



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Ústav konkurencieschopnosti
a inovácií

**VÝROČNÁ SPRÁVA O ČINNOSTI
ZA ROK 2020**

4 Ústav konkurencieschopnosti a inovácií

4.1 Všeobecné informácie

4.1.1 Adresa

Žilinská univerzita v Žiline
Ústav konkurencieschopnosti a inovácií
Univerzitná 8215/1
010 26 Žilina

4.1.2 Riaditeľ

prof. Ing. Štefan Medvecký, PhD.
tel.: 0905 600 586
e-mail: stefan.medvecky@fstroj.uniza.sk

4.2 Odborný profil a organizačná štruktúra

4.2.1 Odborný profil

Ústav konkurencieschopnosti a inovácií (ÚKai) sa v hlavnej miere orientuje na riešenie výskumných úloh základného, ale aj aplikovaného výskumu orientovaného do oblastí: navrhovania a testovania výrobkov, bioniky a bionických princípov, rýchleho prototypovania (Rapid Prototyping) a reverzného inžinierstva. Medzi hlavné smery výskumu patria oblasti: inteligentných výrobných systémov, digitálneho podniku, mobilnej robotiky, virtuálnej a rozšírenej reality, simulácie a digitálneho projektovania procesov a systémov, automatizácie a umelej inteligencie a ostatných oblastí podporujúcich zvyšovanie produktivity a konkurenčnej schopnosti podnikov. Pri riešení výskumných úloh a projektov sú využívané pokrokové technológie pre 3D projektovanie výrobných systémov s využitím 3D laserového skenovania, rozšírenej reality, virtuálnej reality, simulácie a ďalších nástrojov digitálneho podniku. V rámci výskumu sú riešené nové prístupy v oblasti: umelej inteligencie, strojového učenia, rozpoznávania obrazu, využitia metamodelovania a genetických algoritmov. ÚKai vyvíja inovačné riešenia v oblasti nízko-nákladovej automatizácie a automatizácie montážnych procesov. Súčasťou výskumu sú otázky progresívnych prístupov a softvérové riešenia v oblasti ekonomických analýz pre hodnotenie výkonnosti podnikov a postupy zamerané na zavádzanie prvkov pokrokového priemyselného inžinierstva. Od roku 2014 funguje v rámci ÚKai akreditované skúšobné laboratórium zamerané na skúšanie výkonnosti ložísk a nápravových skríň podľa požiadaviek medzinárodnej normy ISO/IEC 17025.

4.2.2 Organizačná štruktúra

ÚKal má otvorenú organizačnú štruktúru, ktorá umožňuje flexibilne reagovať na požiadavky strategických partnerov z priemyslu, orientované na výskum a vývoj. Na riešení projektov participujú aj výskumní pracovníci a experti z jednotlivých fakúlt UNIZA a ich doktorandi a diplomanti. Cieľom takéhoto prístupu je podporiť vytváranie interdisciplinárnych tímov výskumných pracovníkov s orientáciou na radikálne inovácie s rýchlou komercionalizáciou výstupov.

Pri riešení výskumných projektov využíva ÚKal vlastné laboratória a v prípade potreby aj existujúce a novobudované laboratória UNIZA, hlavne na SJF a FEIT. Od roku 2004 ÚKal úspešne spolupracuje na riešení inovačných projektov so Stredo európskym technologickým inštitútom CEIT, a. s.

S ohľadom na minulé skúsenosti z riešenia výskumných projektov a grantov, ako aj s ohľadom na budúce zámery a iniciatívy v oblasti výskumu, vývoja a rozvoja inovácií na Slovensku, ale aj v rámci EÚ (rastúce požiadavky priemyslu, prorastové opatrenia vlády SR, budovanie vedeckých parkov, Stratégia RIS3 EU, Horizon 2020, EIT, Dunajská stratégia a pod.), je potrebné s predstihom aj personálne posilniť kapacity ÚKal.

Z uvedených dôvodov bola modifikovaná organizačná štruktúra ÚKal, schválená v roku 2013 nasledovne:

- **Vedenie a administratíva:**

Výkonný riaditeľ – zástupca riaditeľa – administratívny pracovník (administratíva, sledovanie zdrojov, rozpočtové príjmy, výdavky a pod.)

- **Oddelenia:**

- **Oddelenie adaptívnej montáže a automatizovaných a robotických systémov – AMONAS**

Oblasti hlavného zamerania: automatizované montážne systémy a priemyselná robotika, montážne systémy, výrobné technológie, energeticky efektívne podniky

- **Oddelenie inteligentných výrobných systémov – ZIMS**

(spoločné pracovisko UNIZA - CEIT a. s.)

Oblasti hlavného zamerania: Žilinský inteligentný výrobný systém – ZIMS, digitálny podnik, podniky budúcnosti - Factory of the Future, mobilná robotika, servisná robotika, rekonfigurovateľné výrobné systémy

- **Oddelenie bioniky a inovácií – BIONIN**

Oblasti hlavného zamerania: konštruovanie, analýzy a simulácie – CAD/CAE, virtuálne testovanie a skúšobníctvo, Rapid prototyping, Vacuum casting a Vacuum forming, bionika, inovácie a TRIZ, nové materiály

- **Oddelenie softvérového inžinierstva – SOFTING**

Oblasti hlavného zamerania: vývoj softvérových platforiem, vývoj hardvéru, umelá inteligencia a strojové učenie, znalostné systémy, internet vecí, cloud computing, riadenie komplexných systémov

- **Oddelenie manažmentu projektov – MANPRO**

Oblasti hlavného zamerania: príprava a riadenie projektov, hodnotenie potenciálu inovácií, transfer technológií

Každé z oddelení ÚKai sa špecializuje na vybranú oblasť, ale výskumné laboratóriá sa budujú koordinovane a zo spoločných zdrojov. Pracovníci, študenti a doktorandi tvoria ad hoc tímy na riešenie konkrétnych výskumných projektov. Cieľovou skupinou klientov ÚKai sú hlavne inovatívne firmy z oblasti strojárskoho, elektrotechnického a automobilového priemyslu. Úzko spolupracuje s partnermi aj v ďalších oblastiach, v ktorých je pri riešení výskumných projektov potrebné používať sofistikované metódy, postupy a technológie.

V súčasnosti pracuje na ÚKai viac ako 20 doktorandov a postdoktorandov zo Sjf, FEIT a FRI. Okrem toho má 28 vlastných zamestnancov a 3 externých spolupracovníkov. Priebežne, na základe reálnych potrieb, sú do funkcie výskumníkov prijímaní noví pracovníci.

4.3 Vedeckovýskumná činnosť

4.3.1 Aplikovaný výskum

V roku 2020 boli na ÚKai riešené projekty aplikovaného výskumu:

APVV-18-0522 Inteligentný systém riadenia pre modulárne výrobné systémy novej generácie Factory of the Future

Zodpovedný riešiteľ: prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

Doba riešenia: 2019 – 2022

APVV-18-0457 Špeciálne ľahké elektrické vozidlo z nekonvenčných materiálov do ťažkých podmienok a terénu – LEV

Zodpovedný riešiteľ: prof. Ing. Štefan Medvecký, PhD.

Doba riešenia: 2018 – 2022

APVV-19-0010 Pokročilé materiály s eutektickou mikroštruktúrou pre vysokoteplotné a funkčné aplikácie

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Juraj Kajan, PhD.

Doba riešenia: 2020 – 2024

4.3.2 Spolupráca s priemyslom

ÚKai má rozsiahlu spoluprácu najmä s nasledovnými spoločnosťami: VW Slovakia, Whirlpool Poprad, Continental Rubber Púchov, Schäffler Kysucké Nové Mesto, Transmisie Martin, VIPO Partizánske, a. s., MATADOR Automotiv, a. s., Thyssen Krupp – PSL Považská Bystrica, a. s., CEIT, a. s. Žilina, AKE Skalica, SBB Cargo AG, DB Cargo AG, VTG Rail Europe GmbH, Klüber Lubrication München SE & Co. KG, Kinex BEARINGS, a. s. a pod.

V súčasnosti intenzívne rozvíja spoluprácu so špičkovými svetovými výskumnými pracoviskami. V USA bola nadviazaná priama spolupráca s University of Berkeley v oblasti umelej inteligencie a strojového učenia. V oblasti transferu technológií začal ÚKai spoluprácu s pracoviskami Stanford University a Massachusetts Institute of Technology (MIT). V Poľsku je to Centrum pokrokových technológií pri Politechnike vo Wroclavi a ATH Bialsko-Biala. V Nemecku spolupracuje ÚKai s viacerými pracoviskami Fraunhoferovej spoločnosti (FhG) a so spoločnosťami Thyssen Krupp, Krauss Maffei Technology. V Rakúsku je to Technická univerzita vo Viedni a Institut für Produktionsautomatisierung FhG Austria. V Grécku spolupracuje ÚKai s viacerými pracoviskami University of Patras.

4.4 Laboratóriá na ÚKai

4.4.1 Údaje o laboratórnom, technickom a technologickom vybavení

Výskumní pracovníci a doktorandi majú prístup k špičkovým technológiám pre tvorbu virtuálnych 3D modelov, 3D skenovania, tvorbu fyzických modelov na báze Rapid Prototyping s technológiami FDM, Objet, Vacuum Casting, Laser Sintering a pod. Ďalej využívajú pracoviská na báze technológie Reverse Engineering (FARO LaserARM), termovízie, automatizáciu montáže (FESTO), kooperatívnu robotiku (Baxter) a inteligentné mobilné roboty. ÚKai vlastní technológie pre virtuálne navrhovanie a simuláciu výrobných systémov a digitálne projektovanie výroby. Jedná sa o ojedinele vybavené pracoviská v rámci Slovenska, a preto sú využívané aj pre účely riešenia ročníkových, diplomových, doktorandských prác a projektov, a tiež pre riešenie výskumných projektov pre prax. V súčasnosti tieto pracoviská využívajú študenti a doktorandi z viacerých domácich a zahraničných univerzít a výskumných inštitúcií, ako aj výskumní a vývojoví pracovníci z inovatívnych firiem. Vybudované pracoviská v ÚKai majú bezprostredný vplyv na zvýšenie kvality vzdelávania a na rast atraktívnosti štúdia v technických a prírodovedných odboroch. Priebežne sú budované a rozširované: Laboratórium digitalizácie a vizualizácie; Laboratórium bioniky, konštruovania a inovácií; Laboratórium prototypovania výrobných systémov, simulácie a emulácie; Laboratórium umelej inteligencie; Laboratórium humanoidnej robotiky. Veľmi úspešne funguje Laboratórium mobilnej robotiky, ktoré je dlhodobo rozvíjané v spolupráci so spoločnosťou CEIT, a. s. ÚKai od roku 2009 buduje spoločne s CEIT, a. s. integrované Laboratórium ZIMS (Žilinský inteligentný výrobný systém). Plne dobudované sú pracoviská pre Vacuum Casting – Rapid Manufacturing Laboratory. Ostatné novobudované pracoviská a laboratóriá sú financované v rámci riešenia výskumných projektov a to hlavne v rámci programov APVV, programov AV, účelových dotácií a pod.

4.4.2 Softvér používaný v ÚKai

PRO/Engineer 2009, WildFire, PTC, Inc. Catia V5R13, Dassault, Inc. Inventor 9.0, Autodesk, Inc. Ansys R8.1, Ansys, Inc. Adams 2007, MSC Software, Inc. Matlab R6.5.1, The MathWorks, Inc. Invention Machine – Gold Fire, Delmia, SmartTeam, Komerčná licencia MathCAD, University MD Motion + FEA Bundle for 50 users, Xflow, Multilicencia Geomagic RE.

4.4.3 Moderné technológie používané v ÚKaI

Rapid Prototyping – FDM VANTAGE a Dimension, Stratasys Inc., Objet, Rapid Tooling – Vacuum Casting, MK Technology, Laser Sintering, Reverse Engineering – 3D-Scanning, Minolta Vivid 9000, SensAble, Faro LaserARM Virtual Reality – virtuálna montáž, MKP – simulácie, analýzy, 3D mikroskop Olympus, Festo – automatizovaný montážny systém, kooperatívne roboty (Baxter, Kuka), Termovízia, Inteligentné mobilné automatizované platformy (MAP) – vlastný vývoj, Evolution Robotics – inteligentné mobilné roboty, HighSpeed kamera, Atómový mikroskop AFM.