



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Výskumné centrum
UNIZA

Výročná správa o činnosti za rok 2024

5 Výskumné centrum UNIZA

5.1 Všeobecné informácie

Adresa

Žilinská univerzita v Žiline
Výskumné centrum UNIZA
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina

Vedenie

Riaditeľ: Ing. Filip Pastorek, PhD.

tel.: 041-513 76 04

e-mail: filip.pastorek@uniza.sk

Zástupca riaditeľa: prof. Ing. Branislav Hadzima, PhD.

tel.: 041-513 76 00

e-mail: branislav.hadzima@uniza.sk

Tajomník: Ing. Martina Jacková

Vedúci oddelenia senzorových systémov: doc. Ing. Gabriel Gašpar, PhD.

Vedúci oddelenia materiálových vied: Ing. Daniel Kajánek, PhD.

Vedúci oddelenia obnoviteľných zdrojov energií: Ing. Peter Hrabovský, PhD.

Vedúci vedeckého inkubátora: Ing. Štefan Šedivý, PhD.

Krátka charakteristika

Výskumné centrum UNIZA (VC) je unikátne vedecko-výskumné pracovisko Žilinskej univerzity v Žiline, ktoré vzniklo v roku 2013 vďaka finančnej podpore vo forme výskumného grantu v rámci výzvy Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR. Účelom prideleného grantu bolo vybudovanie špičkovej výskumnej inštitúcie a skvalitnenie infraštruktúry UNIZA s cieľom zvýšiť konkurencieschopnosť Slovenska v rámci základného a aplikovaného výskumu. Hlavnými výskumnými oblasťami, na ktoré sa VC zameriava, sú oblasti, v ktorých je UNIZA etablovaná na excelentnej úrovni v rámci EÚ. Sú to oblasti zamerané najmä na dopravu, strojárstvo, stavebníctvo, elektrotechniku a obnoviteľné zdroje energií. Výskumné úlohy v týchto oblastiach sú riešené na troch vyprofilovaných oddeleniach: oddelení materiálových vied, oddelení obnoviteľných zdrojov energií a oddelení

senzorových systémov, v rámci ktorých Výskumné centrum UNIZA disponuje modernou laboratórnou infraštruktúrou a špičkovým vedeckým kolektívom.

VC v rámci projektovej činnosti taktiež vytvára priestor pre mladých talentovaných výskumníkov, doktorandov, postdoktorandov a špičkových vedcov nielen z UNIZA a ostatných slovenských univerzít, ale aj zo zahraničia, pre realizáciu ich nápadov a výskumu v súlade s národnou stratégiou RIS3 v rámci jednotlivých oddelení a vedeckého inkubátora. O úspechu tejto stratégie svedčia získané ocenenia na národnej úrovni. VC taktiež spolupracuje s fakultami UNIZA v rámci vzdelávacieho procesu študentov a partnermi z oblasti priemyslu na realizácii výskumných a vývojových aktivít.

Hlavnou úlohou VC je realizácia excelentného základného a aplikovaného výskumu medzinárodného charakteru.

5.2 Najdôležitejšie udalosti v roku 2024

- Uplatnenie novej Organizačnej štruktúry VC UNIZA a nového Štatútu VC UNIZA s platnosťou od 1. 1. 2024
- Získanie dotácie na 4 výskumné projekty v rámci výzvy 09I03-03-V04 Štipendiá pre excelentných výskumníkov a výskumníčky R2-R4
- Získanie dotácie na 1 kľúčový výskumný projekt prof. Ing. Branislava Hadzimu, PhD. v rámci výzvy 09I03-03-V03 Veľké projekty pre excelentných výskumníkov
- Získanie dotácie na nový projekt VEGA
- Návšteva ministra zahraničných vecí a európskych záležitostí Juraja Blanára a veľvyslanca Českej republiky Rudolfa Jindráka pri príležitosti 20. výročia vstupu Slovenska do Európskej únie
- Spustenie novej modernej web stránky VC UNIZA
- Rozvoj medzinárodnej spolupráce a výskumné úlohy pre externé firmy a inštitúcie v SR
- Signifikantná publikačná činnosť zamestnancov VC UNIZA v prestížnych vedeckých časopisoch
- Obstaranie moderného laboratórneho prístrojového vybavenia za viac ako 202 000 €
- Reprezentácia a šírenie vedeckých výsledkov VC UNIZA na medzinárodných vedeckých konferenciách

5.3 Činnosť VC

Kvôli postupnému rozširovaniu kapacít výskumnej laboratórnej infraštruktúry došlo v roku 2024 k zmene dispozičného rozmiestnenia pôvodnej výskumnej infraštruktúry za účelom zvýšenia efektívnosti a naplnenia potrieb aktuálne riešených projektov, personálnych kapacít a realizovaných výskumných tém, čo má v konečnom dôsledku dopomôcť k zvýšeniu výskumnej aktivity VC ako takého. Vďaka získaným projektom z Plánu obnovy a odolnosti SR sa v roku 2024 taktiež navýšil počet tvorivých zamestnancov zamestnaných na riešenie konkrétnych výskumných úloh v rámci projektov. K 1. 1. 2024 bolo na VC zamestnaných 32 zamestnancov. Vďaka získaným projektom z Plánu obnovy a odolnosti

sa tento počet postupne zvyšoval až na konečných 39 zamestnancov k 31. 12. 2024. VC naďalej pôsobí v priestoroch inteligentnej budovy, ktorá je sama o sebe výskumným zariadením. V rámci inteligentnej budovy je vybudovaných 20 výskumných a podporných laboratórií:

- Laboratórium fyzikálnej mikroskopie
- Laboratórium 3D tlače
- Laboratórium RTG difrakcie
- Laboratórium mechanických a koróznych skúšok
- Laboratórium povrchových úprav
- Laboratórium elektrochemických skúšok
- Laboratórium výskumu výmenníkov tepla
- Laboratórium mikroskopie
- Laboratórium výskumu zdrojov tepla
- Laboratórium analýzy palív
- Laboratórium chemickej analýzy a prípravy materiálov
- Laboratórium senzorických systémov
- Laboratórium prípravy vzoriek
- Laboratórium monitorovania fotovoltickej elektrárne
- Mobilné laboratórium parametrov cestných komunikácií
- Dátové centrum
- Pracovisko monitorovania minimalizácie degradácie vozoviek
- Mobilné laboratórium hodnotenia kvality vozoviek
- Mobilné laboratórium hodnotenia priečných a pozdĺžnych nerovností vozoviek
- Mobilné laboratórium 3D skenovania dopravnej infraštruktúry

V rámci uvedených laboratórií boli v roku 2024 riešené výskumné úlohy v spolupráci s ostatnými pracoviskami UNIZA a taktiež zahraničnými univerzitami z Českej republiky, Nemecka, Talianska, Poľska či Srbska. Výrazným prínosom bol aj rozvoj spolupráce a výskumné úlohy pre externé firmy a výskumné inštitúcie (Thyssenkrupp rothe erde Slovakia, a. s., Univerzitná nemocnica Martin, Staton s .r. o., KIA Slovakia s. r. o., Hern, s. r. o., EnergyTech s. r. o.).

Na VC sa v roku 2024 riešilo 15 vedeckovýskumných projektov financovaných z národných a medzinárodných zdrojov:

Plán Obnovy a odolnosti SR

- Projekt: 09I03-03-V03-00036 (Výzva: 09I03-03-V03 Veľké projekty pre excelentných výskumníkov) – Výskum unikátneho trojitého ekologického systému povrchovej úpravy pre ultraľahké horčíkové zliatiny využiteľné v dopravnom priemysle
- Projekt: 09I03-03-V04-00529 (Výzva: 09I03-03-V04 Štipendiá pre excelentných výskumníkov a výskumníčky R2-R4) - Detekcia anorganických látok tuhých palív znižujúcich účinnosť zachytávania tuhých znečisťujúcich látok prostredníctvom elektrostatického odlučovača v malom zdroji tepla

- Projekt: 09I03-03-V04-00315 (Výzva: 09I03-03-V04 Štipendiá pre excelentných výskumníkov a výskumníčky R2-R4) - Progresívne metódy povrchových úprav pre zlepšenie aplikačného potenciálu biodegradovateľných horčíkových zliatin
- Projekt: 09I03-03-V04-00312 (Výzva: 09I03-03-V04 Štipendiá pre excelentných výskumníkov a výskumníčky R2-R4) - Inovatívny proces integrácie denného svetla do systému osvetlenia v súčinnosti s adaptívnym riadením vnútorného prostredia
- Projekt: 09I03-03-V04-00562 (Výzva: 09I03-03-V04 Štipendiá pre excelentných výskumníkov a výskumníčky R2-R4) - Štatistický prístup k sledovaniu kvantizácie pre tréning neurónových sietí
- Projekt: 09I03-03-V01-00097 (Výzva: Štipendiá pre excelentných výskumníkov ohrozených vojnovým konfliktom na Ukrajine) – Vira Tinkova

Národné schémy podpory vedy a výskumu:

- VEGA 1/0117/21 – Výskum vysoko odolných duplexných vrstiev na báze PEO pre zvýšenie protikorozy ochrany a aplikačných možností ultraľahkých zliatin Mg v priemyselných aplikáciách
- VEGA 1/0153/21 – Výskum a optimalizácia kombinovaných povrchových úprav pre progresívne zliatiny horčíka
- VEGA 1/0150/22 – Energetické zhodnocovanie produkovaného odpadu v súvislosti s pandémiou COVID-19 prostredníctvom peliet ako alternatívneho paliva
- VEGA 1/0147/25 - Výskum metód analýzy inerciálnych dát pre aplikácie v oblasti rehabilitačných adjuvatík

Medzinárodné schémy a projekty

- DIGITAL-2022-CLOUD-AI-02-TEF-HEALTH: TEF-Health - Testing and Experimentation Facility for Health
- Visegrad Scholarship # #52300121 – Laser-Assisted Superficial Coating Infusion: Effects on Structure and Properties of Polymeric Material for Blood Contact Applications
- Visegrad Scholarship #52310618 - The influence of the hybrid surface modification on tribological and physicochemical behavior of metal biomaterials
- Visegrad Scholarship #52310623 - Study on Additive Manufacturing Waste Recycling

Na VC sa v roku 2024 taktiež riešil 1 projekt v rámci grantového systému UNIZA pre mladých vedecko-pedagogických zamestnancov do 35 rokov. V mnohých ďalších vedeckovýskumných projektoch riešených na UNIZA zamestnanci VC spolupracujú na výskumnej, manažérskej alebo administratívnej úrovni.

V roku 2024 bol taktiež podaný 1 nový APVV projekt, 2 projekty VEGA a v rámci výziev pre financovanie z Plánu obnovy a odolnosti SR boli podané 2 projekty v rámci Výzvy na predkladanie žiadostí o poskytnutie prostriedkov mechanizmu na podporu výskumu a vývoja v oblasti digitálnej transformácie Slovenska (17I04-04-V04).

Akademický senát UNIZA ešte v roku 2023 schválil na svojom zasadnutí dňa 30. 10. 2023 novú Organizačnú štruktúru Výskumného centra UNIZA, ktorá začala platiť od 1. 1. 2024. V jej nadväznosti

schválil rektor UNIZA nový Štatút Výskumného centra UNIZA dňa 23. 11. 2023 s platnosťou taktiež od 1. 1. 2024.

Výskumní zamestnanci VC v roku 2024 vyprodukovali celkovo 78 výstupov, z toho 19 publikácií evidovaných v databáze WoS v rámci impaktovaných časopisov (15 kategórie CC), 29 v databáze SCOPUS, 4 úžitkové vzory a 26 konferenčných príspevkov.

Výber najhodnotnejších výstupov publikačnej činnosti za rok 2024:

- Čajová Kantová, Nikola, Cibula, Róbert, Holubčík, Michal, Ďurčanský, Peter. Health risks connected with energy disposal of pandemic waste [elektronický dokument]. DOI 10.1016/j.heliyon.2024.e25139 In: Heliyon. Amsterdam: Elsevier, 2024, Roč. 10, č. 3, s. [1-11] [online]. ISSN (online) 2405-8440. (Q1)
- Holubčík, Michal, Trnka, Juraj, Čajová Kantová, Nikola. Using heat exchanger for construction of electrostatic precipitator in a small heat source [elektronický dokument]. DOI 10.1016/j.elstat.2023.103884 In: Journal of Electrostatics. Amsterdam: Elsevier, 2024, č. 128, s. [1-7] [tlačaná forma]. ISSN 0304-3886. ISSN (online) 1873-5738. [angličtina] (Q3)
- Knap, Vidžaja, Blawert, Carsten, Serdechnova, Maria, Pastorek, Filip, Kajánek, Daniel, Obertová, Veronika, Hadzima, Branislav. Use of NaAlO₂ additions to extend the corrosion resistance of PEO layer on EV31 magnesium alloy [elektronický dokument]. DOI 10.1016/j.jmrt.2024.01.227 In: Journal of Materials Research and Technology. Amsterdam: Elsevier, 2024, č. 29, s. 2083-2096 [tlačaná forma] [online]. ISSN 2238-7854. ISSN (online) 2214-0697. [angličtina] (Q1)
- Kostić, Nenad, Petrovic, Nenad, Marjanović, Vesna, Nikolič, Ružica, Szmidla, Janusz, Marjanović, Nenad, Ulewicz, Robert. Effects of limiting the number of different cross-sections used in statically loaded truss sizing and shape optimization [elektronický dokument]. DOI 10.3390/ma17061390 In: Materials. Bazilej: Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2024, Roč. 17, č. 6, art. no. 1390, s. [1-17] [online]. ISSN (online) 1996-1944. (Q1)
- Bartoň, Martin, Budjač, Roman, Tanuška, Pavol, Sládek, Ivan, Németh, Martin. Advancing Small and Medium-Sized Enterprise Manufacturing: Framework for IoT-Based Data Collection in Industry 4.0 Concept [elektronický dokument]. DOI 10.3390/electronics13132485 In: Electronics. Bazilej: Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2024, Roč. 13, č. 13, art. no. 2485, s. 1-23 [online]. ISSN (online) 2079-9292 [angličtina] (Q2)
- Ivković, Djordje, Arsić, Dušan, Adamović, Dragan, Nikolič, Ružica, Mitrović, Andjela, Bokůvka, Otakar. Predicting the mechanical properties of stainless steels using Artificial Neural Networks [elektronický dokument]. DOI 10.30657/pea.2024.30.21 In: Production Engineering Archives. Varšava: De Gruyter, 2024, Roč. 30, č. 2, s. 225-232 [tlačaná forma] [online]. ISSN 2353-5156. ISSN (online) 2353-7779. [angličtina] (Q3)
- Čajová Kantová, Nikola, Nosek, Radovan, Čaja, Alexander, Backa, Alexander, Vantúch, Martin. Plastový medicínsky odpad [elektronický dokument]: energetické využitie a environmentálna záťaž In: Waste forum: recenzovaný časopis pro výsledky výzkumu a vývoje pro odpadové hospodářství. Praha: České ekologické manažerské centrum, 2024, č. 2, s. 138-143 [online] [tlačaná forma]. ISSN (online) 1804-0195. [slovenčina]

- Żórawski, Wojciech, Góral, Anna, Bokůvka, Otakar, Makreněk, Medard, Vicen, Martin. Microstructure and tribological properties of HVOF-sprayed nanostructured WC-12Co/Fe₃O₄ coatings [elektronický dokument]. DOI 10.3390/coatings14060752 In: Coatings. Bazilej: Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2024, Roč. 14, č. 6, s. [1-17] [online]. ISSN (online) 2079-6412. [angličtina] (Q2)
- Čajová Kantová, Nikola, Nosek, Radovan, Backa, Alexander, Čaja, Alexander, Jewiarz, Marcin, Mudryk, Krzysztof. Energy usage of spruce with waste face masks and spent coffee grounds as fuel in a pellet boiler [elektronický dokument]. DOI 10.1016/j.heliyon.2024.e34802 In: Heliyon. Amsterdam: Elsevier, 2024, Roč. 10, č. 15, art. no. e34802, s. [1-13] [online]. ISSN (online) 2405-8440. (Q1)
- Vicen, Martin, Bokůvka, Otakar, Skovajsa, Martin, Nový, František, Florková, Zuzana. Energy-efficient application of CrN coating on low-alloy tool steel [elektronický dokument]: comparative analysis of technological processes. DOI 10.30657/pea.2024.30.39 In: Production Engineering Archives. Varšava: De Gruyter, 2024, Roč. 30, č. 3, s. 406-412 [tlačená forma] [online]. ISSN 2353-5156. ISSN (online) 2353-7779. [angličtina] (Q3)
- Neslušan, Miroslav, Baštovanský, Ronald, Čep, Robert, Minárik, P., Trojan, K., Florková, Zuzana. Phase transition in AISI 304 during rolling contact wear and its monitoring via Barkhausen noise emission [elektronický dokument]. DOI 10.1016/j.wear.2024.205563 In: Wear: an international journal on the science and technology of friction lubrication and wear. Lausanne: Elsevier. Elsevier Science, 2024, č. 558-559, s. [1-16] [tlačená forma] [online]. ISSN 0043-1648. ISSN (online) 1873-2577. [angličtina] (Q1)
- Belány, Pavol, Hrabovský, Peter, Šedivý, Štefan, Čajová Kantová, Nikola, Florková, Zuzana. A comparative analysis of polynomial regression and artificial neural networks for prediction of lighting consumption [elektronický dokument]. DOI 10.3390/buildings14061712 In: Buildings. Bazilej: Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2024, Roč. 14, č. 6, art. no. 1712, s. [1-40] [online]. ISSN (online) 2075-5309. [angličtina] (Q2)
- Belány, Pavol, Hrabovský, Peter, Florková, Zuzana. Probability calculation for utilization of photovoltaic energy in electric vehicle charging stations [elektronický dokument]. DOI 10.3390/en17051073 In: Energies. Bazilej: Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2024, Roč. 17, č. 5, art. no. 1073, s. [1-33] [online]. ISSN (online) 1996-1073. [angličtina] Q3
- Fintová, Stanislava, Kuběna, Ivo, Chlupová, Alice, Šulák, Ivo, Chlup, Zdeněk, Trško, Libor, Polák, Jaroslav. Very high frequency induced fatigue damage [elektronický dokument]. DOI 10.1016/j.tafmec.2024.104590 In: Theoretical and Applied Fracture Mechanics. Amsterdam: Elsevier. Elsevier Science, 2024, Roč. 130, s. [1-8] [tlačená forma] [online]. ISSN 0167-8442. ISSN (online) 1872-7638. [angličtina] (Q1)
- Čajová Kantová, Nikola, Nosek, Radovan, Čaja, Alexander, Holubčík, Michal. Prediction of particulate matter during the combustion of wood pellets with the addition of face mask waste [elektronický dokument]. DOI 10.1016/j.hazadv.2024.100474 In: Journal of Hazardous Materials Advances. Amsterdam: Elsevier, 2024, č. 16, s. [1-9] [online]. ISSN (online) 2772-4166. [angličtina] (Q1)

- Woźniak, Anna, Bialas, Oktawian, Adamiak, Marcin, Hadzima, Branislav, Szewczenko, Janusz. The influence of laser texturing on the tribological behavior of titanium alloy Ti6Al4V in medical applications. DOI 10.1007/s43452-024-00960-3 In: Archives of Civil and Mechanical Engineering. Dordrecht : Springer Nature. Springer Science+Business Media, 2024, Roč. 24, č. 3, art. no. 146, s. [1-19] [tlačená forma]. ISSN 1644-9665. [angličtina] (Q1)
- Żórawski, Wojciech, Vicen, Martin, Trelka-Druzic, Anna, Góral, Anna, Makrenek, Medard, Adamczak, Stanislav, Bokůvka, Otakar. Microstructure and mechanical properties of cold sprayed amorphous coating [elektronický dokument]. DOI 10.12913/22998624/193479 In: Advances in Science and Technology Research Journal. Lublin: Society of Polish Mechanical Engineers and Technicians, 2024, Roč. 18, č. 8, s. 73-85 [tlačená forma] [online]. ISSN 2080-4075. ISSN (online) 2299-8624. [angličtina]
- Hosová, K., Kubásek, Jiří, Dvorský, Drahomír, Minárik, Peter, Šašek, Stanislav, Tsepelava, Alisa, Čavojský, Miroslav, Vojtěch, Dalibor. Mg-based alloys with Y, Ca and Al reaching exceptional ignition resistance and suppressed flammability [elektronický dokument]. DOI 10.1016/j.jallcom.2024.175836 In: Journal of Alloys and Compounds: an interdisciplinary journal of materials science and solid-state chemistry and physics. Lausanne: Elsevier. Elsevier Science, 2024, č. 1004, art. no. 175836, s. [1-10] [tlačená forma] [online]. ISSN 0925-8388. ISSN (online) 1873-4669. [angličtina] (Q1)
- Minárik, Peter, Zemková, M., Šašek, Stanislav, Dittrich, J., Knapek, M., Lukáč, F., Koutný, D., Jaroš, J., Král, R. Comparative analysis of microstructure, mechanical, and corrosion properties of biodegradable Mg-3Y alloy prepared by selective laser melting and spark plasma sintering. DOI 10.1016/j.jma.2024.04.018 In: Journal of Magnesium and Alloys. Peking: KEAI publishing, 2024, Roč. 12, č. 4, s. 1498-1510 [online]. ISSN 2213-9567. [angličtina] (Q1)
- Jambor, Michal, Trško, Libor, Šulák, Ivo, Šiška, Filip, Bagherifard, Sara, Guagliano, Mario, Florková, Zuzana. Application of shot peening to improve fatigue properties via enhancement of precipitation response in high-strength Al–Cu–Li alloys [elektronický dokument]. DOI 10.1016/j.jmrt.2024.11.260 In: Journal of Materials Research and Technology. Amsterdam: Elsevier, 2024, č. 33, s. 9595-9602 [tlačená forma] [online]. ISSN 2238-7854. ISSN (online) 2214-0697. [angličtina] (Q1)
- Kajan, J., Damazyan, G., Tinkova, V., Prnová, A., Micháľková, M., Švančárek, P., ... & Galusek, D. (2024). A Feature of the Horizontal Directional Solidification (HDS) Method Affects the Microstructure of Al₂O₃/YAG Eutectic Ceramics. Crystals, 14(10), 858. (Q2)
- Kajánek, Daniel, Belány, Pavol, Pastorek, Filip, Jacková, Martina, Žilinská univerzita v Žiline. 28.02.2024. Zapojenie impulzného jednosmerného zdroja pre plazmovú elektrolytickú oxidáciu. <https://wbr.indprop.gov.sk/WebRegistre/UzitkovyVzor/Detail/18-2023>. [slovenčina]
- Belány, Pavol, Hrabovský, Peter, Florková, Zuzana, Reguľa, Michal, Žilinská univerzita v Žiline. Zapojenie univerzálnej viacsystémovej nabíjacej stanice. <https://wbr.indprop.gov.sk/WebRegistre/UzitkovyVzor/Detail/189-2023>. [slovenčina]
- Gašpar, Gabriel, Ďuďák, Juraj, Sládek, Ivan, Husár, Peter, Žilinská univerzita v Žiline. 06.03.2024. Zánamník údajov s jednoduchým súborovým systémom pripravený pre IoT a

spôsob zaznamenávania údajov.

<https://wbr.indprop.gov.sk/WebRegistre/UzitkovyVzor/Detail/44-2023>. [slovenčina]

- Gašpar, Gabriel, Ďuďák, Juraj, Sládek, Ivan, Skovajsa, Martin, Budjač, Roman, Gurín, Daniel, Žilinská univerzita v Žiline, Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave. 22.05.2024. Zariadenie na meranie teploty pokožky digitálnymi teplomermi. <https://wbr.indprop.gov.sk/WebRegistre/UzitkovyVzor/Detail/151-2023?csrt=3997130350109806019#>. [slovenčina]
- Arsić, Dušan, Kirin, Snežana, Arsić, Aleksandra, Nikolić, Ružica, Radović, Ljubica. Bucket wheel excavator reliability improvement by use of probabilistic approach and fault-tree analysis [elektronický dokument]. DOI 10.1007/978-3-031-46432-4_3 In: New trends in engineering research: proceedings. Cham: Springer Nature, 2024, s. 36-53 [tlačená forma] [online]. ISBN 978-3-031-46431-7. ISBN (online) 978-3-031-46432-4. [angličtina]