

**Mgr. Maroš Halama, PhD.**

Technická univerzita v Košiciach

Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie

Ústav materiálov a inžinierstva kvality

*Súbor dokladov pre habilitačné konanie*

**PREHĽAD VEDECKO-VÝSKUMNEJ ČINNOSTI A VÝSLEDKOV DOSIAHNUTÝCH  
V TEJTO OBLASTI**

Technická univerzita v Košiciach  
Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie  
Ústav materiálov a inžinierstva kvality

Mgr. Maroš HALAMA PhD. pôsobil od roku 2007 ako výskumný pracovník a neskôr ako vysokoškolský učiteľ vo funkcii odborného asistenta v študijnom odbore „Materiály“ na Ústave materiálov a inžinierstva kvality na Fakulte materiálov, metalurgie a recyklácie Technickej univerzity v Košiciach. Od februára 2019 pôsobí aj ako prodekan pre výskum, inovácie a zahraničné vzťahy na tej istej fakulte. Magisterské štúdium - vedecký smer chémia vyštudoval na UPJŠ v Košiciach v roku 2002, z toho 6 mesiacov na Aristotle University of Thessaloniki v rámci ERASMUS stáže, postgraduálne štúdium ukončil na Technickej univerzite v Košiciach, Hutníckej fakulte v oblasti fyzikálnej metalurgie v roku 2007 s témou „Bimetalická korózia konštrukčných kovových materiálov v atmosférických podmienkach“. Medzi rokmi 2005-2007 pôsobil aj na Technische Universität Wien, Inštitúte TVFA, neskôr CTA. Prednášal na Ecole Nationale de Chemie Paris, KIMab Stockholm, IST Lisboa, CEST Wiener Neustadt, Uni. Barcelona, Institute for Work and Health v Lausanne, World Trade Centre Moscow, Martin-Luther Uni. Halle-Wittenberg, Westfälische Wilhelms Uni. Munster, Kurt-Schwabe Uni. Mittweida, AAMC Miami, World Trade Centre Dubai, Global Science & Technology Forum v Singapore, Nanotech v Tokiu, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University a iných. Od roku 2006 do 2012 sa každoročne zúčastnil školení a tréningov European Science Foundation pre mladých vedcov do 35 rokov v oblasti nanomedicíny, nanobezpečnosti, nanobiotechnológií. V roku 2014 pôsobil jeden semester ako hosťujúci vedec a prednášal na Jan Dlugosz Uni. Czestochowa a v rámci dvoch ERASMUS + stáží aj na Instituto Superior Tecnico v Lisabone. Aktívne spolupracuje s priemyselným sektorom v oblasti energetiky, plynárenstva, s oceľiarskym priemyslom (eustream, SPP-distribúcia, Enel, SES Tlmače, Bukóza holding, Matador automotive, U.S Steel, VÚZ PI, Tatravagónka, Kerex, BioEnergo, Chemko, Slovnaft, Neksten atď.).

Od júla 2017 pôsobí aj ako poradca v „Steel Advisory Group“ v Research Fund Coal and Steel (RFCS) pri Európskej komisii, od apríla 2019 ako CnGE zástupca SR v skupine Captech pri European Defence Agency, od augusta 2019 v Predsedníctve Slovenskej batérievej aliancie (SBaA), od novembra 2019 ako alternujúci štátny zástupca vo Fuel Cell Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU) v Bruseli, v od mája 2020 ako štátny reprezentant v Batteries Europe, Task Force Safety. V januári 2021 sa stal členom Rady partnerstva pri Košickom samosprávnom kraji a je súčasťou pracovnej skupiny pre Fond spravodlivej transformácie. Je vedúcim Laboratória korózneho testovania v Promatech - Centre pre pokročilé materiály a technológie pri Slovenskej akadémii vied, členom správnej rady Promatech, od septembra 2019 Brokerom tohto centra. Od roku 2011 je vice-prezidentom Spoločnosti pre povrchové úpravy, od roku 2018 členom editorského tímu časopisu Advanced Materials Letters, členom editorského tímu časopisu

Advances in Materials. Je autorom a spoluautorom viac ako 123 príspevkov v odborných časopisoch a konferenciách, z toho 12 odborných článkov v renomovaných vedeckých časopisoch, 1 patentu, 4 odborných kníh, 1 kapitoly v zahraničnej odbornej knihe. Je editorom 10 zborníkov z korózných konferencií, z toho 7 domácich konferencií a 3 medzinárodných konferencií. Na Technickej Univerzite v Košiciach, Fakulte materiálov, metalurgie a recyklácie, Ústave materiálov prednáša Aplikovanú termodynamiku tuhej fázy a vedie cvičenia z Korózie a Korózie a ochrany materiálov, Úvodu do materiálového inžinierstva. Za 1 desaťročie vychoval 36 domácich bakalárov a inžinierov a mentoroval 17 zahraničných stážistov v korózných laboratóriách.

Z vedeckého zamerania sa momentálne venuje predikčným metódam pre hodnotenie rýchlosti degradácie kovových materiálov a životnosti, vývoju nedeštruktívnych techník na odhad havarijných stavov spôsobených koróziou v priemysle, bezpečnosťou nanotechnológií pri výskume zameranom na redox a termodynamické vlastnosti kovových nanoobjektov v biomedicínskych a environmentálnych aplikáciách a degradácii materiálov v spojení s bezpečnosťou v oblasti batériových systémov a vodíkových technológií.

Mgr. Maroš Halama, PhD. získal **5 grantov European Science Foundation (ESF)** v oblasti nanomedicíny, nanotechnológií a biotechnológií (2007, 2008, 2009, 2011, 2011). Téma korózie nanočastíc ako súčasť bezpečnosti nanotechnológií bola predstavená na viacerých svetových konferenciách a výstavách (Expo) v USA, Japonsku, Dubai či Singapure.

V roku 2015 zakladal novú sieť medzinárodných konferencií „Corrosion and Surface Treatment in Industry“, kde sa stretávajú akademici z univerzít, technici, zástupcovia priemyselnej sféry spoločne s politikmi zodpovednými za vedu a inovácie. V roku 2018 sa na tomto kongrese konanom vo Víglaši stretlo viac ako 100 účastníkov z 23 krajín sveta.

V roku 2016 získal prestížne **ocenenie International Association Advanced Materials Scientist Medal** na kongrese Advanced Materials Science & Technology v Miami z rúk profesora Hisatoshi Kobayashi.

Zastupuje TUKE v Slovenskej batéριοvej aliancii, kde je súčasťou pracovnej skupiny pre stratégiu batéριοvého výskumu na Slovensku, pracuje na koncepte Národného batéριοvého centra v spolupráci so SAV a priemyselnými asociáciami. V **Batteries Europe** v skupine Task Force Safety pracoval so skupinou autorov na tzv. „Position paper“ pre Strategic Research Agenda pre Európsku komisiu - Chanson, C., Schmidt, A., Holtappels, K., Menale, C., Kusnezoff, M., Mustarelli, P., Stassin, F., Vemeulen, I., **Halama, M.**, Lebdeva, N., Igartua, A., Cherouvrier, G.: Task Force

Safety, Batteries Europe: European Technology and Innovation Platform, Position paper EC (2020).

V strategickej pracovnej skupine pre automobilový priemysel a nízkouhlíkovú ekonomiku v GLOBSEC je jedným z odborných konzultantov. V roku 2020 participoval na analýzach spojenými s akčnými plánmi pri dekarbonizácii priemyslu s výhľadom 2030, ktoré viedli k vydaniu publikácie v januári 2021 „*Slovakia Low Carbon Economy Pathways*“.

Mgr. Maroš Halama, PhD. zastupuje SR vo Fuel Cell Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU), spoločnom verejno-súkromnom partnerstve podporujúcom výskum, technický rozvoj a demonštračné aktivity v oblasti technológií palivových článkov a vodíkových technológií v Európe. Ide o spoločný podnik Európskej komisie, priemyslom palivových článkov a vodíka zastúpeným Hydrogen Europe a výskumnou komunitou Hydrogen Europe Research. Je spoluautorom vodíkovej stratégie pre Košický región, ktorá mapuje potenciál vodíkových technológií v regióne a navrhuje akčné kroky k ich implementácii na základe výskumu na Košických univerzitách a SAV. Táto štúdia bolo súčasťou projektu podporeného Joint Research Centre, Európskou komisiou. Vo februári bola SK verzia „**Hydrogen + Strategy for Košice Region**“ ako stratégia pre dekarbonizáciu schválená zastupiteľstvom Košického samosprávneho kraja (Halama, M., Zeleňák, V., Brestovič, T. et. al.: Hydrogen+ Strategy for Kosice Region, Smart Specialisation Strategy, supported by Joint Research Centre, TUKE, 2020, ISBN 978-80-553-3520-9

V roku 2019 reprezentoval TUKE na **SlovakiaTech EXPO 2019** s témou bezpečnosť nanotechnológií a jej etických aspektoch, kde vystavoval prototyp pre stanovenie neznámych redox a korózných vlastností nanočastíc.

Od roku 2007 bol koordinátorom 4 medzinárodných projektov, 3 národných projektov a 37 výskumných úloh a expertíz s priemyslom (viď. nižšie).

## PREHĽAD GRANTOVÝCH PROJEKTOV

| Agentúra,<br>roky riešenia | Názov projektu   | Pozícia           |
|----------------------------|--|-------------------|
| <b>VEGA:</b>               |  |                   |
| 1/0105/08<br>(2008-2010)   | Elektrochemické charakteristiky degradácie konštrukčných materiálov v atmosférických podmienkach | zástupca projektu |

Technická univerzita v Košiciach

Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie

Ústav materiálov a inžinierstva kvality

|                                       |  |                   |
|---------------------------------------|--|-------------------|
| 1/0324/10<br>(2010- 2012)             | Bezpečnosť nanotechnológií: Degradácia kovových nanočastíc v biomedicínskych aplikáciách   | zodp. riešiteľ    |
| 1/0990/12<br>(2012-2014)              | Výskum stavu a integrity povrchov materiálov pri tvorbe spojov, ochranných a funkčných vrstiev   | riešiteľ          |
| 1/0812/16<br>(2016 – 2018)            | Vplyv cínu na precipitačné spevnenie zliatin AlMgSi v procese starnutia, trvanie projektu  | riešiteľ          |
| 1/0134/19<br>(2019-2022)              | Analýza štruktúrnych, korózných a antimikrobiálnych vlastností biologicky syntetizovaných nanočastíc striebra a príprava nanokompozitov na báze polymérov s obsahom Ag | riešiteľ          |
| <b>KEGA:</b>                          |  |                   |
| 006TUKE-4/2021<br>(2021-2023)         | Príprava nových hybridných inžinierov pre batériové systémy, uchovávanie energie a vodíkové technológie  | zodp. riešiteľ    |
| 043TUKE-4/2019<br>(2019-2021)         | Zatraktívnenie študijných programov materiálového inžinierstva a integrovaných systémov riadenia pre Priemysel 4.0   | riešiteľ          |
| 019STU-4/2020<br>(2020-2022)          | Publikačný portál "Journal of Mechanical Engineering - Strojnícky časopis  | riešiteľ          |
| <b>APVV:</b>                          |  |                   |
| SK-AT-13<br>(2009-2010)               | Active corrosion management in automotive industry: Determination of bimetallic coatings by hyphenation of ENM with ANN  | zodp. riešiteľ    |
| 16/039<br>(2017-2020)                 | Využitie inovatívnych technológií obnovy funkčných plôch foriem na výrobu odliatok pre automobilový priemysel  | riešiteľ          |
| <b>ASO</b>                            |  |                   |
| SK-05/06-KE-002<br>(2006)             | Prediction of atmospheric corrosion by artificial neural network   | zodp. riešiteľ    |
| SK-06/07-KE-004<br>(2007)             | Study of prediction ability of a sensor for corrosion under atmospheric conditions using ANN   | zodp. riešiteľ    |
| <b>ŠF EU</b>                          |  |                   |
| ITMS:26220220064<br>(2013-2015)       | CENTRUM VUKONZE  | riešiteľ          |
| ITMS 26220220186<br>(2013-2015)       | Výskumné centrum progresívnych materiálov a technológií pre súčasné a budúce aplikácie PROMATECH   | garant za TUKE    |
| <b>FP7 SME EU</b>                     |  |                   |
| 606110<br>(2013-2015)                 | HardAlt – New generation of protective coatings alternative to hard chrome   | zástupca projektu |
| <b>JOINT RESEARCH CENTRE (JRC) EU</b> |  |                   |
| (2019-2020)                           | Hydrogen + Strategy for Kosice Region  | koordinátor       |

**PREHĽAD NAJVÝZNAMNEJŠÍCH VÝSKUMNÝCH ÚLOH A EXPERTÍZ PRE PRIEMYSEL**

Od roku 2007 bol zodpovedným riešiteľom viac ako 37 priemyselných požiadaviek a expertíz havarijných situácií v priemysle, hlavne energetike, plynárenskom, potravinárskom a automobilovom priemysle (viď. nasledujúcu tabuľku).

|     | <b>Objednávateľ</b>                      | <b>Expertíza</b>   | <b>Rok</b> |
|-----|--|--|------------|
| 1.  | STU Bratislava, MTF Trnava               | EPR skúšky   | 2007       |
| 2.  | Matador Automotive Vráble                | Analýza pozinkovaného materiálu  | 2007       |
| 3.  | SPP, a.s.<br>Bratislava                  | Posúdenie vplyvu zloženia mineralizačných zmesí a pôdy na vytváraní minerálnych vrstiev                                      | 2007       |
| 4.  | SPP, a.s.<br>Bratislava                  | Aplikácia neurónových sietí na problém vytvárania minerálnych vrstiev  | 2007       |
| 5.  | Enseco, Mochovce                         | Technické riešenie repasií neprístupných priestorov oceľových konštrukcií  | 2010       |
| 6.  | Zastrova Spišs. Stará Ves                | Skúšky v soľnej hmle   | 2011       |
| 7.  | Silicon, a.s. Dobšinná                   | Korózne účinky chemických prostriedkov na kovy   | 2011       |
| 8.  | Eustream, a.s Bratislava                 | Výskum a návrh nedeštruktívnej metódy analýzy stavu degradácie materiálu potrubných sietí po viacročnej prevádzke - I. etapa | 2011       |
| 9.  | Profesionálna servisná, a.s.<br>Hencovce | Rozbor materiálu   | 2012       |
| 10. | Bukocel, a.s. Hencovce                   | Analýza stavu rúrky prehrievača a analýza vzorky z plášťa rotačnej pece  | 2012       |
| 11. | Gnotec, Ferrex a.s., Čadca               | Analýza porušenia povrchovej úpravy na dodaných vzorkách mat. objímok nádrží   | 2012       |
| 12. | Bukóza Energo, a.s., Hencovce            | Posúdenie príčin porušenia rúrok prehrievača kotla K2  | 2012       |
| 13. | Eustream a.s, Bratislava                 | Výskum a návrh nedeštruktívnej metódy analýzy stavu degradácie materiálu po viacročnej previerke II. Etapa                   | 2012       |
| 14. | Eustream a.s, Bratislava                 | Výskum a návrh nedeštruktívnej metódy analýzy stavu degradácie materiálu po viacročnej previerke III. etapa                  | 2013       |

|     |                                     |  |      |
|-----|-------------------------------------|--|------|
| 15. | Bukóza Enerco, a.s. Hencovce        | Riešenie problematiky spoluspaľovania zeleného kalu v kotle K1                         | 2013 |
| 16. | Corone, s.r.o.                      | Cyklické korózne skúšky lakovaného pozinkovaného plechu v kondenzačnej komore          | 2013 |
| 17. | SES Tlmače                          | Analýza trhliny a poškodenia rúrok na EKV kotla K3                                     | 2014 |
| 18. | Eustream, a.s.                      | Výskum a návrh nedeštrukčnej metódy Analýzy stavu degradácie materiálu potrubí         | 2014 |
| 19. | Rekos, Revúca, s.r.o.               | Stanovenie koróznej agresivity: I. Etapa výskumného zámeru                             | 2014 |
| 20. | Výskumný ústav zväračský Bratislava | Vyhodnotenie korodovaných povrchov plynárenských rúr pomocou potenciometrických meraní | 2014 |
| 21. | Rekos, Revúca, s.r.o.               | Stanovenie koróznej agresivity: II. Etapa výskumného zámeru                            | 2014 |
| 22. | SPP-distribúcia Bratislava          | Potenciometer-vývoj mobilného senzora  | 2015 |
| 23. | VUZ-PI SR, z.z.p.o Bratislava       | Korózne testy heterogénnych zvarov: základné a špecifické korózne testy                | 2016 |
| 24. | VUZ-PI SR, z.z.p.o Bratislava       | Korózne testy heterogénnych zvarov: lokálne korózne vlastnosti                         | 2016 |
| 25. | VUZ-PI SR, z.z.p.o Bratislava       | Korózne testy 1. sady heterogénnych zvarov   | 2016 |
| 26. | U. S. Steel, Košice, s.r.o.         | Vplyv koncentrácie inhibítora na pasiváciu oceľového povrchu vagónov                   | 2016 |
| 27. | Staton, s.r.o. Turany               | Testy v kor. Komore v neutrálnej soľnej hmle podľa ISO 9227                            | 2016 |
| 28. | SSP, distribúcia a.s.               | Analýza kovových produktov   | 2016 |
| 29. | Kerex, s.r. o., Michalovce          | Testovanie kvality KTL povlakov nášho lakovania  | 2017 |
| 30. | Tatravagónka, Poprad                | Tepelné spracovanie vložiek HD kotúču v počte 4 ks.                                    | 2017 |
| 31. | Bukóza Invest, Hencovce             | Analýza vzoriek kartónu  | 2017 |
| 32. | Bukóza Energa, a.s.                 | Analýza trúbky prehrievača kotla K1  | 2017 |
| 33. | Kerex, s.r.o. Michalovce            | Vývoj a návrh nedeštruktívnej techniky pre monitoring kvality KTL                      | 2017 |
| 34. | Glassport, s.r.o. Trnava            | Zistenie príčiny poškodenia povlakov na ohrevných rámoch                               | 2017 |
| 35. | Neksten, s.r.o.                     | Korózne skúšky D472028   | 2018 |

Technická univerzita v Košiciach  
Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie  
Ústav materiálov a inžinierstva kvality

|     |                       |   |      |
|-----|-----------------------|---|------|
| 36. | Materiálové inovácie  | Analýza na vyhodnotenie koróznej odolnosti dodaných materiálov  | 2018 |
| 37. | Energy Edge ZC, s.r.o | Vyhodnotenie analýzy na posúdenie kor. agresivity prostredia v pásovej štiep. sušiarňi                    | 2019 |
| 38. | SPP-Distribúcia a.s.  | Testovanie chemickej reaktivity vodíka s odorantmi a ich vplyv na materiály v plynárenskej infraštruktúre | 2021 |
| 39. | TEKO a.s.             | Stanovenie degradácie materiálu parovodu a výstupného prehrievača   | 2021 |

V spolupráci s partnerskou organizáciou SAV, Ústavom Geotechniky boli navyše realizované nasledovné expertízy s priemyselnými partnermi: CEIT Biomedical Engineering, s.r.o., TESLA STROKOV, a. s., FECOPRAL s.r.o., CGB Slovakia, s.r.o.

V Košiciach, dňa 17.08.2021

Vyššie uvádzanú výskumnú a expertíznu činnosť uchádzača potvrdzujem.

.....  
doc. Ing. Martin Fujda, PhD.

riaditeľ

Ústav materiálov a inžinierstva kvality

.....  
doc. Ing. Iveta Vasková, PhD.

dekanka

Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie