

VÝSKUM - VÝVOJ - INOVÁCIE

Vzdelanosť a výskum prioritou v symbióze

Prechod na trhovou ekonomiku vyžadoval prehodnotiť náklady transformujúcich sa podnikateľských subjektov. Šetrilo sa na aktivitách bez viditeľného bezprostredného príspevku na výkon firiem. Dôsledkom tohto trendu bol útlm rezortného výskumu, ako aj školiaciach aktivít. Teda činnosť pokladaná za aktivity, ktoré môžu počkať. Tieto unáhlené procesy paradoxne znamenajú nové výzvy pre školy. Konceptia vedomostnej spoločnosti navyše prináša nové požiadavky na popredné univerzity. Vyžaduje pripravenosť, vypracovanú výskumnú stratégiu a vedieť využiť nové príležitosti celoživotného vzde-



J. Bujňák Snímka archív ŽU

lávania. Návrat vedy na fakulty vytvára ďalšie pracovné príležitosti, a to nielen pre špičkových odborníkov. Doktorandi – vedci z najvyššieho, predstavujú zdroj zvyšovania kritického myslenia výskumných kolektívov. Vznik konzorcií a väzieb na priemyselných partnerov zvyšuje potenciál najmä aplikovanému výskumu, ale aj iných inovačných aktivít.

Naša univerzita cielene vytvára adekvátne prostredie a inštitúcie, aby motivovala talenty. Identifikujeme súčasne, ale aj perspektívne priority s cieľom zvládnuť permanentne narastajúce náklady na výskum a jemu korešpondujúcu infraštruktúru. Regulujeme však rovnováhu medzi základným a aplikovaným výskumom, ako aj primárnym vzdelávacím poslaním univerzity. Investujeme do ľudí rozvíjajúcich profesionalizmus. Prioritne aj do odborníkov flexibilne reagujúcich na potreby praxe. Transfer poznatkov do praxe, ako dôležité poslanie súčasných škôl, predpokladá existenciu špecializovaných inštitúcií. Sedem fakúlt Žilinskej univerzity z tohto dôvodu dnes už dopĺňa sedem ústavov. Fakulty a ústavy vykonávajú vedeckovýskumnú činnosť v oblasti dopravy, dopravných ciest, dopravného stavitelstva, elektrotechniky, telekomunikácií, informačných technológií, manažmentu a marketingu, spojov, strojárstva, občianskej bezpečnosti, požiarnej ochrany, krízového a bezpečnostného manažmentu, súdneho inžinierstva, prírodných vied a vysokohorskej biológie. Ich poslaním je aj získavať Európske zdroje na výskum, ktoré predstavujú významný finančný potenciál. Z mnohých prípadov sa nám tak ťažko vybrali detailnejšie opísané príklady.

PROF. ING. JÁN BUJŇÁK, CSc.
REKTOR ŽILINSKEJ UNIVERZITY

Vývoj na základe požiadaviek praxe

Vedeckovýskumná činnosť Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity je dlhodobo zameraná na riešenie výskumných úloh a projektov pre priemysel a reflektuje jeho potreby v tejto oblasti. Z tohto dôvodu je aj hlavné smerovanie vedeckovýskumnej činnosti fakulty na obdobie rokov 2007 – 2010 orientované do dvoch základných smerov: do výskumu v oblasti rozvoja koncepcie Digitálneho podniku, ako aj do výskumu v oblasti nových materiálov a technológií. V súlade s dlhodobými zámermi vo vedeckovýskumnej a vzdelávacej činnosti fakulty sa aktivity fakulty zameriavajú najmä na: rozvoj moderných technológií v konštruovaní, ako sú virtuálne modelovanie, reverse engineering, rapid prototyping, optimalizačné metódy a postupy. Akcent sa ďalej kladie na podporu a rozvoj inovácií, na nové trendy v oblasti materiálového inžinierstva (nové materiály, gigacyklová únava), na rozvoj mo-

derných metód a postupov hodnotenia technologických a úžitkových vlastností strojov a zariadení, zdokonaľovanie systémov prevádzky a obnovy zariadení s použitím RCM metód sledovania ich technického stavu, podporu rozvoja automobilového priemyslu, rozvoja automatizácie riadenia výrobných strojov, dopravných a manipulačných zariadení, moderné metódy v inžinierstve riadenia priemyslu a ergonómii a v nesposlednom rade na rozvoj technológií pri realizácii koncepcie digitálneho podniku.

Uvádzané oblasti aktivít vo výskume a vzdelávaní sú úzko prepojené na modernizáciu infraštruktúry pre výskum a budovanie nových laboratórií a excelentných pracovísk. Preto sa aj finančné zdroje fakulty účelovo koncentrujú hlavne do tejto oblasti. Dlhodobá systematická práca v oblasti budovania špecializovaných výskumných pracovísk, na ktorých sa využí-

vajú najmodernejšie technológie z kategórie high-tech a Computer Aided (CA), vyústila v roku 2004 do vytvorenia Ústavu konkurencieschopnosti a inovácií, ktorý je celouniverzitným integrovaným výskumným pracoviskom.

V rámci ústavu sa doktorandi a študenti spolu a profesormi a výskumnými pracovníkmi zapájajú aj do riešenia náročných výskumných a vývojových úloh pre prax. V súvislosti s tým bol v roku 2006 pre renomovanú nemeckú firmu vyvinutý a vyrobený funkčný model integrovaného terminálu pre autobusy. Vďaka využití takých postupov a technológií, ako je virtual modelling, reverse engineering, rapid prototyping a vacuum casting, bolo možné projekt úspešne ukončiť v priebehu niekoľkých mesiacov, pričom už počas jeho riešenia bolo možné terminál optimalizovať podľa konkrétnych požiadaviek budúcich používateľov.

TRANSCOM 2007

Žilinská univerzita v Žiline organizuje každoročne okolo 60 medzinárodných vedeckých podujatí, pričom osobitná pozornosť sa venuje mladej technickej generácii. Medzinárodná európska konferencia (TRANSCOM), ktorá sa uskutočňuje priebežne od roku 1995 každých druhý rok, je určená pre mladých, talentovaných doktorandov, pracovníkov univerzít, výskumných ústavov a priemyselných podnikov do 35 rokov. Cieľom konferencie je poskytnúť priestor na prezentáciu vlastných výsledkov vedeckovýskumnej činnosti v anglickom jazyku, odbornú diskusiu, nadviazanie osobných kontaktov a taktiež príležitosť pre hostí poznať kultúru a prírodné krásy severozápadného Slovenska.

V roku 2007 sa toto významné európske podujatie uskutočňuje v dňoch 25. – 27. júna na Žilinskej univerzite už po siedmykrát. V desiatich sekciách bude svoje poznatky prezentovať viac ako 440 účastníkov z 18 krajín Európy. V súlade s profiláciou Žilinskej univerzity v Žiline, s jej vedeckým a odborným zameraním to budú poznatky najmä z oblasti dopravných a spojových technológií, ekonomiky a manažmentu, informačno-komunikačných technológií, elektroenergetiky, elektrotechniky a elektroniky, materiálového, technologického, stavebného, bezpečnostného a súdneho inžinierstva, z oblasti strojov a zariadení, aplikovanej mechaniky a spoločenských vied.

Siete a služby pre budúce generácie

V rámci vedeckovýskumnej činnosti na Elektrotechnickej fakulte ŽU v Žiline vyvinuli a v spolupráci s firmou Lamda Controls, s. r. o., Liptovský Hrádok aj vyrobili diagnostický systém transformátorov (DST). Systém DST je určený pre výrobcov transformátorov i pre organizácie zaoberajúce sa opravami transformátorov. Päť opravárenských závodov na Slovensku a dva v Českej republike v súčasnosti používajú tento systém pri kontrole kvality svojich práčov – na určenie skutočnosti, či bude oprava ekonomicky výhodná a najmä na meranie parametrov transformátora po oprave. Vďaka jeho spoľahlivosti, presnosti a schopnosti diaľkového ovládania cez priemyselné sériové komunikačné rozhranie bol systém DST zapísaný ako úžitkový vzor do re-

gistra pre úrad priemyselného vlastníctva SR.

V ostatnom období sa dosiahli aj ďalšie významné vedeckovýskumné úspechy osobitne v oblasti nedeštruktívneho vyšetrovania vodivých materiálov metódou vŕievých prúdov. V spolupráci s IJU Corp. v Tokiu sú uvedené výsledky obsiahnuté v dvoch medzinárodných patentoch a autorský kolektív dostal v roku 2006 cenu Japonskej spoločnosti pre nedeštruktívnu inšpekciu. Dosiahnuté výsledky sa okrem iného publikovali aj v siedmich zahraničných karentových časopisoch.

V rámci úlohy štátneho programu Komunikačné siete a služby budúcich generácií na Žilinskej univerzite vznikol tiež systém mobilného vzdialeného monitorovania zdravotného stavu, ktorý sa neskôr vo

forme funkčnej vzorky aj realizoval. Navrhnutý systém SYDMOS (Systém pre diaľkové monitorovanie zdravotného stavu), ktorý v sebe spája moderné ICT technológie spolu s personalizovanými službami pre klienta – pacienta, tvoria dve časti. Prvá časť – klientsku tvorí terminál TEBID (Terminál pre zber a prenos biodát) a druhú časť – aplikačnú SYDES (Systém konektivity k dátam E-zdravotného stavu). Systém získava biodata pacienta pomocou siete GSM/GPRS, medzi ktoré patria: číselná identifikácia pacienta, presná pozícia (zemepisná šírka, dĺžka, nadmorská výška a rýchlosť pohybu), meranie krvného tlaku a tepu, meranie telesnej teploty a podobené. Obeidva systémy si právom zasluhujú prívlastok – služby pre budúce generácie.



Funkčný model integrovaného terminálu.

Za hranicami odolnosti konštrukčných materiálov

Tvorivé vedecké bádanie, veda a výskum a v nadväznosti na to rozvíjanie vzdelanosti sú jednými z hlavných úloh akademických prostredí univerzít. Riešiteľské tímy Žilinskej univerzity v Žiline, jej fakúlt a ústavov riešia úlohy základného a aplikovaného výskumu národného a medzinárodného charakteru a významu. V podmienkach univerzity sú pracoviská, pre ktoré je charakteristický dlhodobý, cielený experimentálny výskum vykonávaný v súlade s profiláciou univerzity. Jedným z takýchto pracovísk je na Strojníckej fakulte ŽU v Žiline Katedra materiálového inžinierstva. V rozhovore pre HN nám pracovisko priblížil prof. Ing. Otakar Bokúvka, PhD., prorektor pre vedu a výskum na ŽU v Žiline.

Na čo sa vo vedeckovýskumnej a odbornej činnosti vášho pracoviska predovšetkým sústreďujete?

– Zameriavame sa najmä na oblasť skúmania štruktúry a vlastností kovových a nekovových konštrukčných materiálov vrátane nekonvenčných druhov. Osobitné miesto v experimentálnom výskume má štúdium deformačných únavových procesov v konštrukčných materiáloch, pričom špecifické je zameranie do oblasti ultravysokého počtu cyklov zaťažovania (v roz-
pätí 10^7 až $1 \cdot 10^{10}$ cyklov).



Ing. Otakar Bokúvka, PhD.

Prečo je zaujímavá práve táto oblasť?

– Súčasná koncepcia hodnotenia odolnosti konštrukčných materiálov proti únave je založená na koncepcii trvalej únavej pevnosti, bezpečnom namáhaní za hranicu $N = 10^7$ cyklov (oceľ a litiny). Realita je však iná. K únavovým lomom dochádza aj ďaleko za hranicou $N = 10^7$ cyklov, amplitúda cyklického napätia ďalej klesá s rastúcim počtom cyklov N a koncepcia bezpečného namáhania za touto hranicou tak nezodpovedá skutočnej realite.

V čom tkvie nebezpečenstvo z toho vyplývajúce?

– S ohľadom na inžiniersku prax, návrh

a použitie vhodného konštrukčného materiálu sú údaje o medzi únave σ_c (stanovenej pri $N = 2 \cdot 10^6 \div 10^7$ cyklov) nadhodnotených vyššie. Túto skutočnosť je potrebné rešpektovať pri optimálnom návrhu súčiastky, konštrukcie, predovšetkým tam, kde sa predpokladá použitie materiálu v oblasti ultravysokého počtu cyklov. Skutočné hodnoty σ_c sú totiž nižšie a pohybujú sa v rozmedzí od 40 MPa do 200 MPa. Podcenenie týchto rizík by mohlo mať veľmi vážne dôsledky.

Na ktoré otázky tu ešte treba hľadať odpoveď?

– Intenzívne sa diskutuje predovšetkým o otázkach fyzikálnej podstaty medze únave a existencie medze únave, o možných deformačných mechanizmoch pri veľmi nízkych hodnotách amplitúdy plastickej deformácie, o šírení krátkych únavových trhlin pri extrémne nízkych rýchlostiach, overuje sa aj úloha inklúzií, pórov, dlhých hraníc zrn, povrchová a podpovrchová iniciácia únavových trhlin, existencia viacerých vetví na krivke životnosti, atď.

Dá sa povedať – čo pojem, to pre laika rébus, žiadajúci si ďalšie vysvetlenie. Vo vašich odborných kruhoch je však iste jasné, o čom je tu reč. Ktorým materiá-

lom sa pracovisko v danej oblasti vedeckovýskumnej činnosti venuje v súčasnosti?

– V rámci získaných projektov, ako sú VEGA, APVV, či pomocou bilaterálnej a medzinárodnej spolupráce s Universita Degli Studi di Parma v Taliansku a Ústavom fyziky materiálov, AV ČR v Brne, sa venujeme najmä zliatinám hliníka a biomateriálom. Vedeckovýskumnú činnosť v oblasti únave, v oblasti ultravysokého počtu cyklov zaťažovania však naše pracovisko vykonáva úspešne už dlhší čas. Dočkali sme sa tu aj uznania. Za pôvodné výsledky získala Katedra materiálového inžinierstva Strojníckej fakulty ŽU napríklad „Cenu ministra školstva SR za vedu a techniku“ v roku 2004 v kategórii „Prestížna organizácia výskumu a vývoja“. Bol to konkrétne za originálny výskum deformačných a korozných mechanizmov v zliatinách horčíka, ložiskových oceliach a ADI (Austempered Ductile Iron) pri statickom a dynamic-
kom namáhaní v oblasti gigacyklových režimov zaťažovania. Každé ocenenie vie potešiť, ako odborníci máme však nemenšiu radosť z toho, že posúvame dopredu hranice poznania v oblasti materiálového inžinierstva.

OTÁZKY PRIPRAVIL JÁN PUCHOVSKÝ