

č.1/2023



SLOVENSKÁ SPOLOČNOSŤ PRE POVRCHOVÉ ÚPRAVY
SLOVAK ASSOCIATION FOR SURFACE TREATMENT

Spravodaj

povrchové úpravy - korózia - elektrochémia - galvanika

Povrchové úpravy v systéme protipožiarnej ochrany

Nové omieľacie a pasivačné prípravky firmy Pragochema spol. s r.o.

Akcie pod záštitou SSPÚ

Galvanická konferencia 2024

Slovenská spoločnosť pre povrchové úpravy

člen ZSVTS



ZVÄZ SLOVENSKÝCH
VEDECKOTECHNICKÝCH
SPOLOČNOSTÍ

Obsah Spravodaja č.1/2023




Úvodník (<i>J.Hiveš</i>).....	3
Povrchové úpravy v systéme protipožiarnej ochrany (<i>R.Košťúr, M.Kouřil</i>).....	4
Nové omieľacie a pasivačné prípravky firmy Pragochema spol. s r.o. (<i>P.Szelag</i>).....	9
64. Galvanická konferencia a nové trendy v povrchových úpravách 2024 (<i>M.Zemanová</i>).....	11
Ponuka kurzov: Korózia a povrchové úpravy materiálov; Koróznny inžinier / Korozní inženýr (<i>M.Zemanová</i>).....	13
Kontaktné adresy SSPÚ	15

Milé kolegyně, kolegovia,

opäť sa k vám prihovráame pomocou nášho Spravodaja. Ostatné mesiace nás plne vyťažili prípravou rôznych projektov. Bolo vyhlásených množstvo výziev, ktoré mali, ako je to na Slovensku zvykom, termín odovzdania prakticky v jednom týždni. Výzvy boli širokospektrálne, zahŕňali ako vzdelávanie tak spoluprácu s praxou (novú, ale aj už realizovanú), zlepšenie stavu budov, ktoré sú v správe rôznych inštitúcií, vrátane univerzít. Vyhlasovatelia sľubujú korektné vyhodnotenie podaných projektov, ktoré budú zabezpečovať zahraničnými posudzovateľmi. Slovenský národ je mimoriadne tvorivý a ani vyhlasovatelia nečakali tak veľký záujem o výzvy. Prekvapil ich obrovský počet podaných projektov. Tu sa natíska otázka, či vlastné financie potrebné na korektné vyhodnotenie projektov vo výzve nebudú svojou veľkosťou konkurovať celkovej sume finančných prostriedkov určených na rozdelenie vo výzve.... Teší nás, že naše pracovisko bolo predmetom záujmu našich priemyselných partnerov, ktorí mali záujem ísť s nami do projektov. Myslím si, že práve spolupráca s praxou nám umožní presvedčiť študentov, že Slovenská technická univerzita im má čo ponúknuť. V priebehu pár mesiacov sa dokončí sťahovanie nášho pracoviska do vynovených priestorov, ktoré budú dokumentovať, že nám na vzdelávaní skutočne záleží a naše laboratória už nebudú historickou prehliadkou laboratórnych priestorov z polovice 20. storočia. Prajem vám do ďalšieho obdobia veľa zdravia a chuti do štúdia či do práce, aby sa obnova Slovenska stala realitou...



 *Ján Híveš*

EDITORIÁL



Ročník 2023. © Copyright SSPÚ

Autorské práva sú vyhradené a vykonáva ich vydavateľ. Autori článkov súhlasili z ich uverejnením v tomto vydaní.

YDAVATEĽ

SSPÚ

Slovenská spoločnosť pre povrchové úpravy
Radlinského 9
812 37 Bratislava
URL: www.sspu.eu

Pobočka pri FMMR TUKE,
Letná 9, 042 00 Košice

REDAKCIA

Matilda Zemanová, Maroš
Halama, Ján Híveš, Jana
Jurišová

DÁTUM UZÁVIERKY:

31.1.2024

Rizikové upozornenie: Tento Spravodaj je pripravovaný v dobrej viere s najvyššou možnou odbornosťou. Použité informácie a dáta v ňom obsiahnuté boli získané zo zdrojov, ktoré sa pokladajú za spoľahlivé.

Foto na titulnej strane:

www.pixaby.com



POVRCHOVÉ ÚPRAVY V SYSTÉME PROTIPOŽIARNEJ OCHRANY



Roman Košťúr¹, Milan Kouřil²



¹ Ústav anorganickej chémie, technológie a materiálov, Slovenská technická univerzita, v Bratislave, Slovensko;

² Ústav kovových materiálov a korozného inžinýrství, VŠCHT Praha, Česko.

Systém protipožiarnej ochrany (FPS-fire protection system) tvoria mokré potrubia, suché potrubia a ochranné systémy na detekciu požiaru. Korózia vplýva na údržbu a prevádzkovanie FPS. Korózne napadnutie a vznikajúce korózne produkty môžu významne obmedziť prietok vody do rozprašovačov a mechanicky poškodiť zariadenia FPS. Korózia potrubí a koróziou spôsobené unikanie vody z potrubia sú spôsobené kombináciou viacerých faktorov. Ide o koróziu potrubného zvaru, ďalej zvyškovú vodu v systémoch so suchým potrubím, zachytený vzduch v systémoch s mokrým potrubím, vplyv vody, periodické dodávanie oksličenej vody do systému, stojatá voda a mikrobiologicky ovplyvnenú koróziu (MIC – microbiologically influenced corrosion) [1].

Na rozsah a možný priebeh korózie potrubí na FPS má okrem spomenutých faktorov takisto vplyv aj samotný materiál potrubia. Podľa noriem NFPA (National Fire Protection Association) a vydaním NFPA 13 [2], je možné použitie kovových i nekovových materiálov, ktoré spĺňajú požiadavky ASTM (American Society for Testing and Materials). Najčastejšie norma povoľuje medené, „železné“ a plastové potrubia. Hlavnou výhodou použitia plastových potrubí na rozdiel od kovových je nízka náchylnosť na koróziu. Tento fakt však vyvažuje rozsah použiteľných teplôt, kde dominujú kovové potrubia s teplotou topenia nad 1400 °C (pre Fe) a 1000 °C (pre Cu). PVC-C (chlorovaný polyvinylchlorid) potrubie má teplotu topenia len okolo 100 °C, čo ho predurčuje na použitie jedine pri „ľahkom nebezpečenstve“ [3]. Ocelové potrubia sú vhodné pre všetky protipožiarne systémy s výhodnými mechanickými vlastnosťami. Nevýhodou je vyššia náchylnosť kovového materiálu na koróziu, pričom poškodenie môže začať už inštaláciou potrubia [4].

Jedným z najčastejších typov korózie, ktorým podliehajú potrubia FPS, je bodová korózia tzv. „pitting“. Vyznačuje sa vysoko lokalizovanou stratou kovu. Javí sa ako hlboká, malá diera v inak nedotknutom povrchu [6]. Keďže sa „pitting“ často vyskytuje pod koróznymi produktmi, ako sú napr. tuberkule, identifikácia tohto typu korózie býva náročná. Veľkým problémom je úplná perforácia potrubia tak, že dochádza k pretekaniu kvapaliny z potrubia [10]. Tienenie povrchu produktmi korózie vedie k obmedzeniu prenosu kyslíka na povrch kovu, čo môže spôsobiť

lokálne urýchlenie korózie pôsobením článku s diferenčnou aeráciou.

Ďalším problémom, ktorý môže zapríčiniť poškodenie potrubí FPS je korózia zvaru. Túto špeciálnu formu korózie možno pripísať tvorbe nestabilných sulfidov železa spolu s vysokými zvyškovými napätiami a zmenami mikroštruktúry v okolí zvarov. Dochádza ku vzniku anódových miest, kde sa môže prejavíť korózia [1]. Takéto miesta môžu vzniknúť už počas továrenskej výroby a zahŕňajú zvar a teplom-zasiahnuté oblasti (Heat-affected zones).

Korózia zvaru rovnako ako aj „pitting“ sú podporované redukciou rozpusteného kyslíka. Podobne ako pitting korózia zvaru odstraňuje a poškodzuje kov zo steny potrubia. Rozdiel však spočíva v tom, že korózia zvaru je vizuálne odlišná. Vytvára na povrchu zvaru úzky žľab pozdĺž dĺžky potrubia [8].

Na zabránenie či spomalenie korózie potrubí FPS existuje viacero možností. V prípade, že dominujúcim faktorom, ktorý zapríčiňuje koróziu vnútorného povrchu potrubia je zvyšková voda v potrubí, potom by opatrenia mohli vyzeráť takto:

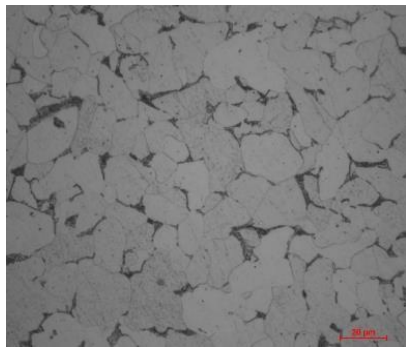
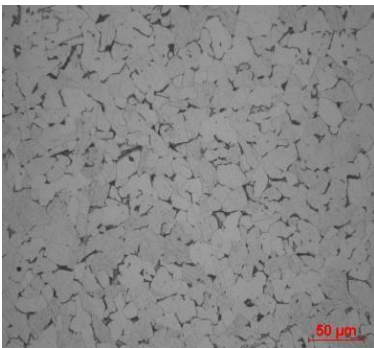
Správny náklon potrubí kvôli odtokaniu vody hlavne pri inštalácii systému FPS. V prípade, že je možné všetku vodu zo systému odstrániť (nereálny ideál), je treba dbať na to, aby privádzaný vzduch bol čo najviac suchý. Alternatívou je použitie dusíka na obmedzenie prístupu kyslíka do systému, prípadné úplné natlakovanie systému len s dusíkom. Toto opatrenie je však značne ekonomicky nákladné [1,9].

FPS potrubia majú vnútro potrubia pozinkované žiarovým pokovovaním (galvanizovaná oceľ). Pri poškodení zinkovej vrstvy na povrchu sa zinok vo vzťahu k ocele podkladu správa v koróznom prostredí ako obetovaná anóda a prednostne koroduje, čím chráni oceľový podklad elektrochemicky [5]. Táto ochrana spočíva v tvorbe zásaditých solí, predovšetkým uhličitanov, ktoré predstavujú bariéru voči korózii. Najrozšírenejšia fáza je hydrozincit - $Zn_5(OH)_6(CO_3)_2$. V miestach, kde je zinkový povlak poškodený, vznikajú miesta lokálnej korózie a odhaľujú oceľový podklad, ktorý ostáva katódovo chránený [6]. Pokiaľ v tomto mieste dochádza k ďalšiemu rozpúšťaniu zinkového povlaku, odhalený oceľový podklad sa zväčšuje a ochranná vrstva zinku už nepostačuje. Odhalená oceľ začína lokálne korodovať ($Fe = Fe^{2+} + 2e^-$), čím vytvára „tuberkule“ čiže korózne miesta ako hrbolčeky (Obr. 1). Vznik týchto zložitých útvarov môže byť podmienený mikrobiologickou aktivitou alebo abiotickými faktormi [7]. Chemické zloženie tuberkúl je komplexné, líši sa na rôznych miestach a je podmienené ich zložitou štruktúrou.



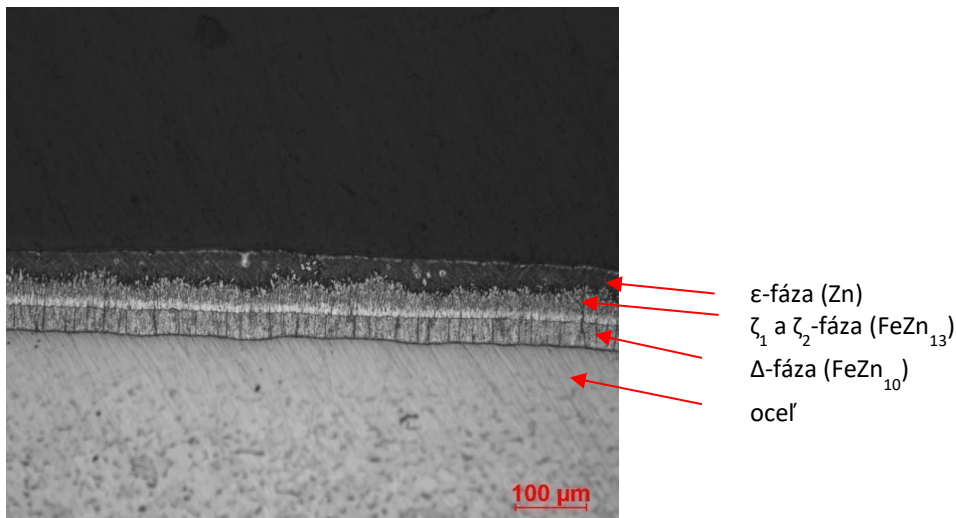
Obr. 1 Časť potrubia na prípravu metalografického výbrusu

Mikroštruktúra ocele bez poškodenia je zobrazená na Obr. 2. Táto oceľ zodpovedá feriticko-perlitickej štruktúre s nízkym obsahom uhlíka [11].



Obr. 2 Mikroštruktúra ocele vzorky po naleptaní (Nital 1%)

Mikroštruktúra zinkovej vrstvy galvanizovanej oceli je zobrazená na Obr. 3. Je možné rozlíšiť všetky príslušné fázy vrstvy vzniknutej žiarovým zinkovaním.



Obr. 3 Mikroštruktúra povlaku zinku po naleptaní (Nital 1%) s označenými fázami

ZHRNUTIE

Galvanizovaná oceľ sa vo veľkej miere používa pri systémoch protipožiarnej ochrany. V prostrediach „suchých potrubí“ je hlavným problémom stojatá voda (elektrolyt), ktorá urýchľuje korózný proces a v kombinácii s kyslíkom predstavuje veľké riziko vzniku rozsiahlej korózie na vnútornom povrchu potrubia. Vzduchová „bublina“ nad hladinou stojatej vody vedie k vysokému obsahu rozpusteného kyslíka v elektrolyte. V dôsledku rozdielnej koncentrácie kyslíka vo vode vzniká článok s diferencnou aeráciou, čím sa zvyšuje pravdepodobnosť bodovej korózie ocele ako aj rast tuberkúl.

Tento problém bol zaznamenaný aj na potrubiach, ktoré sa analyzovali hlavne v spodnej časti potrubia. Výskyt tuberkúl má súvis s pozíciou hladiny vody v potrubí. Keďže sú pozorované aj zárodky tuberkúl, je to dôkazom toho, že v tomto mieste sa na určitý čas hladina zastavila. Na jednom mieste potrubia dokonca došlo k perforácii, ktorá vznikla pod tuberkulou.

Výsledky analýz odhalili, že prvkové zastúpenie tuberkule neobsahuje Cl a S (0,1 at.%), je tvorená hlavne koróznymi produktmi Fe v rôznych zlúčeninách. Identifikovali sa fázy goethit, hematit, lepidokrokrit a magnetit (anaeróbne podmienky vnútri tuberkuly). V malom množstve sa objavuje aj ZnO.



Na každej vzorke sa zmerala hrúbka vrstvy zinku 5x na získanie priemernej hodnoty. Z výsledkov je zrejmé, že vzorka, ktorá mala najmenej poškodenú zinkovú vrstvu má obe časti vzorky (vonkajšiu a vnútornú) približne rovnako hrubé (115 µm), čo prispelo k tomu, že bola najmenej korózne napadnutá. Vzorka s veľkým poškodením zinkovej vrstvy hlavne z vnútornej stany dosahovala maximálne hodnoty hrúbky vrstvy približne 65 µm. Z výsledkov vyplýva, že rovnomernosť hrúbky povlaku zaistí výbornú koróznou odolnosť potrubí.

Z optickej mikroskopie tiež vyplýva, že oblasť tuberkule značne poškodzuje zinkovú vrstvu. Toto korózne napadnutie preniká aj do samotnej steny potrubia, čím ju oslabuje a v krajnom prípade môže viesť až k perforácii potrubia.

Z analýz je zrejmé, že hlavným problémom suchých potrubí je zvyšková voda a možnosť vzniku článku s diferenčnou aeráciou.

Zdroje

1. SU, P.- FULLER, D.B. Corrosion and corrosion mitigation in fire protecting systems. 2014.
2. NFPA 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems.2022
3. <https://blog.qrfs.com/223-fire-sprinkler-system-pipe-material-nfpa-requirements-and-the-pros-and-cons-of-steel/#:~:text=With%20a%20melting%20point%20that,for%20all%20fire%20protecti on%20systems.> [online,20.3.2023]
4. NOTARIANNI, K.A. – JACKSON, M.A.: Comparison of fire sprinkler piping materials. Building and fire research laboratory. National Institute of Standards and Technology. Gaithersburg. 1994
5. CHOVANCOVÁ, M. a.i.: Základy korózie a povrchovej úpravy materiálov. Slovenská technická univerzita v Bratislave, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie. 2010, s. 305. ISBN 978-80-227-3378-6
6. SCHWEITZER, P.A.: Fundamentals of Corrosion : Mechanisms, Causes, and Preventative Methods. 2010, s.430. ISBN 978-1-4200-6770-5
7. BAHRAMI, A. - KIANI KHOUZANI, M. - BEIGI HARCHEGANI, B.: Establishing the root cause of a failure in a firewater pipeline, Engineering Failure Analysis, Volume 127, 2021, 105474, ISSN 1350-6307.
8. <https://www.ecscorrosion.com/blog/weld-seam-corrosion-causes-and-management> [online,28.4.2023]
9. HOPKINS, M.:Avoiding corrosion in dry pipe and preaction sprinkler systems. Plumbing systems and design. July/august 2006.
10. ANDRIANOV, A.: Pitting corrosion of galvanized pipes in hot water supply systems. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126304035>
11. VOJTĚCH, D. Kovové materiály 1. vyd. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha. 2006. s.186. ISBN-80-7080-600-1

NOVÉ OMIEĽACIE A PASIVAČNÉ PRÍPRAVKY FIRMY

Pragochema spol. s r.o.



Pragochema spol. s r.o. je největší výrobce přípravků pro povrchové úpravy kovů v ČR, s více než stoletou tradicí. Vyrábí okolo 300 výrobků pro asi 2000 zákazníků. Přípravky prodává i do okolních států Slovenska, Polska, Maďarska a Bulharska. Při prodeji je zajištěn odpovídající servis a poradenská činnost v oboru. Produkce je certifikována podle ISO 9001:2000.

Sortiment ponoukaných produktů

- Odmašťovací lázně
- Fosfátovací přípravky pro konzervaci, hluboké tahy oceli, přípravu povrchu pod nátěry
- Přípravky pro galvanotechniku (surovinu, leskotvorné přísady, chromátovací přípravky i bezchromanové pasivace,...)
- Brousící a leštící přípravky (pasty a kompondy pro mechanické omílání)
- Pasivační a inhibiční přípravky pro mezioperační ochranu kovů, stabilizátory rzi, mořící inhibitory
- Utěšňovací přípravky pro konverzní úpravy a pasivace
- Přípravky pro černění oceli
- Rafinační soli pro odlévání kovů, kalící soli a přípravky pro pájení kovů
- Přípravky pro ochranu dřeva proti biologické degradaci a ohni
- Silikonové emulze
- Membránové ultrafiltry pro analytické biologické a lékařské laboratoře
- Anorganické zinksilikátové barvy pro vysokou protikoroziní ochranu ocelových konstrukcí

Velký úspěch zaznamenala Pragochema spol. s r.o. s omílacími a pasivačními přípravky pro povrchovou úpravu nábojnic a kulek a jejich polotovaru. V poslední době byly u těchto přípravků úpravy, což vedlo ke zlepšení účinnosti a snížení množství odpadů. Přípravky tedy nejsou zcela nové, ale nově modifikované. Poslední úpravy v letošním roce směřovaly i pro použití při renovaci již vystřelených nábojnic u nového zákazníka, fy GetLoad. Hlavní použití je u fy Sellier & Bellot a fy Povrly Copper Industries. Jedná se o přípravky:

Pragolub 1402, pro lisování polotovarů nábojnic tzv. kalíšky, přípravek je emulzní lubrikant bez ropných i rostlinných olejů. Dá se snadno čistit před dalšími operacemi. Jeho použití podstatně snižuje spotřeby chemikálií na odmašťování před tepelným zpracováním. **Pragopol 590**, středně alkalický odmašťovací a omílací přípravek pro odmašťování polotovarů nábojnic a kulek po lisování

nezpolymerovaných tvářecích a lubrikačních přípravků na bázi derivátů rostlinných olejů. **Pragopol 807**, kyselý přípravek pro sdruženou operaci, odmaštění, leštění za omílání jak polotovarů nábojnic i kulek. Používá se i pro dokončení čištění vystřelených nábojnic za omílání. **Pragopol 811**, silně kyselý omílací přípravek pro sdruženou operaci odstranění vysokoteplotních korozních zplodin mosazi po žíhání mosazi. Přípravek obsahuje inhibitory a lubrikanty, takže odstraní okuje z polotovarů nábojnic, leští lubrikuje a mezioperačně chrání mosaz před korozí. **Pragopol 814**, levný pasivační a lubrikační přípravek pro konečnou pasivaci povrchu mosazných nábojnic a kulek za omílání. Dále se využívá i pro pasivaci a lubrikaci galvanicky pomosazených ocelových polotovarů pro lovecké střelivo. **Pragolub 1300**, konečná nanolubrikace a pasivace povrchu nábojnic a kulek za omílání, která zlepšuje kadenci a přesnost střelby. U cvičného střeliva prakticky eliminuje zasekávání nábojnic při vyhazování nábojnic ze závěru zbraně. Tento přípravek je starší. **Pragolod 32**, silně alkalický kapalný odmašťovací přípravek. Používá se pro odmaštění zpolymerovaných obráběcích a lisovacích a konzervačních přípravků na skladovaných polotovarech nábojnic a dále pro první odmaštění a čištění již vystřelených nábojnic při renovaci nábojů. Tento přípravek je starší, použití pro renovaci vystřelených nábojnic a odmaštění polymerizovaných přípravků s deriváty rostlinných olejů je nové.



Za modifikované omíľacie a pasivačné prípravky na povrchovú úpravu nábojnic a guľiek a ich polotovarov bola firma nominovaná na cenu Asociácie korozných inžinýrov za inovatívny výrobok v oblasti protikoróznej ochrany za rok 2023

64. GALVANICKÁ KONFERENCIA A NOVÉ TRENDY V POVRCHOVÝCH ÚPRAVÁCH 2024



10. – 11. 6. 2024, KOČOVCE



Na 64. Galvanickej konferencii sa stretnú slovenskí a zahraniční odborníci z praxe, projektanti, výskumníci a výrobcovia pôsobiaci v oblasti povrchových úprav. Účastníci tohto najstaršieho odborného podujatia v oblasti povrchových úprav budú mať príležitosť vymeniť si poznatky a skúsenosti a nadviazať medzi sebou osobné, pracovné a obchodné kontakty. Súčasne sa na Vás obraciamе so žiadosťou o vašu aktívnu účasť formou prednášky alebo firemnej prezentácie.

ZAMERANIE KONFERENCIE

- Vplyv technológií povrchových úprav na životné prostredie
- Progresívne technológie povrchových úprav
- Aktualizácia legislatívy a problematika odpadov

USPORIADATEĽ

Fakulta chemickej a potravinárskej technológie
Slovenská spoločnosť pre povrchové úpravy, člen ZSVTS

ODBORNÝ GARANT

prof. Ing. Ján Híveš, PhD.

ODBORNÁ SPOLUPRÁCA

ELCHEM SR Bratislava, SK
ČSPÚ, CZ
AKI, CZ
FCHPT STU v Bratislave, SK

PROGRAMOVÝ VÝBOR

Ing. Bielková Marta, CSc.
Ing. Petr Goliáš
doc. Ing. Kouřil Milan, PhD.
prof. Ing. Danielik Vladimír, PhD.
doc. Ing. Zemanová Matilda, PhD.
Ing. Jana Jurišová, PhD.

Účastnícke poplatky:

- *vložné (organizačné náklady, zborník, strava)* 165.- €
- *vložné pre členov SSPÚ, ČSPÚ, AKI* 130.- €
- *firemná prezentácia v zborníku A5* 30.- €
- *prezentačný stôl* 20.- €

KONTAKTNÁ ADRESA

doc. Ing. Matilda Zemanová, PhD.

Ing. Jana Jurišová, PhD.

64. Galvanická konferencia a nové trendy v povrchových úpravách

Ústav anorganickej chémie, technológie a materiálov FCHPT STU v Bratislave

Radlinského 9, 812 37 Bratislava

Tel : 0917 674560

e-mail: matilda.zemanova@stuba.sk; jana.jurisova@stuba.sk

www.sspu.eu www.fchpt.stuba.sk

KORÓZIA A POVRCHOVÉ ÚPRAVY MATERIÁLOV

Obsah kurzu: Kurz je zameraný na získanie alebo doplnenie vzdelania v oblasti korózie a povrchových úprav. Získajú sa základné vedomosti o princípoch korózie a elektrochémie a progresívnych technológiách galvanického pokovovania. Cieľom štúdia je doplniť vzdelanie pracovníkov pracujúcimi v oblasti materiálového inžinierstva a galvanických úprav.

Náplň kurzu:

Princíp korózie a protikorózna ochrana
Vylučovanie galvanických povlakov
Kontrola kvality povlakov
Príčiny a odstránenie chýb v povlakoch
Vodné hospodárstvo

Termín: podľa dohody s min. počtom 5 účastníkov
Dĺžka kurzu 40 h (5 dní)

Kontaktná osoba: doc. Ing. M. Zemanová, PhD.
matilda.zemanova@stuba.sk

Odborný garant: prof. Ing. Ján Híveš, PhD.

Miesto konania: Bratislava

Cena kurzu: 270 Euro bez DPH

Kurz sa realizuje podľa dohodnutého harmonogramu so záverečným testom.

Cesty, ubytovanie a stravu si hradí účastník sám.

Po ukončení kurzu sa účastníkovi vydá osvedčenie o absolvovaní kurzu.

V prípade záujmu prosíme o zaslanie prihlášky.

Vyučovacia hodina má 45 minút.

KORÓZNY INŽINIER / KOROZNÍ INŽENÝR

V spolupráci s AKI sa na Slovensku organizuje v roku 2025 na FCHPT STU v Bratislave kurz Korózný inžinier.

Dvojsemestrálny kurz prináša účastníkom vzdelanie v odbore korózie a protikoróznej ochrany. Poldňové sekcie zahŕňajú základy anorganickej chémie a korózných procesov, typy korózneho napadnutia, vlastnosti jednotlivých

konštrukčných materiálov, postupy protikoróznej ochrany. Dôraz sa kladie na aplikačnú časť kurzu, kde sa poslucháči zoznámia so žiarovými, galvanickými a organickými povlakmi, katódovou ochranou, koróziou v energetike, petrochémii, v betóne, v pôde atď..

Teoretická časť kurzu je zabezpečená pracovníkmi z akademickej oblasti (**FCHPT STU v Bratislave**, **SAV v Bratislave** a **VŠCHT v Prahe**). Aplikačná časť kurzu je vyučovaná odborníkmi z praxe (**SVÚOM**, **Pragochema**, **AČSZ**, **NALCO Champion ai.**).

Z celkových 120 hodín tvoria 104 hodín prednášky a 16 hodín praktická. Kurz sa koná vo štvrtok v trojtýždňovom intervale od januára 2025 do decembra 2025 od 9:00 do 17:00. Teoretická aj praktická časť sa uskutočňuje na FCHPT STU v Bratislave.

Po absolvovaní kurzu je možné získať certifikáciu **Korozní inženýr** v rámci Std-401 APC. Ďalšie informácie nájdete na <https://www.apccz.cz/cz/certifikacni-programy/koroze-a-protikorozeni-ochrana>.

Cena kurzu: 1500 € bez DPH
Cena za skúšku a certifikáciu: **500 € bez DPH**

Ponuka množstevnej zľavy (2 a viac účastníkov) 10 %. členovia AKI a SSPÚ zľava 5 %.


Storno podmienky – do 7 dní pred otvorením kurzu 0 %.

Termín otvorenia kurzu: 16. 1. 2025

Ďalšie informácie o kurze budú priebežne doplňané.

Kurz sa otvorí pri minimálnom počte 10 záujemcov.

Zmena podmienok vyhradená

 *Matilda Zemanová*



Kontaktné adresy Výkonného výboru 2024



Valné zhromaždenie spoločnosti zvolilo výkonný výbor a revíznú komisiu pre obdobie rokov 2022 – 2024 v nasledovnom zložení:

prezident: *doc. Ing. Matilda Zemanová, PhD.*

viceprezident: *doc. Mgr. Maroš Halama, PhD.*

členovia: *Ing. Marta Bielková, CSc.*
prof. Ing. Ján Híveš, PhD.
Ing. Jana Jurišová, PhD.
Ing. Ján Oravec
Ing. Mária Schwarzkopfová
Ing. Maroš Ábel

členovia revíznej komisie: *Ing. Peter Ivic*
Ing. Emília Mališová, PhD.

tajomníčka spoločnosti: *Ing. Jana Jurišová, PhD.*

Ing. Marta Bielková, CSc.
ELCHEM SR, s.r.o.
Rybničná 40
831 06 Bratislava

mobil: 0905 935 525
e-mail: bielkova@elchem.sk

doc. Mgr. Maroš Halama, PhD.
FMMR TUKE
Letná 9
042 00 Košice

tel: 055/602 2537
mobil: 0903 663 207
e-mail: maros.halama@tuke.sk

prof. Ing. Ján Híveš, PhD.
ÚAČHTM FCHPT STU
Radlinského 9
812 37 Bratislava 1

mobil: 0917 674560
e-mail: jan.hives@stuba.sk

Ing. Peter Ivic
Lúka 728/83
976 62 Brusno

mobil: 0911 805 161
e-mail: ivic.peter@gmail.com

Ing. Jana Jurišová, PhD.
OAT ÚAČHTM
FCHPT STU
Radlinského 9
812 37 Bratislava

tel:
e-mail: jana.jurisova@stuba.sk

Ing. Maroš Ábel
EUROPUR s.r.o.
Novonosická 503/5
020 01 Púchov

tel: 032/ 77 19 077
e-mail: abel@europur.sk

Ing. Ján Oravec
Chemetall Kft., org.zložka, G-ECT
Einsteinova 23
851 01 Bratislava

mobil: 0918 421 427
e-mail: jan.oravec@basf.com

Ing. Mária Schwarzkopfová
Inpochem, s.r.o.
Nám. hrdinov 311/7
010 03 Žilina - Budatín 3

mobil: 0903 523 242
e-mail: inpochem@gmail.com

doc. Ing. Matilda Zemanová, PhD.
OAT ÚAČHTM
FCHPT STU
Radlinského 9
812 37 Bratislava

tel:
e-mail: matilda.zemanova@stuba.sk