

# ABY NÁPADY NESKONČILI V ZÁSUVKÁCH

*Robotika a kybernetika je na Slovensku úzkoprepojená s prepracovaným systémom transferu technológií. Obrovskú zásluhu na tom má profesor František Duchoň (39) a jeho spolupracovníci v Ústave robotiky a kybernetiky v Bratislave. Tento uznávaný pedagóg a vedec nám priblížil tuzemské i zahraničné kooperácie s firemným prostredím a spýtali sme sa ho i na to, ako tieto spolupráce dokážu ovplyvňovať legislatívne procesy.*

### Aké projekty riešite v Ústave robotiky a kybernetiky prostredníctvom transferu technológií?

Tých projektov je mnoho. Z aktuálne bežiacich treba spomenúť vývoj automatizovanej zvárackej bunky pre variabilné produkty so spoločnosťou VÚEZ, a. s. Vznikajúce riešenie je podporené aj grantami z Ministerstva hospodárstva SR. Výsledok by mal umožniť spoločnosti zvärať výrobky, ktoré sú charakterizované ako vysoko premenlivé. Čiže by nemalo ísť o štandardné zváracie bunky ako v prípade automobilového priemyslu. Využívame tu technológie 3D videnia, silovo-momentového riadenia alebo aj umelej inteligencie. V oblasti rýchleho uchopenia rôznych súčiastok spolupracujeme so spoločnosťou SymarTech s. r. o. Cieľom je vo veľmi rýchlych taktach uchopiť potrebné súčiastky a osadiť ich ďalej do strojov spoločnosti. V tomto prípade nebolo možné použiť 3D videnie alebo štandardné riešenia typu vibračný podávač. Spoločnými silami implementujeme robotické zariadenie do už existujúcich strojov a firma tak získa konkurenčnú výhodu na trhu. So spoločnosťou AerobTec s. r. o. realizujeme vývoj autonómnych dronov pre vnútorné prostredie. Tu je potrebné zabezpečiť maximálnu efektívnosť a bezpečnosť daného riešenia. Preto spolu riešime spoľahlivé metódy letu týchto strojov v značne štruktúrovanom prostredí. Uplatňujeme tu naše znalosti z lokalizácie a navigácie robotov. Samotná firma sa sústreďuje predovšetkým na vytvorenie vlastného prototypu zariadenia. Opäť je to ukážka efektívnej spoločnej spolupráce.

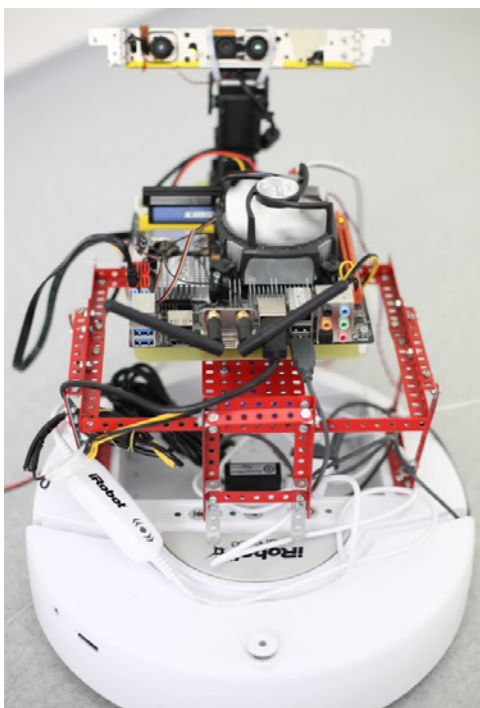
### Spolupracujete i so zahraničnými firmami?

Áno. Stali sme sa partnermi aj v projektoch medzinárodného charakteru ako DIH2, Better Factory, DIH World a pod. Získavame tak skúsenosti nielen zo spolupráce s domácimi firmami, ale aj s firmami a organizáciami, ktoré realizujú transfer technológií v EÚ. Z celosvetového meradla sa nám podarilo získať projekt SAHARRA v rámci schémy KUKA Innovation Awards. Boli sme vybraní ako jeden z piatich tímov z celého sveta, ktorý svoje myšlienky môže realizovať. Projekt SAHARRA je zameraný na vývoj aplikácie kolaboratívneho robotického systému pre procedúru permanentného odstránenia ochlpenia v dermatologických a estetických centrách. Spolu s lekármi spolupracujeme aj na projekte 3DOSAS, na ktorý sa nám žiaľ nedarí zatiaľ získať grantové prostriedky. Na projekte spolupracuje naše pracovisko spolu so Žilinskou univerzitou v Žiline, VUT Brno a lekármi z Jesseniovej fakulty UK. Cieľom projektu je pomôcť pri diagnostike detí so spánkovými poruchami. Chceme na to využiť moderné technológie ako 3D videnie alebo umelú inteligenciu. Za významnú medzinárodnú spoluprácu považujeme aj projekty s firmou SENSODRIVE GmbH. Ide o nemeckú inovatívnu firmu, kde sme v rámci spolupráce pomáhali vytvoriť moduly v ROS (Robot Operating System) pre ich vysoko inovatívny robot typu SCARA. V spolupráci boli zatiaľ veľmi spokojní a verím, že budeme ďalej pokračovať. Na medzinárodnom poli sme sa stali súčasťou organizácie euRobotics, čo nám dáva ďalšie možnosti proaktívnej spolupráce na európskom poli.

### S akými slovenskými firmami ste ešte v minulosti spolupracovali prostredníctvom transferu technológií?

Ideme najmä o firmy Matador, SCHUNK, UAVONIC alebo Photoneo. S Matador Group sme úspešne realizovali projekt v grantovej schéme Stimuly VaV, kde našou úlohou bolo predovšetkým pomôcť v návrhu špeciálnych chápadiel pre roboty (napríklad Bernoulliho chápadla) a v oblasti digitalizácie a optimalizácie výroby. Táto spolupráca mala až medzinárodný presah, kde predovšetkým v oblasti chápadiel sme zapojili aj ukrajinských kolegov, ktorí sú na Bernoulliho chápadla významní experti. Spolupráca so spoločnosťou SCHUNK je charakterizovaná v rozvoji ich vlastných zariadení. Vytvorili sme napríklad riadenie pre ich robot v ROS a ich robot sme využili aj pri tvorbe aplikácie do laboratórií. Toto riešenie zatiaľ nemá priamy presah do praxe, ale ponúklo výborné myšlienky z hľadiska účelnosti spolupráce robot–človek práve v laboratóriu. Veľmi často aplikujeme aj ich najnovšie produkty, kde ako výskumníci overíme rôzne vlastnosti špeciálnych chápadiel a pomáhame tak špecifikovať ďalšie požadované vlastnosti a charakteristiky. V spolupráci so spoločnosťou Photoneo sa mnoho našich študentov, doktorandov alebo kolegov zúčastňuje na vývoji takzvaných binpicking aplikácií. Ide o aplikácie, kde sú dielce pre uchopenie robotom neorientované a treba ich postupne vyberať zo zásobníka. Spolu s Photoneo sme založili spoločné laboratórium.





### Cesta spoločných laboratórií sa Vám osvedčuje?

Áno a veľmi. Aktuálne dokončujeme spoločné laboratórium na drony s AerobTec-com a začali sme budovať spoločné laboratórium aj s Matadorom. Laboratória budú slúžiť primárne na ciele stanovené týmito spoločnosťami, pričom sa tam môže uskutočniť aj výučba alebo realizovať bakalárske a diplomové práce zadané týmito spoločnosťami. Najmä v spolupráci s Matador a AerobTec sa podarilo realizovať už mnoho dobrých diplomových prác, ktoré sa uplatnili aj v praxi. Potreba transferu technológií a zvyšovania kvalifikácie pracovníkov vo firmách ide ruka v ruku. Preto sme pyšní, že sa môžeme pochváliť hneď niekoľkými aktuálne študujúcimi doktorandmi umiestnenými vo firmách Matador, AerobTec, VÚEZ či Photoneo.

### Robotika je veľmi lukratívna veda, máte skúsenosti aj s netradičnými či slávnejšími partnerstvami?

Z takých perličiek by som vytiahol spolupráce v oblasti vesmírnych technológií a lavínového nebezpečenstva. Transfer technológií z pohľadu robotiky realizujeme aj v podobe vesmírnych technológií. S našou podporou sa na FEI STU rozvíja projekt vesmírneho rovera a získali sme opäť ESA grant, kde jednou súčasťou projektu je vytvorenie učebných pomôcok pre overovanie navigácie takýchto roverov na vesmírnych telesách. V oblasti lavínového nebezpečenstva spolupracujeme so strediskom horskej služby. Vznikli zaujímavé predikčné modely ohodnocujúce stupeň lavínového nebezpečenstva, ktoré by mali pomôcť v rýchlom vyhodnotení týchto stupňov. Riešenie sa aktuálne patentuje a budeme hľadať komerčného partnera. V tejto veci sme už oslovili ďalšieho nášho stabilného partnera, spoločnosť Micro-step-MIS. Pevne veríme, že spolu s ich meteorologickými stanicami by mohlo prísť k rozšíreniu o takúto službu detekcie lavínového nebezpečenstva.

### Spomínané transfery technológií majú vplyv aj na tvorbu legislatívy, je tomu tak?

Áno. V tomto smere spolupracujeme s Technickým skúšobným ústavom Piešťany, kde podrobne analyzujeme bezpečnosť robotických buniek v priemysle. Podobným smerom sa uberáme aj v spolupráci s Leteckým úradom a tvorbou legislatívy pre bezpilotné drony. Tu sme žiaľ len v počiatočnej príprave, pričom sme mali realizovať projekt v doméne Dopravné prostriedky pre 21. storočie. Žiaľ, vplyvom pandemickej situácie bude táto výzva pravdepodobne zrušená. Spoluprácu s Leteckým úradom však budeme radi rozvíjať ďalej. Z pohľadu budúcnosti chceme realizovať viacero projektov. Máme podané projekty v štruktúre EIT, ktoré sú cielené na vytvorenie biznisu. V jednom projekte máme švajčiarskych a švédskych partnerov, kde by sme mali

digitálne modelovať výrobok, výrobný proces a výrobný tok pre firmy ako Volvo. Následne by sme mali navrhnuť optimalizáciu všetkých troch krokov. Iný projekt máme podaný spolu s talianskymi partnermi a slovenskou spoločnosťou RoboTech Vision. Je zameraný na vytvorenie robotického zariadenia, ktoré bude vykonávať rôzne užitočné úlohy okolo vinohradu.

**S našou podporou sa na FEI STU rozvíja projekt vesmírneho rovera a získali sme opäť ESA grant, kde jednou súčasťou projektu je vytvorenie učebných pomôcok pre overovanie navigácie takýchto roverov na vesmírnych telesách.**

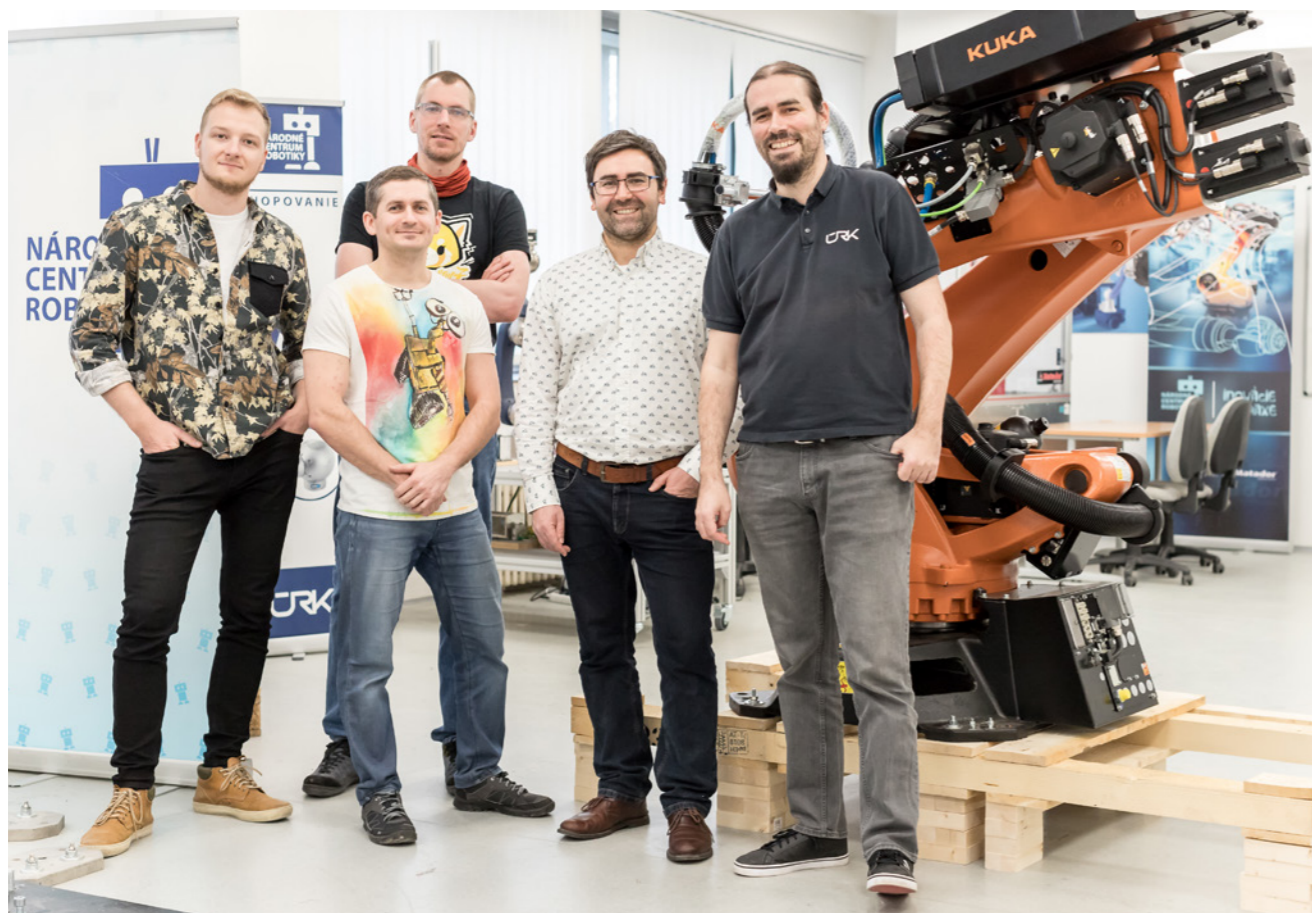
### Prečo je transfer technológií dôležitý pre robotiku?

Keď som ako študent nastupoval na doktorandské štúdium, videl som, že mnoho skvelých riešení skončilo v skriniach a zásuvkách na našej fakulte. Napriek mnohým spoluprácam so súkromnými spoločnosťami, aj naša vlastná efektivita nebola príliš vysoká. Preto sme sa snažili procesy nastaviť tak, aby samotné podnety vychádzali od firm. Máme za sebou už mnoho spoluprac, či už vo forme bakalárskych a diplomových prác, dizertačných prác, projektov alebo komerčných spoluprac. Vždy je to len otázka času a dostupných prostriedkov. Pre robotiku robotiku, ako takú, je dôležité, aby vzniknuté aplikácie boli realizované aj v praxi a pomohli tak slovenským firmám obstáť na trhu. Nám je v podstate na nič, že niečo fajn vymyslíme, opublikujeme to, a tam to končí. Z toho náš štát nič nemá. Škoda, že to tak ale ministerstvo nehodnotí, naopak nás tlačí do čo najväčšieho počtu publikácií. Pritom si myslím, že skôr priamo hospodársky dopad pre slovenské spoločnosti je oveľa dôležitejší, ako karentovaná publikácia v Singapore.

### Na akej báze spolupracujete s komerčnými firmami a aké dôležité aspekty týchto spoluprac by ste zdôraznili?

V prvom rade by som zdôraznil, že dôležitá vlastnosť je samotná spolupráca. Radi realizujeme projekty, kde sa partner zapája rovnakým spôsobom ako my. Ak nás niekto osloví, že toto by si od nás chcel kúpiť, tak zo skúseností z toho vycúvame. Takéto spolupráce neradi realizujeme. Nie sme komerčná firma, my nemáme produkty na predaj. Máme





len naše vlastné know-how, nejaké tie skúsenosti a odbornosť v našej oblasti. Ale vývoj musíme realizovať spoločnými silami. Tak, aby sa partner dokázal následne starať a udržiavať vzniknuté riešenia. Nie je v silách univerzity ani NCR, aby sme sa starali o robotické zariadenia podobným spôsobom ako robotickí integrátori. Ďalšie dôležité aspekty sú čas a peniaze. Tu dochádza k pomerne častému nepochopeniu medzi univerzitou a výskumníkmi na jednej strane a komerčným partnerom na strane druhej. Univerzita jednoducho má dlhšie časové konštanty, pretože jej zamestnanci musia realizovať primárne množstvo iných úloh, napríklad výučbu.

#### Je často pohľad ľudí z firemného prostredia odlišný ako ten Váš?

Firmy samozrejme z logických dôvodov tlačia na čo najrýchlejšiu realizáciu. Niekedy sa v tomto nezhodneme, a preto si skôr vyberáme partnerov, ktorí ako som už spomínal, dokážu istú časť výskumu realizovať aj sami. Pomáha to preklenúť tie obdobia, keď my výskumníci nemáme príliš „volného“ času. Zároveň tak vzniká pozitívny efekt aj na strane firmy. Jej zamestnanci sa vzdelávajú, získavajú nové znalosti a my sa ich snažíme skôr nasmerovať, ako im dať hotové riešenie. Čo sa týka peňazí, tam opäť vznikajú rozdielne pohľady na vec medzi univerzitou a komerčným partnerom. Často sme sa v minulosti stretli s postojom, že keď vy tam na univerzite sa aj tak nudíte a nemáte čo robiť, spravte nám to a najlepšie zadarmo. Toto sa našťastie už často nestáva, ale niekedy je na nás nazerané zhora. Treba si však uvedomiť, že sú to špičkoví odborníci, ktorí sledujú neustále trendy, neustále sa vzdelávajú a neustále vytvárajú nové veci. Takéhoto človeka treba aj zaplatiť. Ved' vytvára obrovskú pridanú hodnotu. Čím viac zarobíte? Že budete kupovať zahraničné roboty a budete nimi zväť plechy? Alebo tým, že vytvoríte takú robotickú aplikáciu, ktorú môžete predávať? Odpoveď je jasná. Z našej strany poskytujeme vysokú odbornosť, firmy nás oslovujú, aj keď len na konzultácie. A z vyššie uvedených projektov je vidieť, že si môžeme naozaj už vybrať to, čo sa zdá efektívne aj nám. Nepozerajte prosím na nás ako na nejakých ošúchaných vedcov, ktorí nemajú čo na práci.



#### prof. Ing. FRANTIŠEK DUCHOŇ, PhD.

Narodil sa 18. júla 1981 v Krnove. Je absolventom Fakulty elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave. Je profesorom v oblasti kybernetiky, výskumu robotiky a kybernetiky, vedenia PhD., Ing. a Bc. prác, garantom predmetov Riadenie mobilných robotov, Výrobné systémy, Technické prostriedky riadenia. Je autorom troch vysokoškolských učebníc, jednej monografie, štyroch patentov, 16 CC článkov, 44 publikácií v zahraničných časopisoch a ďalších takmer 200 publikácií. Existuje 635 referencií na publikácie autora, konkrétne v databáze Wos (258) a SCOPUS (385). Aktuálne hodnotí pre EÚ už piatu výzvu v oblasti robotiky. Je zodpovedný riešiteľ 16 výskumných projektov, 26-krát bol súčasťou riešiteľského kolektívu výskumného projektu a je zakladateľom Národného centra robotiky v Bratislave. Je taktiež pravidelný recenzent CC časopisu Journal of Intelligent and Robotics Systems, členom redakcie časopisov Acta Mechatronica (International Scientific Journal about Mechatronics) a Journal of Robotics and Automation Technology, a bol členom organizačnej komisie významnej celoeurópskej konferencie REInEU 2016 (Reindustrializácia Európskej únie), ktorá bola organizovaná v rámci predsedníctva Slovenska v EÚ. Od 28. októbra 2016 je členom pracovnej skupiny Informačno-kouminkačné technológie (Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu Slovenskej republiky – RIS3 SK) na Ministerstve školstva, vedy, výskumu a športu SR. Prof. Ing. František Duchoň, PhD., bol spolu s kolektívom v roku 2015 ocenený Cenou za transfer technológií na Slovensku v kritériu prístup inovátora k realizácii transferu technológií.

