

Prehľad vedecko - výskumnej činnosti

Doc. Ing. Jaroslav Legemza, PhD. pôsobí na Ústave metalurgie (do 1.2.2016 Katedra metalurgie železa a zlievarenstva) Fakulty materiálov, metalurgie a recyklácie (do 1.7. 2017 Hutnícka fakulta) Technickej univerzity v Košiciach na funkčnom mieste docenta v odbore 5.2.39 **Hutníctvo**. Počas svojho pôsobenia na uvedenom pracovisku sa zapojil do riešenia vyše 90 výskumných projektov, z ktorých bolo 10 projektov VEGA, 2 projekty APVV, 7 projektov ŠF EU a 73 projektov na báze zmluvnej hospodárskej činnosti. V spolupráci so zahraničnými univerzitami, resp. zahraničnými metalurgickými podnikmi bolo realizovaných 21 projektov. Vo vyše 60 projektoch bol doc. Legemza zodpovedným riešiteľom.

Grantové projekty domáce (10 VEGA + 2 APVV):

1. VEGA 1/-/92, Výroba metalizovaného aglomerátu, doba riešenia: 1992-1994, *spoluriešiteľ*.
2. VEGA 1/-/95, Optimalizácia technologických a ekologických parametrov výroby aglomerátu, doba riešenia: 1995-1997, *spoluriešiteľ*.
3. VEGA 1/-/98, Využitie spalín z výroby aglomerátu, doba riešenia: 1998-2000, *spoluriešiteľ*.
4. VEGA 1/7577/20, Štúdium termodynamických charakteristík nekovových prvkov v systéme kov – oxidická fáza, doba riešenia: 2000-2002, *spoluriešiteľ*.
5. VEGA 1/0394/03, Štúdium termodynamických charakteristík niektorých oxido-redukčných procesov v systéme kov – oxidická fáza, doba riešenia: 2003-2005, *spoluriešiteľ*.
6. VEGA 1/0395/03, Termodynamické štúdium teoretických aspektov ovplyvňujúcich zhodnotenie polykomponentných odpadov na báze železa, doba riešenia: 2003-2005, *zodpovedný riešiteľ*.
7. VEGA 1/3152/06, Znižovanie energetického zaťaženia a emisií CO a CO₂ pri výrobe surového železa, doba riešenia: 2006-2008, *zástupca zodpovedného riešiteľa*.
8. VEGA 1/0338/09, Termodynamické aspekty tvorby ochrannej nísteje vysokej pece na báze karbonitridu – titánu, doba riešenia: 2009-2011, *zástupca zodpovedného riešiteľa*.
9. APVV 0405-11, Vplyv biomasy na aglomeračný proces a kvalitu životného prostredia, doba riešenia: 2012-2015, *zástupca zodpovedného riešiteľa*.

10. VEGA 1/0475/13, Biomasa - alternatívna náhrada prachového koksu v procese železoruďného aglomerátu, doba riešenia: 2013-2015,
zástupca zodpovedného riešiteľa.
11. VEGA 1/0847/16, Možnosti a optimalizácia využitia biomasy v aglomeračnom procese a zníženie celkovej ekologickej záťaže výroby železoruďného aglomerátu, doba riešenia: 2016-2018,
spoluriešiteľ.
12. APVV 0513-16, Zníženie energetickej a enviromentálnej záťaže výroby železoruďného aglomerátu náhradou fosilného palíva odpadnou biomasou, doba riešenia: 2017-2020,
spoluriešiteľ.

Projekty ŠF EU (5 spoluriešiteľ + 2 externý riešiteľ):

1. ITMS 32220020014, eEduser - Leonardo da Vinci II (modul Výroba ferozliatin), doba riešenia: 2002-2003,
spoluriešiteľ.
2. ITMS 18420040021, Rozvoj e – learningového vzdelávania na HF TU v Košiciach (modul Elektrometalurgia výroby ocele), doba riešenia: 2004-2006,
spoluriešiteľ.
3. OPV- 2011/1.2/03-SORO, Balík prvkov pre skvalitnenie a inováciu vzdelávania na TUKE (Networking a spolupráca pri výmene skúseností a implementácia výsledkov výskumu a vývoja), doba riešenia: 2013-2015,
spoluriešiteľ.
4. ITMS 20120120005, Návrh technológie úpravy jemnozrnných podielov magnezitu z primárnej ťažby a zo sekundárnej ťažby z odkaliska, doba riešenia: 2013-2015,
spoluriešiteľ.
5. RFCR-CT-2013-00002, Underground Coal Gasification in operating mines and areas of high vulnerability, doba riešenia: 2013-2016,
externý riešiteľ.
6. SGA2016/1 EIT RawMaterials, MIN-PET: Mineral products from Petrit-T sidestream technology, doba riešenia: 2016-2018,
externý riešiteľ.
7. 312011F928, Štartovací balík investičných prvkov do CŽV na TUKE, doba riešenia: 2019-2021,
spoluriešiteľ.

Projekty na báze hospodárskej činnosti (65 domáce + 20 zahraničné):

(vybrané projekty)

1. 49-HF03, Výskum elektródových hmôt používaných v NCHZ, a.s., doba riešenia: 2003,
zodpovedný riešiteľ.
2. 45-HF05, Verifikácia spracovania jemnozrnných kovonosných materiálov v rotačnej peci, doba riešenia: 2005,
spoluriešiteľ.
3. 50-HF05-1, Metalurgické aspekty odlievania zlievarenských zliatin, doba riešenia: 2005,
spoluriešiteľ.

4. 102-003206, Eliminácia zinku procesom chlorácie - 1. etapa, doba riešenia: 2006, *zodpovedný riešiteľ*.
5. 09HF-2006, Stanovenie chemických, fyzikálnych a mechanických vlastností elektródových hmôt, doba riešenia: 2006, *zodpovedný riešiteľ*.
6. 102-003206-II, Eliminácia zinku procesom chlorácie - 2. etapa, doba riešenia: 2007, *zodpovedný riešiteľ*.
7. 102 - 000207, Stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností koksov používaných na výrobu karbidu vápnika, doba riešenia: 2007, *zodpovedný riešiteľ*.
8. 102-003206-III, Eliminácia zinku procesom chlorácie - 3. etapa, doba riešenia: 2008, *zodpovedný riešiteľ*.
9. 102-002709, Stanovenie chemických, fyzikálnych a mechanických vlastností elektródových hmôt EH-1 a EH-3, doba riešenia: 2009, *zodpovedný riešiteľ*.
10. 102-005011, Optimalizácia druhov redukčných činidiel (koku a uhlia) pre výrobu ferozliatin v OFZ, a.s. Istebné, doba riešenia: 2011, *zodpovedný riešiteľ*.
11. 102-000812, Možnosti využitia vápenatej suspenzie (materiálu na báze $\text{Ca}(\text{OH})_2$) pri karbotermickej výrobe karbidu vápnika v EOP, doba riešenia: 2012, *zodpovedný riešiteľ*.
12. 102-003112, Optimalizácia druhov mangánových rúd pre výrobu mangánových ferozliatin v OFZ, a. s., bez použitia aglomerátu, doba riešenia: 2012, *zodpovedný riešiteľ*.
13. 102-004412, Research of SICON Shredder Sand material, doba riešenia: 2012, *spoluriešiteľ*.
14. 102-002212, Overenie možnosti použitia titánonosného materiálu HDX, doba riešenia: 2012, *spoluriešiteľ*.
15. 102-001914, Laboratórne overenie výroby Mn aglomerátu – ako vsádzky pre výrobu FeSiMn v OFZ, a.s., doba riešenia: 2014, *zodpovedný riešiteľ*.
16. 102-003615, Materiálový výskum antracitov, doba riešenia: 2015, *zodpovedný riešiteľ*.
17. 102-003715, Study of physico - chemical properties of quartz (Stepanci - Macedonia), doba riešenia: 2015, *zodpovedný riešiteľ*.
18. 102-003715-2, Study of physico - chemical properties of quartzes (Švedlár - Slovakia) and comparison of quartzes, doba riešenia: 2015, *zodpovedný riešiteľ*.
19. 102-004015, Melting of ScanArc slag containing Cu, doba riešenia: 2015, *zodpovedný riešiteľ*.
20. 102-004015-II, Melting of ScanArc slag containing Cu-2. etapa, doba riešenia: 2015, *zodpovedný riešiteľ*.
21. 102-006215, Study of physico-chemical properties of quartzites (Ovruč, Bukova Góra, Krňa) and comparison of quartzites, doba riešenia: 2016, *zodpovedný riešiteľ*.
22. 102-002216, Stanovenie fyzikálno – chemických a metalurgických vlastností mangánových rúd, doba riešenia: 2016, *zodpovedný riešiteľ*.

23. 102-005116, Vplyv antracitu na aglomeračný proces a kvalitu aglomerátu, doba riešenia: 2016, *spoluriešiteľ*.
24. 102-003816, Research of PetritT, doba riešenia: 2016, *zodpovedný riešiteľ*.
25. 102-005616, Research of PetritT-2.etapa, doba riešenia: 2016, *zodpovedný riešiteľ*.
26. 58-005117, The influence of the addition of different types of lime on the sintering process and the quality of the agglomerate, doba riešenia: 2017, *spoluriešiteľ*.
27. 102-005616-II, Research of PetritT-3.etapa, doba riešenia: 2017, *zodpovedný riešiteľ*.
28. P-102-0046/18, Výskum vysokoteplotnej stability a redukovateľnosti kremencov (resp. kremeňov), doba riešenia: 2018, *zodpovedný riešiteľ*.
29. P-102-0054/18, Výskum a analýza faktorov ovplyvňujúcich rozpadávanie ferossilícia, doba riešenia: 2018, *zodpovedný riešiteľ*.
30. P-102-0055/18, Výskum vysokoteplotnej stability a redukovateľnosti kremencov (resp. kremeňov) – II. etapa, doba riešenia: 2019, *zodpovedný riešiteľ*.
31. P-102-0055/18-II, Výskum vysokoteplotnej stability a redukovateľnosti kremencov (resp. kremeňov) – III. etapa, doba riešenia: 2019, *zodpovedný riešiteľ*.
32. P-102-0048/19, Výskum vysokoteplotného slinovania brikiet na báze dolomitického vápna, doba riešenia: 2019, *zodpovedný riešiteľ*.

Najdôležitejšie výsledky vedecko – výskumnej činnosti:

1. Riešenie 4 projektov (VEGA a APVV) v rámci **výroby železoruďného aglomerátu** náhradou fosilného paliva **odpadnou biomasou**. Výsledkom týchto projektov (*spoluriešiteľ Legemza*) je detailný laboratórny výskum na laboratórnej spekacej panvičke, prostredníctvom ktorého sú experimentálne overené a vyhodnotené termodynamické a kinetické podmienky horenia biopalív v spekanej vrstve a tiež technologické a ekologické parametre využitia biomasy v aglomeračnom procese. V rámci riešenia týchto projektov sa vytvoril funkčný výskumný tím (*Fröhlichová, Legemza, Findorák*), ktorý spolupracoval aj na desiatkach výskumných úloh pre priemyselných partnerov doma a v zahraničí (Belgicko, Nemecko, Švédsko, atď.). Ďalším výsledkom je dobudovanie laboratória v oblasti spekania jemnozrnných materiálov, ktoré je využiteľné nielen na Slovensku, ale aj v spolupráci so zahraničnými partnermi (napr. KU Leuven Belgium, Carmeuse Belgium, Třinecké ocelárny ČR). Na základe dlhoročných výsledkov týchto projektov boli vytvorené dve monografie „**Tradičné a alternatívne palivá v metalurgii**“ (vydavateľstvo TUKE) a „**Biomass and carbon fuels in metallurgy**“ (vydavateľstvo Taylor and Francis a Cambridge International Science Publishing – aktuálne v tlači).
2. Výsledky projektu „**Eliminácia zinku procesom chlorácie**“ (*zodpovedný riešiteľ Legemza*) boli využité v rámci vytvorenia vedecko – technickej spolupráce medzi Technickou univerzitou v Košiciach a U. S. Steel Košice, s.r.o.), podania výskumného projektu EU OPV-2011/1.2/03-SORO, ako aj podaním dvoch prihlášok podnikových

vynálezov č. V 2/2008 a V 3/2008, na ktoré boli zo strany U. S. Steel Košice, s.r.o. uplatnené v roku 2009 práva na riešenia. Uvedené podnikové vynálezy neboli zaslané na Úrad priemyselného vlastníctva z dôvodu zmeny priorít v investičnom rozvoji U. S. Steel Košice, s.r.o. v roku 2009. Výsledkom projektu je komplexný návrh bezodpadovej technológie spracovania železonosných druhotných materiálov chloračným procesom.

3. V rámci riešenia európskeho projektu „Balík prvkov pre skvalitnenie a inováciu vzdelávania na TUKE“ (Networking a spolupráca pri výmene skúseností a implementácia výsledkov výskumu a vývoja) bola autorom ([Legemza](#)) vytvorená web stránka „**Metalurgia železa, ocele a ferozliatin**“ (interaktívna medzinárodná databáza webových portálov), na ktorej autor spolupracoval so zahraničnými univerzitami (napr. Norwegian University of Science and Technology, National metallurgical academy of Ukraine, University of Belgrade, atď.). Výsledkom projektu je okrem iného implementácia výskumných aktivít autora do vzdelávacieho procesu Fakulty materiálov, metalurgie a recyklácie TU v Košiciach.
4. Spolupráca s univerzitou KU Leuven v Belgicku v rámci vývoja novej technológie výroby **Portlandského cementu** spekáčim procesom na aglomeračnom zariadení. Projekt bol na FMMR TUKE realizovaný v troch etapách ([zodpovedný riešiteľ Legemza](#)) ako externá subdodávka výsledkov laboratórnych vysokoteplotných experimentov pre KU Leuven a pre riešenie európskeho projektu EU MIN-PET. Nová technológia je aktuálne poloprevádzkovo testovaná v Slovinsku (Slovenian National Building and Civil Engineering Institute ZAG).
5. V rámci riešenia projektu „**Tavenie ScanArc trosiek**“ ([zodpovedný riešiteľ Legemza](#)) boli realizované vysokoteplotné experimenty a výpočty viskozity metalurgických trosiek pre švédsku spoločnosť ScanArc Plasma Technologies AB. Výsledkom projektu je optimalizácia zloženia plazmových trosiek prostredníctvom tavných technológií.
6. Riešenie výskumnej úlohy z oblasti výroby železonosného aglomerátu – **náhrada časti vápenca vápnom** pre spoločnosť Carmeuse Belgium. V tomto projekte ([spoluriešiteľ Legemza](#)) bol realizovaný laboratórny výskum a bola navrhnutá nová technológia injektáže vápna v technologickom cykle výroby aglomerátu.
7. Pre spoločnosť OFZ, a.s. bolo realizovaných cca 15 výskumných úloh ([zodpovedný riešiteľ Legemza](#)), výsledkom ktorých boli uskutočnené technologické zmeny v používaní **kremíkatých a mangánových surovín** a návrh na vybudovanie novej technológie výroby Mn aglomerátu. V rámci laboratórneho výskumu bola vytvorená nová metodika na stanovenie vysokoteplotnej stability a redukovateľnosti kremencov (resp. kremeňov), ktorá sa dlhodobo využíva v podmienkach UMET FMMR TUKE na testovanie surovín pre výrobu kremíkatých ferozliatin. Doc. Legemza uskutočnil viacero konzultácií potrebných pri zavádzaní novej technológie výroby kremíka v SR.
8. Termodynamické štúdium a stanovenie reakčného mechanizmu spracovania **ilmenitu v EOP**. Vyhodnotenie zlomov elektród pri výrobe titánovej trosky v EOP (závod Tyssedal, Nórsko). Vyhodnotenie zlomov elektród pri výrobe **ferosilícia** v EOP (závod Huta Laziska, Poľsko). Materiálový výskum uhlíkatých materiálov pre výrobu elektródových hmôt v spoločnosti VUM, a.s. Žiar nad Hronom ([zodpovedný riešiteľ Legemza](#)).
9. Pre spoločnosť NCHZ, a.s. (resp. Fortischem, a.s.) bolo realizovaných cca 10 výskumných úloh ([zodpovedný riešiteľ Legemza](#)), výsledkom ktorých boli optimalizované vstupno – výstupné parametre výroby karbidu vápnika a odsírovacích zmesí. Boli uskutočnené technologické zmeny v používaní **koksov a elektródových hmôt**.
10. Pre nemeckú firmu SICON GmbH Germany bol realizovaný výskum podsitných podielov zo šredrovania automobilov (tzv. **Shredder Sand**), výsledkom ktorého bol

návrh pre ich vysokoteplotné spracovanie a tavenie. Súčasťou výskumu boli aj pilotné experimenty tavenia nehomogénneho šredrovaného šrotu a návrh metodiky pre získanie homogénnej vzorky na chemickú a fázovú analýzu (zodpovedný riešiteľ Legemza).

Recenzovanie vedeckých článkov uverejnených v časopisoch:

- Scientia Iranica
- Journal of the Chemical Society of Pakistan
- Acta Metallurgica Slovaca
- Hutnícke listy
- MANEKO

Členstvo v organizáciach:

- Slovenská hutnícka spoločnosť (1992 – 1999)
- University E-learn (2002 - 2008)
- Národná technologická platforma pre výskum, vývoj a inovácie surovín SR – predsedníctvo sekcie Metalurgia (2015 – súčasnosť)
- World Steel Association (2018 – súčasnosť)

Vedecko – výskumné a technologické stáže:

- OFZ, a.s., SR (2002 – 2019)
[15 pobytov](#)
- VŠB TU Ostrava, ČR (1993 - 2019)
[12 pobytov](#)
- VSŽ Košice a USSK, s. r. o., SR (1992 - 2008)
[10 pobytov](#)
- NCHZ, a.s. a Fortischem, a.s., SR (1998 - 2012)
[9 pobytov](#)
- VUM, a.s., SR (2003 - 2019)
[6 pobytov](#)
- Železiarne Podbrezová, a.s., SR (1995 - 2013)
[3 pobyty](#)
- Huta Laziska, Poľsko (2016 - 2018)
[2 pobyty](#)
- Czestochowa university of technology, Poľsko (2014)
[1 pobyt](#)
- University of Belgrade, Srbsko (2016)
[1 pobyt](#)
- Stepanci Macedonia, Macedónsko (2016)
[1 pobyt](#)
- Buzim, Bosna a Hercegovina (2016)
[1 pobyt](#)
- Voestalpine Linz, Rakúsko (2018)
[1 pobyt](#)

Vyzvané odborné prednášky:

- [NCHZ, a.s., SR](#) (2002 - 2007)
Nové metalurgické trendy vo výrobe koksu a jeho vplyvu na proces výroby CaC_2 .
Použitie karbidu vápnika pri odsírení kovov.
Nové trendy v oblasti výroby a prípravy odsírovacích zmesí na báze karbidu vápnika.

Vplyv reakčnej schopnosti a štruktúry koksu na proces výroby karbidu vápnika.
Modelovanie a simulácia procesu výroby karbidu vápnika.

- [VŠB TU Ostrava, ČR](#) (1993 - 2019)
Minimalizácia emisií pri výrobe Fe aglomerátu.
Náhrada koksového prachu biomasou v rámci výroby Fe aglomerátu.
Utilization of biomass in the sintering process.
- [OFZ, a.s., SR](#) (2012 – 2019)
Výber nových druhov redukčných činidiel pre výrobu ferozliatin v OFZ, a.s.
Optimalizácia výroby Mn aglomerátu.
Redukovateľnosť kremencov, resp. kremeňov.
- [Czestochowa university of technology, Poľsko](#) (2014)
Thermodynamic study of utilization of charcoal in the iron – ore sintering process.

Členstvo vo vedeckých výboroch konferencií:

- International Conference [Iron and steelmaking](#) (2012)
- International Scientific Conference [New Technologies in Metallurgy and Materials Engineering](#) (2016)
- International Conference [Iron and steelmaking](#) (2017)
- International Conference [Iron and steelmaking](#) (2019)
- International Scientific Conference [New Technologies and Achievements in Metallurgy and Materials Engineering and Production Engineering and Physics](#) (2019)

Výsledky vedecko-výskumnej činnosti doc. Legemza pravidelne prezentoval na workshopoch, konferenciách a v časopisoch. Je autorom alebo spoluautorom 156 publikácií s 83 citáciami, z ktorých je **37 publikácií** v databázach [SCOPUS](#) a [Web of Science](#) a **77 citácií** je v databázach [SCOPUS](#) a [Web of Science](#). Je spoluautorom **8 karentovaných publikácií**.

Vyššie uvádzanú vedecko-výskumnú činnosť uchádzača potvrdzujem.

.....
doc. Ing. Branislav Buľko, PhD.

riaditeľ Ústavu metalurgie

.....
doc. Ing. Iveta Vasková, PhD.

dekanka Fakulty materiálov, metalurgie a recyklácie