič podlah KIRA B 50



Red.

Také do profesionálního úklidu vstupuje automatizace a robotizace. Společnost Kärcher (**kontakt na 2. str. obálky**) v loňském roce uvedla na trh autonomní mycí stroj KIRA B 50 – moderní bezobslužný stroj, který dokáže čistit kancelářské, retailové, logistické či výrobní plochy bez ovládní úklidovým pracovníkem (obr. 1 a 2). A právě tento stroj byl oceněn za inovativní design a funkčnost v kategorii Industry prestižní soutěže iF Design Award. Jedná se o jedno z nejvýznamnějších designových ocenění na světě (vybírá vítěze z téměř 11 000 přihlášek z 72 zemí).

Robot Kärcher KIRA B 50 samostatně vykoná dané a naprogramované úkoly čištění a sám přijede v případě potřeby do dokovací stanice. Senzory a software zajišťují spolehlivou navigaci, objíždění překážek a bezpečně zamezí kolizi. Přináší to zefektivnění celého procesu profesionálního úklidu a snížení nároku na personální kapacity, kterých je v tomto segmentu nedostatek.

Dokovací stanice autonomního mycího stroje zajišťuje plně automatizovanou práci včetně plnění čistou vodou, vyprazdňování špinavé vody, proplachování nádrže a nabíjení lithium-iontové baterie s dlouhou životností. Pro dokumentaci a kontrolu odesílá hlášení stavu na mobilní koncové zařízení a sestaví detailní

zprávu o čištění na příslušném webovém portálu. Stroj tak podporuje úklidový personál, který se díky tomu může věnovat náročnějším úkolům.

Autonomní podlahový mycí stroj KIRA B 50 je vhodný jak pro práci ve stísněných prostorech, tak na rozlehlých plochách. Velké využití nachází v dopravním sektoru, v maloobchodech a nákupních centrech, ve zdravotnictví, ve veřejných budovách nebo v průmyslu pro čištění výrob a výrobních hal.

Zaměstnanci úklidu mají ve spolupráci s roboty na starosti činnosti, které automatizovanou práci přesahují. Jedná se zejména o kontrolu, dozor a plánování běžného úklidu a dále o zajištění kreativních činností, u kterých je třeba přemýšlet v kontextu, zatímco roboti vykonávají práci, jež je stereotypní a opakující se.

Stroj je vhodný pro čištění podlah jak na velkých plochách, tak ve vyhrazeném prostoru. Díky tomu najde ideální uplatnění v dopravě (letišť, nádraží, logistické sklady), v maloobchodních a nákupních centrech, ve zdravotnictví (nemocnice, pečovatelská zařízení), ve veřejných budovách (školy, univerzity, muzea, sportovní haly) nebo v průmyslu pro čištění výrobních a průmyslových hal. ■



Obr. 1



Obr. 2

# Citadela ve francouzském Basançonu prošla profesionálním čištěním fasády



Petr Jarkovský

Citadela v Basançonu je jedním z nejlepších mistrovských děl významného architekta Vaubana. Postavena byla v letech 1668 až 1683 a může se pochlubit bohatou historií jako pevnost, věznice, skladiště a v současnosti jako zajímavé historické místo se zoologickou zahradou a několika muzei. Společnost Kärcher (**kontakt na 2. str. obálky**) na jaře 2024 v rámci svého kulturního sponzoringu zdarma vyčistila fasádu citadely a vstupní portál (obr. 1 až 3).

Citadela se tyčí nad hlavním městem regionu Franche-Comté a je ústředním prvkem opevnění Basançonu. Od roku 2008 je zapsána na seznamu světového dědictví UNESCO. Je považována za jednu z nejkrásnějších pevností ve Francii a je jednou z klíčových turistických a kulturních atrakcí ve východní Francii. Ročně ji navštíví více než 280 000 lidí.

Přes 120 metrů dlouhé a až 14 metrů vysoké stěny jsou postaveny z vápencových bloků. Za dlouhá léta je znečistil mech, řasy či usazeniny vodního kamene. Experti Kärcher slaňovali ze střech, aby mohli fasádu patřičně očistit. Jako nejvhodnější a nejšetrnější čistící postup byla zvolena metoda čištění horkou párou, a to zejména pro svou šetrnost k historickému materiálu fasády.

Profesionální čištění a restaurování historických památek, které zachovává jejich uměleckou hodnotu, je dlouhodobou aktivitou uvedené společnosti. Tímto způsobem již byly vyčištěny stovky památek po celém světě. Mezi ty neznámější patří socha Svobody v New

Yorku, sochy Mount Rushmore v Black Hills v USA, socha Krista Spasitele v brazilském Riu, Memnonovy kolosy v Egyptě, Tian Tan Buddha v Hongkongu, Braniborská brána v Berlíně ale i Národní divadlo v Praze.

Speciální kreativní přístup k čištění pak realizuje umělec Klaus Dauven, který zkrášluje zejména přehradu pomíjivými uměleckými díly (tzv. reverzní graffiti). Jeho tvorbu najdeme například na přehradě Olefalsperre v německém Eifelu. Vytvořil také obraz „Rybí říše“ na zdi další německé údolní přehrady Eibenstock a ozdobil i přehradní hráz Matsudagawa v Japonsku. ■



Obr. 2



Obr. 1



Obr. 3



# Nelegální graffiti trápí majitele domů, ale i mostů a památek



Michal Hoblík

V poslední době již existuje celá řada metod (obr. 1 a 2), jak odstranit barvu ve spreji – jde to i šetrně a ekologicky. Jsou také způsoby, jak chránit povrchy jako preventivní opatření, takže graffiti pak lze odstranit snadněji a způsobem, který je méně ničivý pro povrch pod ním. Graffiti lze tedy odstranit šetrně a ekologicky. Existují také preventivní řešení.

Na obtížnost odstraňování graffiti má vliv řada faktorů – rozsáhlost a intenzita pokrytí fasády nebo jiného povrchu barvou, doba, po kterou na ní barva je, a samozřejmě také typ, pórovitost a savost materiálu. Stěny domů, výkladní skříně a protihlukové stěny na dálnicích bývají z omítky, betonu, cihel nebo dlaždic. Cílem sprejerů jsou i vlaky, tramvaje a zastávky MHD – včetně skleněných a plastových tabulí a dřevěných nebo plastových laviček. Samostatnou kapitolou jsou historické budovy a památky, u nichž jsou pro odstraňování graffiti povoleny pouze některé nebo vůbec žádné chemikálie.

Čím hlouběji do povrchu dokáže barva proniknout, tím těžší je ji zase dostat ven. Komponenty, které odstranění obzvláště znesnadňují, jsou oleje, pojiva, hnací plyny, rozpouštědla a různé pigmenty. Nejběžnější tři typy graffiti jsou: barva a lak ve spreji, fixy a bitumenový sprej.

## Metody odstraňování graffiti

Pokud to materiál a pracovní prostředí umožňují, doporučuje se při odstraňování graffiti začít ručním předčištěním. Z hlediska životního prostředí je také dobré co nejvíce barvy odstranit mechanicky, aby se minimalizovalo množství odstraňovače graffiti, zejména po-



Obr. 1

kud se využívají chemické prostředky. Mezi ekologické, a zároveň šetrné metody čištění s využitím našich unikátních technologií patří ty, které využívají různá skupenství vody.

## Vysokotlaké čištění horkou vodou

Jde o metodu, která se při odstraňování graffiti používá nejčastěji. Je účinná zejména na površích z umělého kamene nebo cihel. Výhodou je vysoký čistící výkon při malé spotřebě vody. Většinou se pracuje v teplotním rozsahu 60–80 °C, takže i případně použité chemické odstraňovače graffiti účinkují lépe a rychleji.

## Metoda tryskání částic

Pomocí této metody se dosahuje jemného odstranění odolných nečistot bez smáčení povrchů. Používá se kromě jiného i k mechanickému odstraňování graffiti, zejména z materiálů jako přírodní kámen nebo cihly. Při tomto postupu kompresor, do kterého byla přidána přesná dávka spreje, vyrábí stlačený vzduch. Na trhu je k dispozici více než 2000 druhů postřikových prostředků, které se liší materiálem, tvrdostí, velikostí a tvarem granulátů.

S vhodným typem a množstvím spreje spolu s tlakem vzduchu lze graffiti odstranit z řady povrchů. Existují však některé materiály, které nejsou vhodné pro tryskání částicemi, jako je kov, sklo nebo beton, protože je poškrábe nebo rozbije. Přidání malého množství vody do značné míry zabrání tvorbě prachu. Tato metoda pomáhá odstranit velkou část graffiti, zejména vrstvu, která je na povrchu. Pokud je povrch velmi savý, může vyžadovat následné čištění čistícími prostředky.

## Tryskání suchým ledem

Jedná se o velmi šetrnou metodu. Lze ji proto použít na povrchy, pro které je tryskání částicemi příliš abrazivní, jako je sklo, kov nebo dlaždice. Tryskání suchým ledem je maximálně ekologické, protože zde nevzniká odpadní voda ani zbytky tryskacího prostředku, nepoužívají se chemikálie. Tryskacím médiem jsou pelety suchého ledu, plynného CO<sub>2</sub> zmrazeného na teplotu -79 °C. Pelety dopadají na povrch rychlostí více než 150 m/s a extrémní rozdíl teplot dělá částice barvy křehkými, takže se roztrhají. Současně se pelety suchého ledu dostávají do trhlin, které se vytvořily v laku, sublimují přímo do plynného CO<sub>2</sub> a prakticky odstřelují barvu pryč.



### Antigraffiti úpravy

Proti nástřiku graffiti neexistuje žádná ochrana, ale lze provést preventivní opatření, která usnadní odstranění sprejových barev a ochrání povrch před významným poškozením. Ale i s vhodnou ochranou na místě platí, že čím dříve se graffiti odstraní, tím to jde snáze.

Na trhu je k dispozici celá řada antigraffiti úprav. V zásadě existují dva různé typy antigraffiti nátěrových systémů, „obětovatelné“ a trvalé systémy. Dočasné ochranné nátěrové systémy – také známé jako obětovatelná ochrana – musí být znovu aplikovány po odstranění jakéhokoli graffiti. U semipermanentní ochrany zůstává na povrchu druhá vrstva, což je druh impregnace. Naproti tomu dočasné ochranné vrstvy se zcela opotřebovávají, protože jsou tvořeny pouze jednou vrstvou – většinou z téměř přírodních vosků, akrylátů nebo polysacharidů. Obecně jsou bez rozpouštědel. Pokud je aplikována barva ve spreji, lze graffiti z takových povrchů odstranit vysokotlakým čištěním horkou vodou.

Permanentní systémy vytvářejí na ošetřených plochách filmy odolné vůči rozpouštědlům a vydrží až deset let. Graffiti lze z takových povrchů snadno odstranit pomocí vhodného čisticího prostředku a savého hadříku. Vedlejším efektem je, že taková antigraffiti úprava nejen usnadňuje odstranění barvy ve spreji, ale také chrání výlohy obchodů, stěny atd. před mnoha dalšími druhy nečistot a vlivy prostředí, jako je UV záření. ■



Obr. 2

**PEŠEK**  
technology

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

#### **PORADENSTVÍ**

ekologie a ekonomika nanášení nátěrových hmot, návrh a výběr nejvhodnějších aplikačních systémů a technologii 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

# Biotické napadení systému ETICS



Ing. Veronika Koudelníčková

ETICS (vnější kontaktní zateplovací systém) je součástí novostaveb a běžně se používá i při renovaci fasád starších domů. S rostoucím počtem zateplených budov pomocí ETICS roste i počet domů s biotickým napadením fasád, ať už v podobě plísní, řas mechů nebo lišejníků. K růstu těchto mikroorganismů dochází po několika letech od zateplení. Nejrizikovější jsou severní strany fasád v blízkosti keřů, stromů nebo vodních ploch. Právě zeleň obsahuje spóry a zárodky organismů. Zjistit příčinu biotického napadení je velmi složité a vždy se jedná o souběh několika faktorů. Hlavními kritérii pro růst mikroorganismů jsou vhodné klimatické podmínky, výživa v místě jejich rozmnožování a samozřejmě jejich přítomnost ve vzduchu.

Nejrůznější mikroorganismy jsou součástí přírody již miliony let a lidstvo s nimi společně žije. Jejich rozšíření v přírodě koresponduje s jejich výskytem na stavbách. Všechny povrchy, nejen stavební, jsou nosičem těchto mikroorganismů. V prostředí se běžně vyskytují výtrusy hub a buněk vodních řas. Ty jsou vázány na částice prachu a dále šířeny vzduchem do širokého okolí. Velmi snadno se usadí na nová místa a při dobrých podmínkách k životu, kterými jsou především vlhkost a dostatečná výživa, se rozrůstají z mikroskopických zárodků do pouhým okem viditelných kolonií.

Různobarevné skvrny, které jsou více zřetelné na světlých fasádách, jsou způsobeny právě rostoucími plísněmi, nejrůznějšími organismy nebo mikroorganismy, které pak mají vliv i na degradaci omítky. Biotické napadení tedy kromě estetické stránky fasády zhoršuje i funkci ochranou, jelikož může v dlouhodobém horizontu docházet ke snížení funkčnosti a v případě plísní i vlivu na lidské zdraví.

Primární podmínkou vzniku a následného usazení organismů je vždy vlhkost. Jako první by se tedy měla vyřešit příčina vzniku vlhkosti. Teprve poté je možné eliminovat další faktory, které se podílejí na biotickém napadení. Problémy způsobují především tepelné mosty, nevhodné kotvení nebo chybně provedené zateplení domu. Toto je možné odhalit pomocí infračervené termografie. Přesto ani kvalitní vypracování projektové dokumentace nebo kvalitně odvedená práce při provádění ETICS není zárukou, že nikdy k biotickému napadení fasády nedojde.

ETICS je pro výskyt nejrůznějších mikroorganismů poměrně specifický povrch díky svému složení jednotlivých vrstev. V posledních letech se navíc ukazuje, že výskyt těchto mikroorganismů souvisí právě i s tloušťkou použité tepelné izolace. Tepelně izolační materiál je vrstva, která snižuje množství tepla prostupujícího z in-

teriéru. Dále je na vrstvu izolantu nanášena v poměrně malé tloušťce vnější omítky, která nedokáže akumulovat dostatečné množství tepla. V poslední době se navíc používají stále větší a větší tloušťky tepelných izolantů. Je to právě z toho důvodu, aby se co nejvíce omezil prostup tepla z interiéru budov. Často tedy může docházet k situaci, kdy povrch budovy uvolní do svého okolí větší množství tepla, než je doplněno ze spodních vrstev ETICS. Teplota povrchové vrstvy pak může být nižší, než je teplota vzduchu kolem a povrch tak může být podchlazený. Na takovém povrchu může snadno docházet ke kondenzaci vodních par v závislosti na obsahu vzdušné vlhkosti. Tato kondenzace pak může zabezpečit dostatečné množství vlhkosti pro růst mikroorganismů i beze srážek. Čím větší je tedy tloušťka izolace, tím uniká z budovy méně tepla. Venkovní povrch je chladnější, snadněji a po delší čas se na něm vytváří kondenzát, což podporuje růst mikroorganismů.

Na fasádách se tak mohou vyskytovat nejrůznější houby, řasy, mechy nebo lišejníky. Jedním z nejrozšířenějších mikroorganismů na fasádách jsou řasy. Jejich výtrusy se přenášejí vzduchem a jsou v podstatě přítomné všude stejně jako dostatečné množství vlhkosti. To je zabezpečeno srážkami, vysokou vzdušnou vlhkostí nebo kondenzací vodních par. Řasy pro svůj růst dále potřebují sluneční světlo, které slouží jako zdroj energie. Pomocí fotosyntézy pak produkují biomasu, dále oxid uhličitý nebo minerální látky, které snadno načerpají např. z prachových částic, usazených na povrchu fasády, a vhodnou teplotu, která se pohybuje mezi 20–23°C. Zamezit tedy uchycení a následnému růstu řas na fasádě je téměř nemožné.

Na budovách se řasy nejprve vyskytují jako mikroskopické organismy, které se postupným rozmnožováním projevují jako kolonie, které můžeme vidět pouhým okem. Jedná se převážně o zeleně zbarvené organismy, které žijí na povrchu materiálu. Tyto kolonie ovšem mohou mít i žlutozelené nebo modré zabarvení. Záleží na druhu řasy, která fasádu osídlila. Pokud se jedná o porézní materiál, mohou řasy růst i těsně pod povrchem, kde mají ještě dostatek slunečního záření. Bez světla a vody řasy růst nemohou. Na fasádě můžeme porost řasami pozorovat v závislosti na počasí. Ve vlhkém období je porost řasami nejčastěji zelený. Po vysušení a vyschnutí fasády může být tento povrch pouze našedlý nebo téměř neviditelný. Po opětovném zvlhčení se pak řasy opět zazelenají. Nejvíce náchylná místa pro jejich růst jsou pak různé překlady, římsy, balkony nebo parapety, odkud se pak šíří dále. Růst řas na fasádách podporuje růst zeleně, která se vyskytuje v bezprostřední blízkosti

fasády, vodní plochy v její blízkosti, častá inverze, vlhčí mikroklima a podobně.

Nejrozšířenější houbou na fasádě je plíseň. Je to mikroskopická houba, která se vyskytuje na místech, kde je zvýšená vlhkost a vhodná teplota, nejlépe okolo 25°. Existují ovšem i plísně, kterým se dobře daří při teplotě okolo 10°C. Rozmnožují se pomocí spór. Spóry se uchytí na vlhkém místě s živinami, kde začnou klíčit a růst. Jsou ale nebezpečné pro člověka. Pokud jsou uvolňovány ve velkém množství, vyvolávají alergie, astma a mnoho dalšího.

Po napadení fasády plísní dochází nejprve k poruše estetické stránky fasády. Tím, jak se plíseň rozrůstá, působí na povrch ETICS odpadní metabolické látky plísní, a plíseň se rozšiřuje do štěrbin mezi materiály, např. do spár mezi polystyrenovými deskami. Tam plíseň způsobuje nejen objemové změny materiálu, ale i degradaci povrchové vrstvy a systém se otevírá dalšímu biotickému napadení. Plísně dokáží během krátké doby kolonizovat i celou stěnu fasády. Na toto osídlení má vliv i větší tloušťka použité tepelné izolace.

Na fasádě se dále mohou objevit i mechy (obr. 1 a 2). Jedná se o zelené výtrusné rostliny. Více náchylná pro růst mechů jsou místa zastíněná stromy, jinými budovami nebo severní části domů. Objevují se tedy na místech, kde je omezený přístup slunečního záření a jeho účinek se tak nemůže projevit. Na fasádách můžeme



**Obr. 1** – Porost mechu na fasádě rodinného domu

dále pozorovat i lišejníky. Ty jsou považovány za nejpočetnější rostoucí organismy, které se dožívají stovky let. Stélky lišejníků tvoří houbová vlákna, ve kterých jsou rozptýleny buňky sinic nebo řas. Často rostou i na podkladu, na kterém by samotná řasa nebo sinice nemohla existovat, a k podkladu jsou přirostlé přichytnými vlákny. Vylučují kyseliny, které naleptávají povrch. Důvodem růstu lišejníků na fasádách je stejný jako u předešlých organismů – dobré klimatické podmínky, vlhké prostředí, nedostatek světla a podobně. Stejně jako plísně i lišejníky mohou způsobovat alergie a poškozují fasádu za vzniku mikrotrhlin, které se postupně zvyšují.

Jednou z možností, jak zabránit růstu řas a plísní na omítkách, je použití biocidní látky. V nátěrových hmotách určených na fasády jsou obvykle dvě skupiny biocidních výrobků – látky, které konzervují nátěrovou hmotu v obalu (in can), a látky, které ochraňují již hotovou fasádu proti růstu řas a plísní (ochrana suchého filmu). Hlavním předpokladem pro růst mikrobů je voda, která ve složení nátěrových hmot hraje důležitou roli. Proto i konzervační prostředky, které mají zakonzervovat nátěrovou hmotu ještě v tekutém stavu, jsou dobře rozpustné ve vodě. Látky, které mají ochránit již suchý film, by naopak měly být ve vodě rozpustné jen do určité míry, aby nedošlo k jejich jednorázovému vyplavení při prvním dešti. Vlivem povětrnosti se totiž obsah látek zabezpečujících ochranu suchého filmu snižuje, až nakonec biocidní účinek zcela zmizí. Velmi důležité je také zvolit vhodné složení biocidní látky. Některé biocidy jsou spíše algicidní (účinkují proti řasám), jiné fungicidní (účinkují proti houbám) a podobně.

Použití biocidních látek v širokém spektru účinnosti ovšem v dnešní době není možné a musí být brán ohled na životní prostředí. Proto v současné době používané biocidní přípravky představují jakýsi kompromis mezi jejich účinností a dopadem na životní prostředí. Některé dříve běžné biocidní látky jsou nyní zcela zakázány a do budoucna můžeme očekávat další zpřísnění používání látek s biocidním účinkem. ■



**Obr. 2** – Fasáda rodinného domu s porostem mechu



# Termoizolační povrchové úpravy v místnostech



Jiří Hataš

V dnešní době se náklady na tepelnou pohodu každoročně zvyšují. Proto je k zamyšlení, jak dosáhnout tepelné pohody s minimálním množstvím tepelné energie. Já jako profesní malíř jsem se rozhodl pracovat s termoizolačními materiály, se kterými po celou roční dobu lze dosáhnout tepelnou pohodu. Tyto barvy jsou mnohem víc než jen zdroj tepla, ale i v létě nám poskytnou ochlazení, protože při dešti absorbují vlhkost a když opět svítí sluníčko a je horko, tak stěny opatřené termoizolační barvou chladí. Zjednodušeně řečeno: v zimě hřejí, v létě chladí.

Termoizolační barvy jsou na českém trhu již dlouhou dobu (obr. 1), ale upřímně, kdo z vás někdy slyšel o termoizolačních barvách? Nebo kdo tyto barvy doma má? Je mnoho důvodů, proč lidé tyto barvy doma nemají, například o těchto barvách nikdy neslyšeli. Také jsou pro ně finančně nedostupné, ale to není důvod, proč tyto materiály nemít.

Pravda, termoizolační materiály jsou dražší, ale důležité je to, co tyto materiály dokážou a jaké mají vlastnosti. V posledních několika letech se zájem o termoizolační materiály zvýšil, právě pro rostoucí se energetickou náročnost. Je mnoho výrobců, co mají termoizolační materiály, například omítky, stěrky, barvy, které jsou termo, ale ne všechny tyto materiály termoizolační vlastnost splňují, jak by splňovat měly. Neměl jsem možnost vyzkoušet úplně všechny materiály, takže netuším, jak fungují, ale měl jsem možnost vyzkoušet pracovat s termoizolačními materiály, které jsou již dlouhou řadu let osvědčené a opravdu fungují. Zejména se jedná o termoizolační barvy, které mají a splňují termoizolační vlastnosti, které se pokusím popsat níže.

Problémy s aplikacemi těchto barev mohou mít i malíři, kteří se náhodou k těmto barvám dostali a mají je aplikovat, protože tyto barvy se musí dělat jinak, než barvy klasické. Je možné, že se k těmto barvám dostanou i lidé, kteří si chtějí vymalovat sami – vždyť je to „jenom malování“, ale opak je pravdou.

Stalo se mi, že malíř maloval vinylovou barvou a naredil ji jako barvu disperzní, podle toho byl i výsledek; dalo se to opravit, takže nakonec byl výsledek pěkný. Není to stejné a i jednoduchou barvu můžeme zničit, když to neumíme.

## Něco málo o termoizolačních barvách

Vždy záleží na stávajícím podkladu, který si nějakým způsobem musíme připravit. Právě o stěrkování jsem

psal v jednom z minulých čísel časopisu Povrchové úpravy.

Proto se nebudu složitě rozepisovat o této povrchové úpravě. Vycházím z toho, že máme připravený a napeňovaný podklad. Vezmeme si tedy termoizolační barvu a než začneme malovat, musíme barvu dobře promíchat; nepoužíváme elektrický pohon, ale vlastní rukou barvu jenom promícháme, aby se nám její obsah, který plní funkci termoizolace nepoškodil. Pak by nám totiž barva nemusela fungovat. Máme tudíž barvu připravenou a promíchanou. Následně vezmeme váleček se středně dlouhým chlupem a nanášíme barvu od středu nahoru, vždy s dostatečným množstvím barvy. Barvu rozválečkujeme tak, aby byla stejnoměrná vrstva po celé malované ploše. Další vrstvu děláme pak až druhý den, protože první vrstva barvy nám musí důkladně vyschnout. U barev disperzních, akrylátových a jiných si můžeme částečně pomoci fénem kvůli rychlejšímu vyschnutí. Jedná se zejména o rohy a místa, kde je málo vzduchu. Tam lze zkrátit pracovní postup fénem.

Pokud bychom chtěli udělat ještě třetí vrstvu, opět ji provádíme až třetí den. Doporučuji na hodně exponovaných místech udělat i třetí vrstvu (špalety, za topení, popřípadě uděláme celou stěnu okolo oken a stěn, které nejsou chráněné zateplením).

## Proč dát do interiérů termoizolační barvu?

Jak jsem uvedl na začátku, termoizolační barva trvale zlepšuje stav vlhkosti a tepelnou pohodu. Právě proto přispívá k úsporám energie k vytápění. Touto barvou docílíme dlouhodobě pozitivního účinku na vnitřní klima a tepelnou pohodu v místnosti. ■



Obr. 1

# Trend: minimalismus interiéru



V. K.

Minimalismus nabývá hlubšího významu a přesahuje pouhý estetický trend. Obytné prostory navržené s účelnou jednoduchostí oslavují kvalitu nad kvantitou. Důraz je kladen na kurátorství interiéru s nadčasovými prvky, které mají význam a užitnou hodnotu. Tento záměrný přístup k minimalismu podporuje vědomé spojení s každým prvkem v prostoru a podporuje ocenění smysluplného designu. Spolu s požadavky na čistější prostředí proto přichází také nové materiály, které jsou omyvatelné nebo snadno udržovatelné. Kůže, koženka, plastové materiály, kovové a dřevěné podnože patří k povrchům, které lze snadno, rychle a pravidelně udržovat.

## Hra barev

Barevné prvky jsou v interiérovém designu oblíbeným řešením, jelikož jsou schopné oživit atmosféru a dodat prostoru osobitý šarm. Třeba malé, ale výrazné vzory na tapetách, odvážnější doplňky či výrazný textil přinášejí do místnosti živost a charakter. Experimentování s odvážnými kontrastními barvami a netradičními vzory může být skvělým způsobem, jak udělat z interiéru skutečný odraz osobnosti uživatele.

## Biofilický design je trvalý trend

Například léto může být obdobím, kdy se lze spojit znovu s přírodou. Nejlepším způsobem, jak toho dosáhnout, je samozřejmě vyrazit do přírody. Avšak přemýšlejme i o začlenění přírody, jako jsou organické motivy nebo travní plátina, což vytvoří svěží atmosféru, do interiéru domovů či pracovišť. Nic nevyovídá o létě tak, jako svěže zelené stromy a rozkvetlé květiny. Má-li se domov či pracoviště uvést do souladu s letními trendy v interiérovém designu, je možné ho vyzdobit velkými pokojovými rostlinami, jako je monstera anebo fikus. Tyto robustní pokojové rostliny jsou jako živé umění a dodají každé místnosti živou barvu. Pokud však chybí zkušenost s péčí o rostliny, lze zvolit umělé rostliny. Tak se docílí pocitu, že je v interiéru kousek zahrady.

## Domácí ergonomie

Mnozí ze zaměstnanců zůstávají po většinu roku připoutáni ke svým pracovním povinnostem, buď doma anebo na cestách. Přidání ergonomického nábytku (obr. 1) nejen dodá vašemu prostoru univerzální a moderní charakter, ale usnadní udržování rovnováhy mezi pracovním a osobním životem. Design jde ruku v ruce s praktickým využitím prostoru. Velmi aktuálním tématem je propojení odpočinkové a relaxační zóny s domácím pracovním prostorem.

## Udržitelnost a recyklace

Dnešní spotřebitelé mají větší kupní sílu a přístup k informacím než kdykoli předtím, což jim umožňuje činit informovanější rozhodnutí při nákupech pro své domovy. Udržitelný interiérový design pozitivně ovlivňuje životní prostředí, vytváří inspirativní příběhy, podporuje kreativní výrobce a přispívá k rovnější společnosti. Zaměřuje se na minimalizaci environmentálních dopadů a zohledňuje sociální, výkonnostní a ekonomické aspekty. Cílem je vytvářet prostory využívající obnovitelné nebo recyklované zdroje, které zlepšují domácí prostředí a pohodu obyvatel. Příkladem mohou být plasty z recyklovaného domovního odpadu (PCR plasty) nebo látky s příměsí recyklovaných PET lahví vylovených z moře. Používání dřeva a dalších ekologických materiálů bude mít v nábytkářském průmyslu stále významnější podíl. ■



**Obr. 1** – CA-VA vychází z organických tvarů a současně splňuje náročné požadavky na ergonomii sezení, kterému se RIM věnuje už přes 27 let. Designérem křesla je rakouský designér Kai Stania, který pečlivě zpracoval každý detail a navrhl křeslo tak, aby bylo možné čalounit jednotlivé díly různými potahy a barvami. Každý kus tak může být originál, který přesně splňuje náročné požadavky svých uživatelů.

# Krajský depozitář v Pelhřimově staví parta tří zdicích robotů



Ing. Jitka Svatošová

Půl roku už trvají práce na novém depozitáři pro Muzeum Vysočiny v Pelhřimově. Stavba za zhruba 130 milionů korun, kterou financuje Kraj Vysočina by měla být hotová za dva roky. Zajímavostí na této stavbě je nasazení tří zdicích robotů (obr. 1 a 2); v takovém množství na jednom místě se představují poprvé. Ze široké řady výhod, které mohou být zmiňovány v souvislosti s nasazením robotů, lze považovat za zásadní rychlost a přesnost robotické práce bez ohledu na počasí a schopnost pracovat ve výškách bez nutnosti montáže lešení. Důležité jsou také ekologické aspekty robota, jelikož při jeho práci vzniká méně odpadu. Nutno však dodat, že stavba se neobejde bez precizní stavební práce mistrů zedníků.

Zdicí robot WLTR se v letošním roce dočkal několika sourozenců. Se dvěma z nich nyní zdí vysoké zdi nového depozitáře v Pelhřimově. Poprvé byly nasazení na stavbu současně tři roboty výrazně zrychlující proces zdění a zkrácení času celé výstavby. Doba trvání je nyní odhadována přibližně na dva měsíce. V první části stavby roboti provádějí na novém depozitáři vyzdívkou obvodového zdiva mezi nosnými sloupy. Jedná se o 52 polí ve dvou podlažích, kdy každé má délku od 5,6 metrů do 7,8 metrů, což ve výsledku znamená 963 m<sup>2</sup> zdiva. Zároveň pracují také na administrativně-provozní části depozitáře, kde provádí kompletní vyzdívkou vnitřního a obvodového

nosného zdiva. Dohromady v této části vyzdí 880 m<sup>2</sup> zdiva. Robot byl poprvé představen v loňském roce a dnes už je běžnou součástí staveb. Nabízí se k pronájmu a kapacita robotů se pro tento rok začíná blížit svému maximu. Společnost proto postupně vyrábí další roboty, usnadňující stavebním firmám práci na stavbě.

Zdicí robot, jako nové řešení pro stavby, se na objektech Kraje Vysočina objevuje poprvé. Stejně jako 3D stavby realizované už i společnostmi z tohoto regionu je průlomovou novinkou přispívající k digitalizaci a nové budoucnosti stavebního průmyslu. Jejich využití je odpovědí na stále větší nedostatek kvalifikovaných pracovníků v nedostatkových profesích.

Dvoupodlažní budova, která vzniká v Pelhřimově na půdorysu bývalých dílen střední školy, poskytne prostor pro uložení sbírkových předmětů na desítky let dopředu. Ve společném depozitáři vznikne centrální úložiště velké části krajské archeologie. Třebíčské a havlíčkobrodské muzeum budou tamní prostory využívat jako vedlejší úložiště. Tuto možnost bude mít i Galerie výtvarného umění v Havlíčkově Brodě. Krajská muzea doposud využívala depozitář v Třebíči na rohu ulic Znojemská a Kosmákova a v Jihlavě v areálu Střední uměleckoprůmyslové školy Jihlava-Helenín. ■



Obr. 1



Obr. 2



# Vliv předúpravy povrchu na efektivitu dočasné protikorozní ochrany



M. M. + red.

Mnozí truhláři a výrobci nyní přemýšlejí o přechodu na vodu ředitelné barvy – z dobrých důvodů: vodou ředitelné systémy povrchové úpravy jsou šetrné k životnímu prostředí a klimatu, nabízejí jasné zdravotní a bezpečnostní výhody a jsou atraktivní i z ekonomického hlediska.

Jaké úsilí však vyžaduje přechod? Jaké investice jsou nezbytné? A nabízejí povrchové úpravy na bázi vody opravdu stejnou kvalitu? Manuel Mathes (obr. 1), odborník na aplikaci vodou ředitelných laků a školení zákazníků ve firmě ADLER, již podpořil mnoho zpracovatelů při přechodu na vodu ředitelné systémy, a proto přesně ví, co je důležité. V tomto rozhovoru odpovídá na nejdůležitější otázky

## Jaké jsou argumenty ve prospěch přechodu na vodu ředitelné povrchové úpravy?

Je to vlastně docela jednoduché: barvy a laky na bázi vody nemají žádné relevantní nevýhody, ale mají mnoho výhod. Jsou lepší pro životní prostředí a ochranu klimatu, jsou lepší z hlediska ochrany zdraví a bezpečnosti při zpracování, jsou bezproblémové z hlediska skladování a likvidace a z hlediska kvality jsou přinejmenším na stejné úrovni jako produkty na bázi rozpouštědel. A další velmi důležitý bod: ve většině případů jsou výrazně levnější.

## V jakém smyslu?

Přestože cena za kilogram je u vodou ředitelných barev a laků obvykle o něco vyšší, je to více než kompenzo-

váno menším nanášeným množstvím. To je v průměru přibližně o 30 g/m<sup>2</sup> nižší v důsledku vyššího obsahu sušiny. Kromě toho se barvy a laky na bázi vody obvykle mohou nanášet jako jednosložkové – což je další důležitý cenový faktor. Z našich zkušeností vyplývá, že aplikace vodou ředitelných barev a laků je mnohem levnější. A to ani nezahrnujeme vedlejší náklady: spotřeba čistícího prostředku se sníží o polovinu, protože jej lze míchat s vodou v poměru 1 : 1, a výrazně se sníží i množství odpadu.

## A jsou vodou ředitelné barvy a laky opravdu mnohem šetrnější k životnímu prostředí?

Obsah těkavých organických látek ve vodou ředitelných barvách a lacích je desetkrát nižší než v rozpouštědlových barvách – nový transparentní lak Bluefin Unistar je dokonce zcela bez těkavých organických látek. Rozpouštědla v materiálech pro povrchové úpravy se uvolňují do ovzduší ve formě emisí nejen během nanášení a schnutí, ale i několik týdnů po něm, v závislosti na způsobu větrání. Je známo, že tyto emise rozpouštědel znečišťují životní prostředí a klima, mohou dráždit sliznice v uzavřených místnostech a jsou zodpovědné i za nepříjemný zápach, který může vést i k stížnostem sousedů zpracovatelských podniků. Výroba laků a barev na bázi rozpouštědel je také velmi náročná na zdroje, neboť suroviny jsou většinou z ropy. Existuje také riziko požáru a výbuchu – proto se na skladování barev a laků na bázi rozpouštědel vztahují přísné předpisy. Toto vše je u vodou ředitelných barev a laků eliminováno.



Obr. 1



Obr. 2

### Existují další zdravotní rizika?

Ne, právě naopak. To vše potvrzují nezávislé instituce. Výsledky jasně ukazují, že vodou ředitelné barvy a laky jsou při správné aplikaci bezpečné pro zpracování a používání. Obavy z vdechování aerosolů nebo prachu z broušení jsou také neopodstatněné, pokud jsou dodržována nezbytná opatření bezpečnosti při práci, jako jsou ochranné brýle, masky s kombinovaným filtrem nebo odsávání vzduchu – to platí jak pro laky na bázi vody, tak pro laky na bázi rozpouštědel (obr. 2).

### Přesto mnozí truhláři váhají s přechodem, protože se obávají vysokých investic.

Podle mých zkušeností je vynaložené úsilí obvykle mnohem menší, než se dříve obávali, protože většinu stávajícího vybavení lze nadále používat. V naší společnosti se považujeme za partnera při řešení problémů našich zákazníků. Nejenže jim dodáváme vysoce kvalitní vodou ředitelné barvy a laky, ale náš technický prodejní tým je podporuje i během celého procesu přechodu na novou technologii: společně si prohlédneme lakovací prostory a poradíme zákazníkovi, jaké změny jsou potřebné, zaškolíme tým v používání vodou ředitelných barev a laků – a pokud je ještě zapotřebí příslušenství pro lakování, můžeme mu poskytnout potřebné vybavení.

### Co přesně je zapotřebí?

Pro barvy a laky na bázi vody jsou zapotřebí stříkácí pistole z nerezavějící oceli – ale to je dnes již většinou standard. Obvykle se doporučuje zakoupit novou lakovací pistoli s hadicemi a starou lakovací pistoli použít, pokud je potřeba občas nanést barvu na bázi rozpouštědel. Kromě toho je nutná nová sada trysek – pro vodou ředitelné barvy a laky jsou zapotřebí o něco větší trysky – a koagulační sada pro oddělení pevných částic od zbytků barvy na bázi vody. Náklady na všechny tyto nákupy se pohybují v nízkém čtyřmístném rozmezí.

### Je třeba provést další úpravy v oblasti sušení?

Vodou ředitelné barvy a laky jsou o něco citlivější, pokud jde o teplotu a vlhkost. Ideální teplota v místnosti je 20 až 25 °C a vlhkost vzduchu 40 až 65 %. Často už takové klima v místnosti existuje a není třeba nic měnit. V jiných případech stačí malá opatření – například ventilátor nebo zvlhčovač vzduchu –, která zároveň zajistí potřebný pohyb vzduchu. Samozřejmě existuje velký manévrovací prostor až po moderní sušárnu nebo infračervené sušení – ale přechod je možný i velmi jednoduchými prostředky.

### Když už mluvíme o sušení, s jakým časem je třeba počítat?

U moderních systémů vodou ředitelných laků je rozdíl oproti lakům na bázi rozpouštědel jen nepatrný. Bluefin Unistar lze přebrousit a nanést novou vrstvu již po dvou hodinách a proto se vyrovná většině laků na bázi rozpouštědel. Jiné barvy a laky na vodní bázi, jako barva Bluefin Pigmores 4in1 nebo transparentní lak Blue-

fin Softmatt, jakož i univerzální vodou ředitelné mořidlo Arova Flex, potřebují 4 až 5 hodin.

### Co se ještě změnilo v procesu lakování?

Ne moc, v podstatě jen musíte dávat pozor na několik bodů. Použité lepidlo musí být kompatibilní s laky na vodní bázi a v případě dřeva bohatého na extraktivní složky, jako je například dub, je zapotřebí vhodný bezbarvý lak. Kromě toho by se měl dubový masiv při použití vodou ředitelných mořidel předem vodovat, aby se zabránilo zvedání dřevních vláken. A konečně, rozhodujícím bodem je zajistit správně nanesené množství, tj. nanést méně materiálu, než je zvykem u produktů na bázi rozpouštědel – nesprávně nanesené množství je nejčastější příčinou chyb při lakování. Toto vše lze snadno naučit za den nebo dva. V naší společnosti nabízíme samostatné školení v našich servisních střediscích – nebo můžeme přijít přímo do podniku a zaškolit zaměstnance na místě.

### Jak fungují vodou ředitelné barvy a laky při dvousložkovém zpracování?

Ve většině případů tato otázka ani nevystane, protože barvy a laky na bázi vody se často aplikují jako jednosložkové – což je obvykle dostačující. Například jednosložkový nábytkový lak Bluefin Resist má tak odolný povrch, že jej lze použít i na kuchyňský nábytek nebo v interiérech hotelů a škol. To zjednodušuje zpracování a šetří náklady. Některé vodou ředitelné laky mají při dvousložkovém zpracování o něco kratší dobu zpracovatelnosti, přibližně 5 hodin, což však při troše plánování snadno postačuje – a zmiňovaný lak Bluefin Unistar má díky inovativní technologii zesíťování dokonce dobu zpracovatelnosti celé 3 dny.



Obr. 3

### **Otázkou zůstává: jsou vodou ředitelné barvy a laky stejně kvalitní?**

V mnoha firmách stále kolují historky o vodou ředitelných lacích, které například při častém doteku změknou nebo zežloutnou. Možná tomu tak bylo před 30 lety, ale u moderních systémů to už není problém. Pokud jde o naše výrobky, mohu zaručit, že neexistují žádné rozdíly v kvalitě, a to ani v chemické a mechanické odolnosti, ani v barevné stabilitě. Rozsáhlý sortiment zahrnuje vodou ředitelné barvy a laky pro každou oblast použití, každý podklad a každý požadovaný vzhled – až po různé efekty na dřevě, jako jsou povrchové úpravy s efektem pravého kovu (obr. 3 až 5).

### **Znamená to, že lze realizovat s laky na bázi vody a rozpouštědel jakýkoli povrch?**

Obecně ano. Naše oddělení výzkumu a vývoje v současnosti pracuje na odstranění posledních nedostatků, např. v oblasti vysoce lesklých povrchových úprav na bázi vody.

### **Platí to i pro olejované povrchy?**

Pokud jde o oleje, produkty na bázi rozpouštědel jsou stále velmi oblíbené, a to i mezi zpracovateli vodou ředitelných laků. V praxi to nepředstavuje problém, protože oleje se i tak obvykle nanášejí ručně a vzhledem k jejich malé tloušťce vrstvy nespádají pod směrnici Decopaint. Stále oblíbenější jsou však také oleje na vodní bázi, jako je olej Legno Aqua-Öl – tento produkt lze také stříkat a díky nízkému zvýraznění textury dokonale zachovává například surový charakter starého dřeva. Mimochodem, i laky na bázi vody mají obvykle nižší zvýraznění

textury dřeva, což je v souladu se současným trendem přírodních, matných povrchů. A vyžaduje-li se silné zvýraznění textury dřeva, existují i vhodná řešení – například přísada Aquafix UV 100 poskytuje nejen vynikající ochranu proti žloutnutí, ale zvyšuje také zvýraznění textury všech standardních vodou ředitelných laků.

### **Takže váš závěr je: přechod na vodou ředitelné barvy a laky znamená málo námahy a žádné nevýhody?**

Přesně tak – ale je zde mnoho výhod: Ušetříte náklady a nemusíte se obávat rizika požáru ve skladu s laky. Aplikace je bezpečnější a příjemnější, agresivní zápach rozpouštědel mizí. Přírodní materiál dřevo dostane vhodný ekologický nátěr, což ocení i zákazníci. A samozřejmě přechod na vodou ředitelné laky je jedinou správnou cestou k ochraně životního prostředí a klimatu.

### **V našich žilách proudí barva**

Naše společnost založená v roce 1934 Johannem Berghoferem, dodnes rodinný podnik, řídí ve třetí generaci Andrea Berghoferová. Přibližně 21 000 tun barvy každoročně opouští továrnu a dostává se k zákazníkům ve více než 30 zemích po celém světě. Máme distribuční společnosti v Německu, Itálii, Polsku, Holandsku, Švýcarsku, České republice a na Slovensku. Jsme první společností ve svém oboru, která je od roku 2018 100% klimaticky neutrální. Společnost snížila svou ekologickou stopu na minimum pomocí mnoha opatření. Zbytkové emise, kterým se i navzdory všem těmto opatřením nelze vyhnout, kompenzujeme koupí uznávaných certifikátů o ochraně klimatu, čímž pomáhám financovat nové projekty v oblasti ochrany klimatu. ■



Obr. 4



Obr. 5



# Lakování zařízení pro chladírenský průmysl technologií Dürr EcoPaintJet



Gustav Hájek

Lakovací hlavice EcoPaintJet (**kontakt na str. 17**) byla původně uvedena jako technologie pro lakování bez přestřiku v automotive, nyní je výhodně využívána i v dalších oblastech průmyslu včetně stavebního. Výrobce chladírenského vybavení, firma PAN-DUR, zasklívá komerční chladicí boxy a využívá k tomu již několik měsíců inovativní lakovací hlavici firmy Dürr. Tato technologie šetří čas a materiál díky eliminaci sítotiskových matic.

Všichni známe velké chladicí boxy ze supermarketů: nástěnné, skříňové nebo pultové, za jejichž skleněnými nebo plastovými panely je skladována široká paleta potravin. Firma PAN-DUR (obr. 1) používá pro své produkty vylepšené bezpečnostní sklo (ESG). Neprůhledné dekorativní pruhy jsou na sklo aplikovány, tak aby zakryly tmelené spoje na hranách skla a komponenty chladících technologií v pozadí. Doposud firma PAN-DUR využívala technologii sítotisku, která vyžadovala novou matici anebo šablonu pro každý nový odstín, rozměr nebo variantu vzoru.

## Více flexibility, nižší náklady

Schopnost aplikace ostrých přechodů bez přestřiků aplikační hlavice EcoPaintJet, dovoluje firmě PAN-DUR eliminovat komplexní sítotiskový proces, zvýšit flexibilitu (obr. 2), rychlost výroby a zároveň snížit náklady

na spotřebu barvy. Každá kontura je naprogramována a aplikována v požadovaném odstínu na předem definovanou plochu bez nutnosti nejprve plochu skla maskovat a vyrábět tak nákladné individuální šablony a také řešit potřebu jejich skladování.

## Komplexní řešení pro celý aplikační proces

Firma Dürr nedodala jen aplikační hlavici, ale také poskytla celou technologii potřebnou pro aplikaci, to je podávání laku z přepravních obalů do systému dávkování materiálu do aplikátoru. Instalované komponenty zahrnují panel pro dávkování a změnu odstínu, zařízení na automatické mytí aplikátoru a řídicí jednotku EcoAUC, jež zajišťuje kompletní obsluhu aplikačního procesu. Firma PAN-DUR vyvinula víceosý portálový manipulátor pro umístění aplikátoru EcoPaintJet tak, aby bylo možné zajistit jeho natáčení a nastavení výšky nad aplikační plochou. „Propojili jsme technologii firmy Dürr s naším systémovým rozhraním. Implementace proběhla hladce,“ říká Jens Verhoef, vedoucí vývoje elektro a automatizace firmy PAN-DUR. Největší výzvou bylo najít vhodnou barvu pro použití na skleněné povrchy. Proto byl k vývoji přizván specialista firmy Votteler, jakožto dlouhodobý partner firmy PAN-DUR. Projektový manažer Uwe



**Obr. 1** – Firma PAN-DUR vyrábí izolační zasklení pro komerční chladírenské vybavení. Firma k tomuto začala nyní využívat product EcoPaintJet firmy Dürr



**Obr. 2** – Vysoká přesnost a velmi ostré okraje při aplikaci laku pomocí EcoPaintJet umožňují firmě PAN-DUR zvýšit flexibilitu a rychlost výroby a zároveň snížit náklady na spotřebu barvy

Schmidt vysvětluje: „Lakování skleněných povrchů je extrémní výzva. Potřebujete speciálně vyvinuté laky, jejichž reologické vlastnosti, krytí a rozložení částic jsou perfektně přizpůsobeny požadavkům aplikační technologie. Tento nátěrový systém může být použit i na různé povrchy, a tak jsme potřebovali několik testovacích kol k nalezení správné barvy.“

#### **Další průmyslové využití je možné**

Produkt EcoPaintJet nabízí další průmyslové využití (obr. 3), například v dřevařském průmyslu při výrobě



**Obr. 3** – Produkt EcoPaintJet nabízí další průmyslové využití, například v dřevařském průmyslu při výrobě oken nebo kuchyní a nábytku obecně nebo při lakování kolejových vozidel

oken nebo kuchyní a nábytku obecně nebo při lakování kolejových vozidel. „Velký potenciál je všude tam, kde rovné pruhy laku jsou aplikovány na rovné plochy a kde je nyní nutné využívat maskování,“ říká Fabian Schilt, vedoucí evropského obchodního týmu firmy Dürr. Dodatečná výhoda, která činí tento systém atraktivní je, že všechny komponenty jsou připraveny pro integraci do stávajících výrobních systémů. ■



# Řekněte sbohem maskování

## EcoPaintJet – technologie lakování bez přestřiku

Revolučně precizní pro automatickou aplikaci, nabízí efektivitu pro individualizované produkty. Technologie firmy Dürr EcoPaintJet aplikuje lak ve formě pruhů s ostře definovanými okraji a posouvá tak limity pro účinné a udržitelné lakování: žádné přestřiky a již žádné maskování.

[www.durr.com](http://www.durr.com)



# Měření tloušťky povrchové vrstvy ultrazvukovou metodou



Marek Selucký

V technické praxi se běžně setkáváme s přístroji, které měří tloušťku povrchové vrstvy. Pokud je základním materiálem kov (ale může být i jiný materiál, např. dřevo), je měření z hlediska obsluhy přístroje jednoduché a přístrojů na trhu je široký výběr od laciných orientačních měřidel až po přesné přístroje nebo speciální zákaznická řešení. Principem měření je buďto metoda elektromagnetické indukce nebo metoda vířivých proudů. Obsluha těchto přístrojů je jednoduchá a výsledky jsou k dispozici ve vteřině po přiložení sondy na měřený povrch. Pokud ale potřebujeme měřit elektricky nevodivou vrstvu na elektricky nevodivém základním materiálu, přikročí se obvykle k destruktivní zkoušce s měřením připraveného vzorku na mikroskopu. Tato destruktivní zkouška je bezpochyby přesná.

Co ale udělat, když nechceme použít destruktivní zkoušku? Úspěšným řešením může být použití nedeštruktivní ultrazvukové metody. Ideálním příkladem je měření tloušťky nátěrového systému na dřevě nebo plastu přístrojem Sursonic (obr. 1), který dokáže měřit velmi tenké vrstvy speciálním zpracováním odraženého ultrazvukového signálu.

Standardní ultrazvukovou odrazovou metodu nelze použít, protože při měření velmi tenkých vrstev není možné odlišit jednotlivá echa a ani není možné odlišit jednotlivé půlvlny odražených ech. Přístroj Sursonic pracuje na principu matematického porovnání vyslaného a přijatého ultrazvukového pulzu. Podmínkou měření je rozdíl akustické impedance mezi povrchovou vrstvou a základním materiálem. Jako zdroj ultrazvukového signálu je použita jednoduchá přímá ultrazvuková sonda s předsádkou a s vyšší frekvencí, obvykle 15 MHz. Sonda je spojena s ultrazvukovou částí přístroje Sursonic pomocí standardního stíněného kabelu opatřeného konektory Lemo 00 nebo Microdot, podle typu použité sondy. Ultrazvuková jednotka komunikuje se zobrazovací jednotkou bezdrátově pomocí technologie Bluetooth. Jako zobrazovací a vyhodnocovací jednotka poslouží v zásadě jakýkoli chytrý telefon s operačním systémem Android, na kterém je spuštěna odpovídající aplikace Sursonic.

Protože princip měření vychází z ultrazvukové metody, je potřeba zajistit řádnou akustickou vazbu mezi sondou a měřeným povrchem. Jako vazební prostředek se používá buďto standardní ultrazvukářský gel nebo obyčejná voda. Použitá sonda má malý průměr kontaktní plochy jen 6 mm. Je to z toho důvodu, že celá kontaktní plocha musí být umístěna s dobrou akustic-

kou vazbou na měřený povrch. Je přirozené, že povrchy nejsou vždy jen ploché, a proto je potřeba použít sondu s velmi malou kontaktní plochou, aby šlo sondu dobře umístit na pokud možno co nejvíce různých měřicích míst.

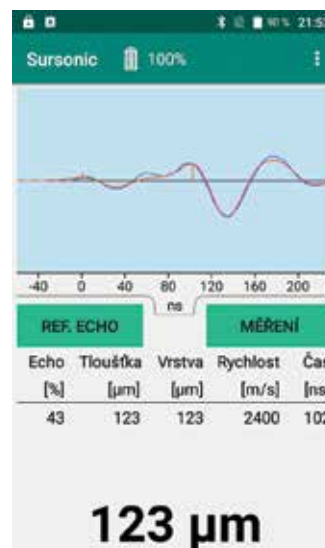
Praktické měření je jednoduché. Po přiložení sondy obsluha klikne na obrazovku vyhodnocovací jednotky a po zaznění zvukového signálu se zobrazí vypočtená hodnota tloušťky povlaku na obrazovce spolu s vypočteným A-zobrazováním.

Nabízí se otázka, jak přesné je takovéto měření. Odpověď nabízí například studie PhD. Štěpána Hýska, která podává zprávu o použití testovaného přístroje Sursonic pro měření tloušťky nátěru na rámech dřevěných oken.

Z obrázků 2 a 3 plyne, že ultrazvuková metoda je nejen funkční a spolehlivá, ale i dostatečně přesná, kde největší odchylky byly při tloušťce povlaku kolem  $100\mu\text{m} \pm 3\mu\text{m}$ .

## Literatura:

- [1] Sursonic: Katalogový list, Testima [online]. Praha: Testima [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <http://www.testima.eu/sursonic>
- [ ] Ing. et Ing. Štěpán Hýsek, Ph.D., Kamil TRGALA, Hakan FIDAN, Miloš PÁNEK, Martin LEXA a Jan VEVERKA, 2018.
- [ ] Ultrasound Measurement of Exterior Wood Coating Thickness. Maderas. Ciencia y tecnología. 20(4), 671-680. DOI: 10.4067/S0718-221X2018005041301.

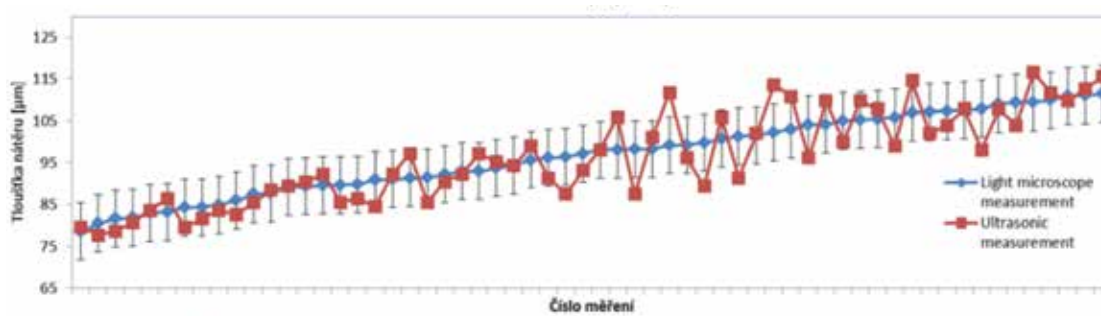


Obr. 1a – Display přístroje Sursonic

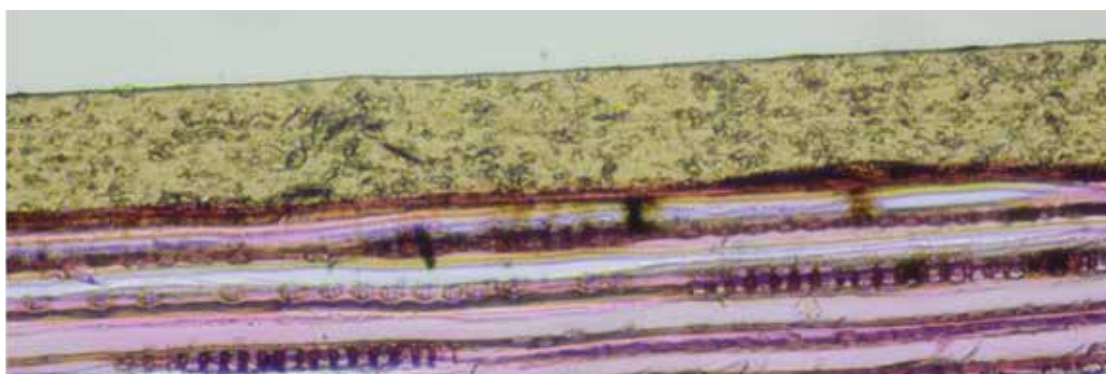




**Obr. 1b** – Přístroje Sursonic



**Obr. 2** – Porovnání tloušťky nátěru změřené optickým mikroskopem a ultrazvukovou metodou



**Obr. 3** – Mikroskopický snímek řezu nátěrem na dřevo

# Nové poznatky v technologii tvrdého chromování



Ing. Ladislav Obr, CSc.

Počátky technologie chromování se datují do poloviny 19. století. V letech 1848–49 se to poprvé podařilo Junotovi de Bussyemu. Tak byl odstartován pomyslný „souboj“ vědců v oblasti vývoje galvanického vylučování chromu.

Přestože od začátku využití chromování (Finkův patent v roce 1920) v nejrůznějších průmyslových odvětvích včetně kovových prvků ve stavebnictví, uplynulo více jak 100 let, není mechanismus vylučování chromu zcela objasněn. Používaný oxid chromový se ve vodě rozpouští na kyselinu chromovou. Chromanové anionty nezůstávají v roztoku v této jednoduché formě a částečně přecházejí v polychromany. Z těchto roztoků se nedaří elektrochemicky přímo vyredukovat kovový chrom a k jeho vyloučení dochází až po přidání určitých typů látek – katalyzátorů. Ty umožní a urychlí průběh vylučování chromu, ale nespotřebované zůstávají ve své původní formě v roztoku a znovu se zúčastní dalšího vylučování. Jejich spotřeba se prakticky omezuje pouze na výnos. Volba těchto katalyzátorů se ukázala být klíčovým momentem k dosažení vysoké kvality a výhodné ekonomiky v technologii funkčního chromování (obr. 1).

## Funkční chromování

Chromovací lázně se dělí podle účelu na lázně pro dekorativní chromování, pro speciální chromování a pro funkční chromování. Nosnou a základní složkou chromo-

vacích lázní je oxid chromový. U funkčního chromování se jeho koncentrace pohybuje v rozmezí 200–300 g.l<sup>-1</sup>. Optimální koncentrace je 250 g.l<sup>-1</sup>, neboť při této koncentraci je nejvyšší katodový proudový výtěžek. Snaha snížit výnos šestivalentního chromu do odpadních vod a pohybovat se v koncentracích oxidu chromového v rozmezí 150–200 g.l<sup>-1</sup> si vynutila nové typy katalyzátorů, které však v provozní praxi neměly úspěch.

Katalyzátory jsou velice důležitou složkou chromovacích lázní. Jejich správná volba a následně jejich koncentrace výrazně ovlivňují chod a ekonomiku lázně. Bylo zjištěno, že primárním katalyzátorem jsou sírany, které se do lázně přidávají ve formě kyseliny sírové. Je paradoxní, že i znečištění používaného oxidu chromového sírany vlastně působí katalyticky.

Mimo sírany mají katalytický vliv jednoduché fluoridy a také komplexní soli obsahující fluoroboritanový nebo fluorokřemičitanový aniont. Přítomnost těchto látek v lázni sice zvýší katodický proudový výtěžek, ale také výrazně zvýší agresivitu elektrolytu vůči základnímu materiálu. Dochází ke zvýšenému rozpouštění železa do chromovací lázně a tím postupně k jejímu znehodnocování. Navíc nárůstem znečištění lázně balastními kovy dochází ke zvyšování svorkového napětí a tím zvýšené spotřebě elektrické energie.

Dlouhodobým a stále nejrozšířenějším trendem v oblasti vývoje katalyzátorů jsou organické sekundár-



Obr. 1 – Klasický tvrdý chrom je nezaměnitelný



Obr. 2 – Klasický tvrdý chrom je v řadě aplikací téměř nenahraditelný

ní katalyzátory. Jedná se především o alkyl sulfonované kyseliny a jejich deriváty. Jsou používány v kombinaci s primárním katalytickým účinkem síranů. Počátek jejich používání lze datovat ke konci 70. let minulého století. Jako první je do svých lázní použila firma M T Chemicals a později také LPW. Jejich aplikace znamenala výrazný posun v technologii funkčního chromování. Došlo k dalšímu zvýšení katodového proudového výtěžku, možnosti použití teploty při chromování až na 80 °C, možnosti použití katodové proudové hustoty až 100 A.dm<sup>-2</sup>, aniž by došlo k napalování vylučované vrstvy chromu. Vůči základnímu materiálu, se na rozdíl fluoridových katalyzátorů, chová neagresivně. Chromovací elektrolyty obsahující organické katalyzátory tvoří v současné době absolutní špičku v technologii funkčního chromování (obr. 2).

### Výhled do budoucna

Samotný proces tvrdého chromování má jak řadu výhod, tak i určité omezení. Mezi výhody patří téměř dokonale zvládnutá technologie, jednoduché provozní zařízení, jednoduchá analytická kontrola procesu zvládnutelná v provozních podmínkách bez použití náročného analytického vybavení, dokonale zvládnutá technologie likvidace odpadních produktů (odsávaná vzdušina, odpadní vody, vyčerpané a znehodnocené koncentráty a kaly) a poměrně nízké pořizovací a provozní náklady. Určitým nedostatkem procesu je nižší proudová katodická účinnost, která se u klasických chromovacích elektrolytů pohybuje v rozmezí 10–14 % a u elektrolytů nejnovější generace pak v rozmezí 24–28 % a z hlediska porovnání k ostatním galvanickým procesům, patří skutečně k nízkým účinnostem.

Snaha do „bezhlavého“ zajišťování ekologizace používaných technologií a jejich nahrazování novými „ekologickými“ technologiemi „ať to stojí cokoliv“, se mimo jiných zaměřila i na technologii funkčního chromování. V blízké budoucnosti lze očekávat velmi silné restriky ke sloučeninám obsahující šestivalentní chrom z důvodu svých toxických vlastností. Nařízení CLP v příloze VI klasifikuje oxid chromový jako karcinogen kategorie 1A (s H350) a mutagen kategorie 1B (s H340). Kromě toho přeloženo do „češtiny“ také je například značně akutně toxický jak při požití, při styku s kůží ale i při vdechování; dále může způsobit podráždění kůže, očí a trávicího traktu (nařízení uvádí i poleptání). Způsobuje senzibilizaci kůže, tj. například ekzémy. Může způsobit také senzibilizaci při vdechování, tj. vyvolat astma, jako nemoc z povolání apod. A v neposlední řadě je zde určité podezření na poškození reprodukční schopnosti nebo možný účinek na specifický cílový orgán. Zpráva o posouzení rizik I.05.16 ECHA zmiňuje významný počet rizik negativního dopadu sloučenin šestivalentního chromu na lidské zdraví.

### Jednotlivé možnosti řešení

Jako u většiny problémů i zde je několik směrů řešení. Jako zásadní jsou považovány tři následující:

- zrušit technologii funkčního chromování a nahradit ji jinou technologií, splňující vlastnosti funkčního chromu včetně ekonomických parametrů, která nebude obsahovat chrom a splní ekologické požadavky;
- navrhnout a zavést jinou technologii funkčního chromování a to bez solí šestivalentního chromu;
- navrhnout a realizovat ve výrobě taková technická opatření, aby nedocházelo ke kontaktu lidského organismu se sloučeninami šestivalentního chromu.

### Negalvanické technologie

Mezi nové technologie, které by mohly v budoucnosti nahradit galvanické funkční chromování, se mohou počítat procesy napařování, naprašování a iontová nitridace.

Relativně velký potenciál k náhradě funkčního chromování mají žárově stříkané povlaky. Problematika náhrady žárově stříkanými povlaky je v posledních letech intenzivně studována, o čemž svědčí celá řada publikací i probíhajících projektů zabývajících se touto problematikou. Avšak díky konkurenčnímu prostředí je velice obtížné a téměř nemožné získat podrobnější informace.

Největší úsilí je pozorováno především v leteckém průmyslu, kde se zabývají náhradou tvrdého chromování na součástech letadel. V současné době se již provádí letové zkoušky s letadly osazenými žárově stříkanými díly, které byly dříve tvrdě chromovány a do budoucna se dokonce uvažuje o úplné náhradě tvrdého chromování při opravách všech letadel. Řada dalších společností řeší problematiku náhrady tvrdého chromování pro součásti plynových turbín.

Výzkum v této oblasti je také sponzorován různými národními ministerstvy obrany a je zaměřen především do leteckého a zbrojního průmyslu. V podstatě všechny výše zmíněné projekty upřednostňují ze všech technologií žárových nástřiků metodu HVOF (High Velocity Oxygen Fuel). V ČR se problematikou náhrady tvrdého chromování HVOF stříkanými povlaky zabývá společnost Škoda výzkum a to v rámci projektu Ministerstva průmyslu a obchodu, jehož náplní je hodnocení tribologických vlastností a vytipování vhodných materiálů povlaků pro aplikace náhrady tvrdého chromování (obr. 3).

Za důležitou výhodu HVOF stříkaných povlaků v porovnání s tvrdým chromováním lze považovat možnost materiálové volby, lepší otěruvzdornost, korozní a únavové vlastnosti, hustější povlaky bez povrchové sítě trhlin, rychlost depozice a nezávislost na základním materiálu díky mechanickému zakotvení stříkaných povlaků jiným způsobem.

Tyto nové technologie jistě v budoucnosti mohou znamenat významné řešení této problematiky; na druhé straně znamenají značně vysoké investiční náklady a k současné technologii funkčního chromování i značně vyšší provozní náklady a odborně připravené pracovníky. Z reálného pohledu, to však nejsou technologie, které by mohly plně nahradit funkční chromování během 2 až 4 roků.



### Technologie „trivalentního“ chromování

K případnému řešení se může nabízet zavedení funkčního chromování z roztoků solí trivalentního chromu, jako tomu je u dekorativního chromování. Na rozdíl od dekorativní technologie, která má stále mnoho provozních nedostatků a potíží, má technologie funkčního chromování celou řadu výrazně odlišných potřeb a požadavků na vyloučenou vrstvu chromu. Kovový chrom nelze přímo vylučovat z vodných roztoků solí  $Cr^{3+}$ . Je nezbytnou nutností použití komplexotvorných činidel a to i značně vysokých koncentrací, až  $700 \text{ g.l}^{-1}$ . V těchto roztocích solí trivalentního chromu nelze anodicky leptat a je nutno zvolit jiný, v galvanovných klasický, způsob předúpravy. Na olověných anodách dochází k oxidaci  $Cr^{3+}$  na  $Cr^{6+}$  a nelze tudíž tento typ anod použít. Vylučovaný povlak neobsahuje mikrotrhliny, jak je běžné u klasické technologie, nýbrž makrotrhliny a je nutné k požadované korozní odolnosti použít navíc další protikorozní povlak (obr. 4). Životnost nových elektrolytů na rozdíl

Klasická s $Cr^{6+}$	„Nová“ s $Cr^{3+}$
Kyselina chromová	Chromitá sůl
Kyselina sírová	Komplexní činidlo
(sekundární katalyzátor)	Pufr
	Přísady
Olověné anody	Inertní anody

Tab. 1

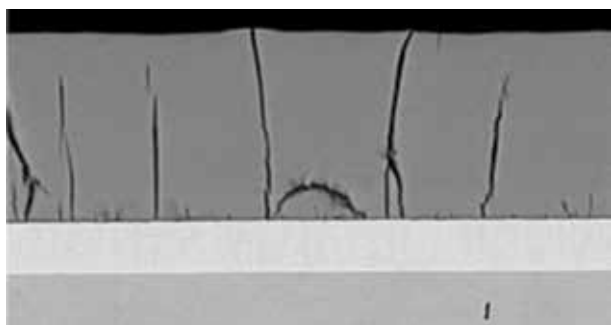
„ $Cr^{3+}$ “ chromování - varianta 1 Technologický postup	„ $Cr^{3+}$ “ chromování - varianta 2 Technologický postup
Odmaštění	Odmaštění
Moření	Elektrolytické odmaštění
Elektrolytické odmaštění A/K	Moření (HCl)
	Chemické niklování (3–30 min., 1–10 $\mu$ , 90 °C)
Předniklování	Chromování
Pololesklý nikl	Tepelné vytvrzení (700 °C, 30 min.)
	Aktivace niklu
Chromování	Leštění (Ra < 0,2, sjednocení bar. odstínu)

„ $Cr^{3+}$ “ chromování - varianta 3 Technologický postup
Odmaštění
Moření
Elektrolytické odmaštění
Aktivace
Chemické niklování 30 $\mu$ , nebo sulfamátové niklování 15 $\mu$
Chromování
Jemné broušení, nebo leštění (Ra < 0,15, sjednocení bar. odstínu)

Tab. 2



Obr. 3 – Příklad nové vakuové „napařovací“ technologie



**Obr. 4** – Makro trhlinky v chromovém povlaku z třívalentní technologie výrazně snižují korozní odolnost základního materiálu. Je nutná celistvá protikorozní vrstva

od klasických je velice nízká a je nutné je často vyměňovat.

Při porovnání klasické technologie s novou, třívalentní, technologií, je na první pohled vidět zásadní rozdíl ve složení pracovních elektrolytů (tab. 1).

K dříve již prezentovaným dvěma variantám „nové“ technologie, byla publikována další, třetí (tab. 2).

Jak je vidět v tab. 2, tak i nejnovější loňská varianta (č. 3), je velice podobná předcházejícím. Mimo velice blízké technologie mají z velké části i stejné nároky na výrobní zařízení. Tyto lze takto stručně shrnout :

- vyžadují složitější provozní zařízení, včetně zařízení pro kompletní předúpravu;
- technologicky jsou náročnější na obsluhu a její odbornost;
- vyžadují automatizaci (dávkování, regulaci technologických parametrů);
- technologie není vhodná pro kusovou výrobu, zvláště pro větší díly.

#### Robotizace a automatizace stávající technologie

Další možností je realizace dostatečné automatizace, aby obsluha při funkčním chromování prakticky nepřišla do kontaktu se sloučeninami šestimocenného chromu. V období průmyslové revoluce a zavádění programu Průmysl 4.0, to není nereálná představa. V současné době již není třeba rozpouštět pevný oxid chromový při přípravě a doplňování pracovního elektrolytu. Běžně je dodáván roztok  $750 \text{ g CrO}_3 \cdot \text{l}^{-1}$  a doplňování lze provádět dávkovacími čerpadly. Také není nutné ručně čistit pasivované anody od chromanu olovnatého, který se v průběhu chromování vylučuje na anodách a po určité době, řádově 1–3x ročně, je nutné ho odstranit. Komerčně jsou dodávány přípravky, které tento chroman chemicky odstraní. K dispozici jsou do chromovacích lázní běžně dostupné tenzidy, které výrazně snižují povrchové napětí elektrolytu a tím sniží úlet aerosolu lázně až o 90 %. Již dnes v řadě podniků a provozů pracují chromovací linky v automatickém režimu v plně uzavřeném prostoru uprostřed obráběcích dílen, aniž by jakkoliv narušovaly pracovní prostředí těchto provozů. Hlavní nebezpečí

sloučenin šestimocenného chromu na lidský organismus bylo v kontaktu s roztokem elektrolytu, a to jak kontaktem s kůží, tak vdechováním aerosolu a vdechováním prachových částic těchto sloučenin. Námítka: a co těch 10 % aerosolu, které se dostanou do odsávacího systému? Ty lze prakticky 100% zachytit v adsorberu formou např. alkalické vypírky. Vyvést odsávanou vzdušinu přes adsorber je dnes běžnou záležitostí a plně využívanou i při jiných technologiích. Více jak 100leté zkušenosti s používáním klasické technologie funkčního chromování dalo možnost tuto technologii dokonale zvládnout za velmi výhodných ekonomických parametrů.

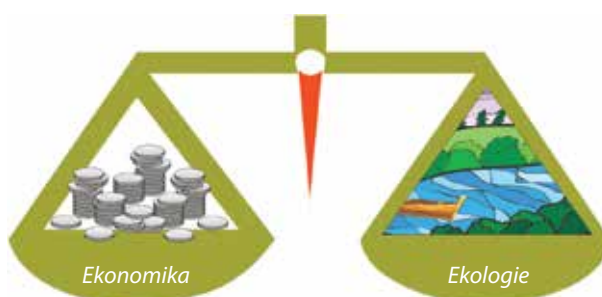
#### Závěr

Závěrem se tudíž naskytá otázka, co zvolit a k čemu se přiklonit. Zvolit nové netradiční technologie, které nepoužívají sloučeniny chromu, ale které vyžadují značné investiční náklady, nutnost širokého zajištění odborných pracovníků na všech stupních výroby? Technologie, která je zatím v plenkách a neumožňuje brzkou realizaci? Možná na část výroby bude v budoucnosti vhodná a bude žádoucí na této variantě pracovat.

Nebo zvolit variantu s použitím solí třívalentního chromu k vylučování chromového povlaku i za cenu vysokých investičních nákladů na zařízení? Nutnost realizovat mimo chromovou vrstvu současně i jinou protikorozní vrstvu, jelikož vyloučený povlak chromu nemá prakticky žádnou korozní odolnost? Provozovat podstatně složitější a náročnější technologii na automatizaci při současné nutnosti vysoce odborného obsluhujícího personálu?

Nebo si uvědomit, že lze stávající, levnou, dokonale zvládnutou technologii, prověřenou 100 roky provozování, doplnit o relativně dostupnou automatizaci se zavedením robotizovaných pracovišť a prakticky dokonale ochránit obsluhující personál od negativních účinků sloučenin šestimocenného chromu na lidský organismus? (Obr. 5).

Lze si jenom přát, aby tento technický problém řešili a hlavně rozhodovali fundovaní odborníci. Aby se nestalo, jako v mnoha minulých případech, že se řešení odborných problémů „chytily“ politici a zájmové politické, či jiné neodborné skupiny a podle toho vypadal i výsledek řešení. Kéž bychom se aspoň v tomto případě chovali normálně!



**Obr. 5** – Moderní chromovací lázně na bázi „šestimocenného“ chromu lze provozovat ekonomicky a současně ekologicky



51. konference

# PROJEKTOVÁNÍ A PROVOZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV

19. -20. března 2025

Kongresový sál hotelu Olšanka, Praha 3

## POZVÁNKA

### 51 let tradice – záruka spolehlivosti a kvality

Konference se uskuteční ve spolupráci s Asociací korozních inženýrů, Českou společností povrchových úprav, Asociací českých a slovenských zinkoven, AVNH ČR, vědecko-výzkumnými ústav, vysokoškolskými pracovišti, státními orgány, českými i zahraničními firmami, mediálními partnery.

Konference se koná již několik let pod záštitou Hospodářské komory ČR.

**Konference je určena pro široký okruh posluchačů a slouží jako ŠKOLENÍ.**

### Na programu konference:

informace o pokroku technologií, zařízení pro povrchové úpravy, o právních předpisech tak, aby se zvýšila kvalita výrobků a zlepšila jejich konkurenceschopnost:

- aktuální právní předpisy včetně chystaných změn,
- progresivní technologie a zařízení povrchových i předpovrchových úprav v lakovnách, galvanovnách, žárových zinkovnách, včetně informací o nátěrových hmotách apod.,
- problematika provozů povrchových úprav,
- opatření týkající se ochrany životního prostředí a/nebo zdraví lidí,
- projektování povrchových úprav,
- exkurze na pracoviště povrchových úprav
- diskuzní večer.

### Možnost prezentace pro firmy:

- vystoupení zástupce firmy v programu konference včetně informace ve sborníku,
- stůl k provádění obchodní, propagační a konzultační činnosti,
- banner (v předsálí/sále),
- stránková inzerce v elektronickém sborníku.

**Těšíme se na Vás**

více informací najdete na:

**[www.konferencepppu.cz](http://www.konferencepppu.cz)**





# Čím nahradit neekologické kotle a jak vybrat solární elektrárnu nejen pro bydlení, poradí veletrh FOR ARCH

Česko se připravuje na blížící se zákaz neekologických kotlů a odvětví vytápění se dostává do centra pozornosti. Zásadními změnami prochází také tuzemský trh s fotovoltaickými elektrárnami, kdy nabírá na síle firemní segment. Mezinárodní stavební veletrh FOR ARCH se bude těmto oborům věnovat ve dnech 17. až 21. září v PVA EXPO PRAHA. Nabídne nejen největší počet nových technologií i produktových bestsellerů na jednom místě, ale také návštěvníkům umožní využít bezplatného poradenství odborníků napříč stavebními obory.



Velkým tématem odvětví vytápění v Česku je blížící se zákaz provozování zastaralých, neekologických kotlů na tuhá paliva, což se promítne i do témat na stavebním veletrhu FOR ARCH. Populární kotlíkové dotace končí poslední srpnový den a poté už bude finanční příspěvek nižší o desítky tisíc korun. Zvýhodnění pro seniory a nízkopříjmové domácnosti však zůstává zachováno. „Nyní jsme v důležitém období, kdy je od 1. září 2024 poprvé ze zákona zakázáno používat staré neekologické kotle 1. a 2. emisní třídy. Nevyměněných kotlů je dle odhadu stále přes 100 tisíc a je nejvyšší čas zvolit nové ekologičtější zdroje vytápění. Na stánku národní asociace Česká peleta si budou moci návštěvníci prohlédnout přes 20 modelů peletových a dřevoplynujících kotlů a kamen na dřevo i pelety, které nové legislativě vyhovují. Topení dřevem je dlouhodobě jedním z nejlevnějších řešení pro vytápění,“ řekl předseda Kladru Česká peleta Vladimír Stupavský. S odborníky kladru se mohou návštěvníci poradit přímo na veletrhu FOR ARCH v Letňanech.

## Aktuální informace o dotacích

Výměna neekologických kotlů bude tématem i na poradenském stánku Státního fondu životního prostředí ČR, kde se zájemci dozví, jak si mohou díky podpoře z programu Nová zelená úsporám zajistit ekologicky šetrné vytápění a úsporné bydlení.

Na zákaz provozu nejstarších kotlů se Češi připravují již od roku 2012. Proto dochází i ke změnám v dotačních programech. Kotlíkové dotace, které rozdělovaly kraje, skončí a místo nich nabídne podporu program Nová zelená úsporám. Zájemci o příspěvek tak budou od září žádat pouze u Státního fondu životního prostředí ČR. Pro domácnosti s nižšími příjmy bude k dispozici Nová zelená úsporám Light. Tu budou moci využít rodiny, které doposud nevládly vyměnit zastaralé kotle, a od následující topné sezóny je tak nemohou legálně provozovat bez rizika pokuty.

## Solární boom se přesouvá k firmám

Dalším zásadním oborem, který se hojně prezentuje v rámci stavebního veletrhu FOR ARCH, je fotovoltaika. Zatímco ještě nedávno trhu se solárními elektrárnami dominoval počet instalací na rodinných domech, nyní rezidenční sektor zpomaluje a naopak nabírá na síle firemní segment. Podle odborníků ze Solární asociace, která se představí v Letňanech, za tím stojí především celkové uklidnění situace na energetickém trhu a pokles cen energie.

Oborové portfolio veletrhu FOR ARCH nabídne kromě expozic z oblasti vytápění a fotovoltaiky i další obory. Nebudou chybět ani novinky z odvětví dřevostavby, elektroniky a zabezpečení, stavebních materiálů, oken, dveří, stínící techniky či bazénů. „Návštěvníkům nabídneme také bezplatné konzultace s odborníky napříč obory v našich speciálních poradenských centrech. Ta mohou využít během celého konání veletrhu FOR ARCH ve dnech 17. až 21. září v PVA EXPO PRAHA,“ řekla ředitelka veletrhu Kateřina Horáčková.

Více informací o veletrhu na [www.forarch.cz](http://www.forarch.cz)

# FOR ARCH

## 35. MEZINÁRODNÍ STAVEBNÍ VELETRH

zabezpečení

zahradní architektura

wellness a spa

dřevostavby

elektro

stavební prvky

stavební materiály

vytápění

bazény

# 17.-21. 9. 2024

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

MÍSTO KONÁNÍ



ODBOBNÝ PARTNER



PARTNER



ODBOBNÁ ZÁŠTITA



PARTNER PVA EXPO PRAHA

[shopex.cz](http://shopex.cz)

OFICIÁLNÍ VOZY

SKODA





**Interpon**<sup>®</sup>  
POWDER COATINGS

 **Architectural**

## Healing Nature

Interpon D2525 Futura  
Collection 2022-2025

**AkzoNobel**

## Anorganické pigmenty nejen pro stavebnictví



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

 **PRECHEZA**

EVROPSKÝ VÝROBCE A DODAVATEL ANORGANICKÝCH PIGMENTŮ

PRECHEZA a.s.

nábř. Dr. Edvarda Beneše 1170/24 | 750 02 Přerov

Tel.: +420 581 252 629 | E-mail: [sales@precheza.cz](mailto:sales@precheza.cz)



## PRETIOX Titanová běloba

Jemně mleté i mikronizované typy k probarvení stavebních materiálů jako jsou omítkové směsi a šedý beton. Pro pigmentaci transparentních asfaltových pojiv. K zvýšení bezpečnosti silničního provozu, odolnosti stavebních prvků proti povětrnostním vlivům a k dekorativním účelům.



## FEPREN

**Železité pigmenty**  
červené, hnědé, žluté,  
zelené, černé

Jemně mleté, mikronizované i granulované pro výrobu nátěrových hmot, plastů, pro probarvení betonové střešní krytiny, betonové dlažby a dalších betonových výrobků, dále pro přípravu omítkových směsí.