

VÝSKUM - VÝVOJ - INOVÁCIE

Výskum je aj prevencia pred recesiou

Vzdelávanie, výskum, inovácie – tri zakladacie formuly znalostnej spoločnosti. Tri slová dávno známe, dlho prítomné, no nie vždy dostatočne v spoločnosti vážene a chápané. Na Slovensku. Vyspelý svet už dávno pochopil cenu poznania a venuje sa mu s patričnou pozornosťou. A má z toho osoh. Nie je to len otázka prestíže napríklad v počtoch získaných Nobelových cien, ale najmä nevyhnutnosť pre zabezpečenie budúceho ekonomického a sociálneho rozvoja krajiny v tom najširšom zmysle.

V oblasti vysokého školstva si túto pravdu uvedomujeme s osobitnou naliehavosťou. Aj na Slovenskej technickej univerzite (STU) v Bratislave sa snažíme učiť sa od najlepších vo svete. Výskum a spolupráca s praxou je našou základnou činnosťou, ktorá vždy bola súčasťou práce vysokoškolského učiteľa. Výskum chápeme ako základnú činnosť na rozširovanie vedeckého poznania, nástroj na cibrenie tvo-



V. Bálež Snímka: archív STU

rivosti našich študentov a príležitostí pre spoluprácu s podnikmi. Táto spolupráca je cestou k urýchľovaniu prenosu nových poznatkov do praxe, spätná väzba dôležitá pre usmerňovanie vzdelávania z hľadiska potrieb reálneho života. Po rokoch, keď bol u nás umelo oddelovaný výskum od univerzitného vzdelávania, sa túto víziu opäť darí postupne naplňovať, a to aj napriek problémom s jeho financovaním.

Výskumné zameranie našej univerzity dokumentuje aj skutočnosť, že až tretina rozpočtu školy je určená na vedu a je získavaná v priamej súťaži formou grantov na výskumné projekty, či priamych kontraktov s praxou a podobne. Výskum vo vzdelávaní a vzdelávanie vo výskume dáva šance študentom už počas štúdiá zažiť výskumné hľadanie. Takýto prístup prináša ovocie najmä zamestnávateľom našich absolventov, keď sa uplatňujú v praxi a vedia si poradiť s riešením aj veľmi zložitých problémov. Nie náhodou absolventi našej univerzity sú žiadani na trhu práce a sú úspešní po celom svete. Aj z toho pramení istý optimizmus, že v budúcom období dôjde k renesancii záujmu o štúdium na technických fakultách.

Koncepciu, s ktorou sa stotožňujeme, možno vidieť i v kontúrach pripravovaného Európskeho technologického inštitútu. Európska únia v tejto iniciatíve vidí jeden z najdôležitejších krokov desaťročia. Integrácia kvalitného vzdelávania spojeného s výskumom – vrátane základného výskumu, ale orientovaného na praktické aplikácie a inovácie – je jedinou cestou ako preventívne čeliť potenciálnej hrozbe hospodárskej recesie a prípadným sociálnym problémom Slovenska, ktoré by z nej mohli vyplynúť. Viem, dnes v časoch hospodárskeho rastu je dosť ťažké uvedomovať si, že to takto nemusí byť stále. Ale životná skúsenosť hovorí a ekonomická prax to neraz potvrdzuje, že po rokoch bohatých, prichádzajú roky chudobné. A my sa musíme na ne zodpovedne pripraviť. Je to naša spoločná zodpovednosť voči tejto krajine.

prof. Ing. Vladimír Bálež, DrSc., rektor STU

Iónové zväzky mieria priamo do nádoru

V súčasnosti je jednou z základných metód úspešnej liečby nádorových ochorení rádioterapia, teda ožarovanie nádorov ionizujúcim žiarením. Jej úspešnosť je tým vyššia, čím menej dochádza pri ožarovaní nádoru aj k nežiadúcemu ožarovaniu okolitých zdravých tkanív a životne dôležitých orgánov, ktoré sú umiestnené v jeho tesnej blízkosti. Je to dostatočný dôvod pre vedcov, aby hľadali žiarenie s takými fyzikálnymi vlastnosťami a vyvíjali také ožarovacie techniky a zariadenia, ktoré by umožnili lokalizovať žiarenie len v nádore pri minimálnom ožarovaní okolitých tkanív. Na dosiahnutie takéhoto stavu sa vývoj modernej rádioterapie sústreďuje na nové druhy žiarenia s tzv. vyššou fyzikálnou selektivitou, čo znamená, že účinky takéhoto žiarenia je možné lokalizovať na veľmi malú oblasť v tele pacienta. Využitie tohto typu žiarenia si zároveň vyžaduje vývoj a konštrukciu nových zariadení pre rádioterapiu, čím dochádza k prepojeniu medzi medicínskymi, fyzikálnymi a technickými vedami.

Jedným zo spomínaných nových druhov žiarenia sú zväzky urýchlených nabitých častíc – iónov. Ich prednosťou je presný dolet v tele pacienta s možnosťou presného zacielenia malého priestoru. Okrem toho je možné zväzok vychyľovať podobne ako je vychyľovaný elektrónový lúč v televíznej obrazovke alebo v monitore počítača. Vďaka tomu môže zväzok rastrovať presne podľa tvaru nádoru a ožarovať jeho objem podobne ako možno tenkým štetcom alebo farebnou ceruzkou vymalovať obrázok.

Iónové zväzky sa vytvárajú novou generáciou medicínskych urýchľovačov. Dokážu produkovať ióny pohybujúce sa rýchlosťou takmer 210-tisíc kilometrov za sekundu, čo predstavuje 70 percent rýchlosti svetla. Na projektoch, ktoré sú zamerané na vývoj a konštrukciu takýchto typov urýchľovačov, spolupracuje Katedra jadrovej fyziky a techniky FEI STU v Bratislave, a to predovšetkým v rámci projektu MedAustron, ktorého cieľom je výstavba moderného medicínskeho centra pre iónovú terapiu v Rakúsku (Wiener Neustadt).

Medicínske urýchľovače sa dosiaľ v konvenčnej rádioterapii využívajú ako zdroje elektrónových zväzkov, ktoré sa zmenia na zväzky fotónov tzv. brzdného žiarenia. Na získanie elektrónových zväzkov vhodných parametrov postačujú relatívne malé a kompaktné lineárne urýchľovače. Keďže ióny, ktoré sa využívajú v rádioterapii, sú približne 2000 až 24000-krát ťažšie ako elektróny, musia sa urýchliť na podstatne vyššie energie, a to v tzv. cyklických urýchľovačoch – v cyklotróne alebo synchrotróne. Z technickej stránky sú tieto urýchľovače podstatne zložitejšie ako lineárne elektrónové urýchľovače. Katedra jadrovej fyziky a techniky FEI STU sa v rámci svojich aktivít venuje predovšetkým transportu iónových zväzkov v medicínskych urýchľovačoch, ako aj ich transportu od urýchľovača k pacientovi. Boli vyvinuté unikátne zariadenia umožňujúce ožarovanie pacienta iónovým zväzkom z ľubovoľného smeru podľa požiadaviek ožarovacieho plánu. Kľúčovým problémom bo-

lo v tejto súvislosti vyriešenie transportu nesymetrických iónových zväzkov v rotujúcich ióno-optických sústavách.

Snahou vedcov je vyvinúť také medicínske iónové urýchľovače, ktoré svojimi optimálnymi parametrami pre terapiu a zároveň svojim konštrukčným usporiadaním budú vhodné pre rutinnú prevádzku priamo v nemocnici. Urýchľovače sa doteraz budovali prevažne vo veľkých „urýchľovačových“ centrách. Prvé prototypy medicínskych urýchľovačov sa pre nemocnice v nedávnej minulosti uviedli do prevádzky v Japonsku a v USA. V Európe je niekoľko takýchto projektov a zámierov v štádiu realizácie alebo prípravy. Jedným z nich je aj spomínaný projekt MedAustron, ďalšie projekty sa realizujú v Nemecku, vo Švajčiarsku a v Taliansku. Na Slovensku sa zatiaľ uvažuje s protónovou terapiou oka na báze cyklotrónu DC72 zo Spojeného ústavu jadrových výskumov v Dubne (Ruská federácia).

Problematika medicínskych urýchľovačov je typickou interdisciplinárnou oblasťou. To znamená, že pri ich zdokonaľovaní je nutná spolupráca odborníkov z mnohých zameraní – lekárov, fyzikov, inžinierov a IT-spezialistov. Tohto času sa na poli ďalších bio-medicínskych aplikácií realizujú aj ďalšie pracoviská fakúlt Slovenskej technickej univerzity – Fakulta elektrotechniky a informatiky (FEI) a Fakulta informatiky a informačných technológií.

Doc. Ing. Mária Pavlovič, PhD., FEI STU, vedec roka 2007 STU



A. Šagátová Snímka: archív STU

Úspech mladej výskumníčky

Na STU sú úspešne presadzujú aj mladí výskumníci. Doc. Ing. Andrea Šagátová, PhD sa vo svojej vedeckej práci venuje výskumu a vývoju polovodičových detektorov pre digitálnu rádiografiu, ktorá v poslednom desaťročí zaznamenala prudký rozmach najmä vďaka vývoju kvalitných detektorov. Výhodou digitálnej rádiografie v porovnaní s klasickým röntgenom je až päť násobne nižšia radiačná záťaž skúmaného objektu, schopnosť zobraziť objekty rôznej hustoty, teda aj

tkanivá, plasty, plastické trhaviny a plastické zbrane.

Získavanie dát v digitálnej forme poskytuje aj mnoho ďalších výhod. Za významné výsledky A. Šagátovej dosiahnuté vo výskume a vývoji novodobých polovodičových detektorov ionizujúceho žiarenia pre využitie v modernej digitálnej rádiografii ocenil Klub vedecko-technických žurnalistov SSN pod gestorstvom SAV a Ministerstva školstva SR mladú výskumníčku čestným uznaním Vedec roka SR 2005. (mm)

Priority Slovenskej technickej univerzity vo výskume

Aj keď sa zdá, že bratislavská technika je zameraná na „klasické“ odvetvia, ako sú stavebníctvo, strojárstvo, elektrotechnika, chémia či informatika atď. – podrobným pozorovaním je možné nájsť veľa spoločných – horizontálnych tém. Takto uviedol Doc. Ing. Robert Redhammer, PhD., prorektor pre vedu a výskum STU svoj vstup do aktuálnej témy.

V podstate ide o odvetvia svojím spôsobom dosť rôznorodé. Čo by ste prednostne uviedli ako typický príklad pre svoju argumentáciu?

Začnem dnes toľko skloňovanými energiami. STU má viaceré pracoviská, ktoré sa zaoberajú energiami a energetikou. či už tepelnou, ako je to na Strojnickej fakulte a Stavebnej fakulte, alebo elektrickou na Fakulte elektrotechniky a informatiky. Každá z fakúlt to robí zo svojho pohľadu a svojho profesijného zázemia. Ale energie sú spoločný menovateľ. To je napríklad aj spaľovanie odpadov, ktorým sa pod vedením doc. Jelemského zaoberajú na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie. Ako príklad môžem tiež uviesť prehlbovanie spolupráce so Slovenským plynárenským priemyslom (SPP), s ktorým sme podpísali dohodu v uplynulých týždňoch.

Akiste máte poruke aj ďalšie zaujímavé príklady tohto druhu.



R. Redhammer Snímka: archív STU

K ďalšiemu okruhu spoločných tém sa dostaneme v oblasti, kde veda reaguje na klimatické zmeny a ich pôvod – v emisiách skleníkových plynov. Ide o rozvoj nových zdrojov energie získaných bez spaľovania. Ako príklad možno uviesť solárne panely – či už na ohrev vody alebo na priamu výrobu elektrickej energie. Ďalšie naše takéto pracovisko bolo nedávno vybudované na Materiálovo-technologickkej fakulte so sídlom v Trnave. Apropos, viete že náš docent Ružinský sa prepracoval medzi medzinárodných porotcov súťaží solárnych automobilov? Občas nás z takejto súťaže poteší pozdravom z Austrálie či z Nového Zélandu. No a veľkým „zdrojom čistej energie“ je jej úspora. Napríklad v stavebníctve, konštrukcii budov a v ich technickom vybavení, ktorým sa venujú najmä na stavebnej fakulte.

To sme už vlastne pri téme ochrany životného prostredia, ktorá by mala byť univerzitnému výskumu na STU zrejme dosť blízka. V akom smere?

Z oblasti ochrany životného prostredia môžem spomenúť recykláciu a recyklovateľnosť. Ide o efektívnejšie využitie odpadov – iným spôsobom ako spaľovaním. V tejto oblasti máme kolektív, ktoré sú skutočne dobré v konštrukcii takýchto zariadení. Napríklad prof. Marian Peciar zo Strojnickej fakulty STU sa zaoberá konštrukciou strojov a zariadení pre recykláciu, ale aj peletizáciu či drvenie sypkých materiálov. Aj v automobilovom priemysle, na Slovensku dominantnom, začína byť problém recyklovateľnosti veľmi aktuálny. Ako ďalší príklad môžem uviesť vodu – veľmi dôležitý komponent v prírode. Dnes sa stáva veľmi aktuálnou otázkou jej cirkulácie najmä z pohľadu klimatických zmien. Profesor Ján Szolgay zo Stavebnej fakulty STU je riešiteľom niekoľkých európskych projektov v tejto oblasti. Som skutočne rád, že škola sa vlastným smerovaním ocitla uprostred trendu „clean up technologies“ – ktorý je vo vede globálne považovaný za hit posledného roku.

A čo projekty využiteľné v priemysle?

Tu mám príklad z Materiálovo-technologickkej fakulty v Trnave, kde sa zameriavajú na výskum a využitie environmentálne vhodných metód zneškodňovania priemyselných odpadov. Sledujú tiež požiaro-technické vlastnosti priemyselných prachov, čím vytvárajú podmienky na prevenciu vzniku požiarov či explózií v mnohých výrobných prevádzkach. Alebo systém navrhnutý pre

Učíme sa od svetových lídrov

Heslo dňa: preniesť získané nové poznatky do života. Ale ako? Úplne prirodzené je vzdelávanie. Študenti sa mnohé naučia a neskôr v práci a živote toto poznanie využívajú. Trvá to však dlho - dlhšie než je cyklus zásadných inovácií v súčasnosti. Prístupy sa preto menia. Mení sa aj filozofia vzdelávania - treba učiť správaniu sa, t. j., aby žiak, študent vedel reagovať na vzniknutú situáciu či problém. A menia sa aj cesty prenosu poznatkov.

Svet za posledných 40 rokov vykultivoval zásadne nové mechanizmy. Dnes je jasné z mnohých príkladov vo svete, že najväčšie ekonomické zhodnotenie nových poznatkov sa dosahuje, keď samotní autori – inovátori postupne budujú vlastné firmy, v ktorých realizujú kľúčové „výrobné operácie“. Mnohé z dnešných veľkých firiem začínali pred desiatkami rokov ako malé garážové firmy. Ich zakladatelia, často študenti, vhodne využili svoje poznanie a skúsenosti získané zväčša na univerzitách. A tiež je dnes jasné, že vznikali predovšetkým pri kvalitných univerzitách (Kalifornia, Boston, Cambridge či Mnichov). A tiež je zaujímavé, že vlády týchto krajín, rozpoznávajú význam týchto procesov, začali ich systematicky a ešte výraznejšie podporovať. A dnes tak dominantne robia v Ázii.

Aj STU sa snaží podporovať takéto procesy. Od roku 2005, keď sme otvorili Univerzitný technologický inkubátor vďaka podpore z PHARE. Bol to krok správnym smerom. Podarilo sa vytvoriť prostredie, v ktorom existujú začínajúci inovatívni podnikatelia spoločne so skúsenejšími. A zdá sa, že sa im darí – napr. druhé miesto na trhu USA vo svojom segmente, či zakladanie dcérskej firmy. S pomocou grantu ministerstva školstva sme vypracovali nový postup podpory prvotnej etapy zakladania spoločností, prostredníctvom tzv. „start-up kancelárií“. Ich efektívnosť je veľmi vysoká. V tomto roku začínajú odchádzať prví firmy a potrebovali by sme ďalšie priestory pre tzv. inkubátor druhej fázy – inovačné technologické centrum. Aby tieto firmy neodišli ďaleko a mohli so školou aj bezprostredne spolupracovať.

Doc. Ing. Robert Redhammer, PhD., prorektor pre vedu a výskum STU, Londýn

priemysel, ktorý bol implementovaný do terénnych automobilov s možnosťou online monitorovania údajov o prostredí a ich zaslaniere prostredníctvom rádiomodemu na spracovanie a archivovanie.

Všetko to vyžaduje kvalitné informačné a komunikačné technológie. Ako je to v tejto oblasti?

Informatika sa stala samostatnou vednou oblasťou. Máme naozaj dobré výsledky napr. v oblasti sémantického webu – technológie uľahčujúcej používateľovi vyhľadávanie a spracúvanie informácií z webu. Informačné a komunikačné technológie, však chápeme podstatne širšie, než len tvorbu softvéru. Snáď najširšou horizontálnou oblasťou je oblasť automatizácie. Nájdete hneď niekoľko pracovísk, takmer na každej fakulte. V podstate ide o využívanie možností spracúvania snímaných informácií pre riadenie najrôznejších procesov. Od počítačom podporovaného návrhu výrobkov – „rapid prototyping“, cez automatizovanie a robotizovanie výroby, reguláciu vykurovania, zvyšovanie užívateľského komfortu najrôznejších výrobkov a zariadení až po „pridávanie inteligencie“ diaľnicami či moderným budovám. Že sa tým často dosahujú aj významné úspory energií je zrejme. Ako napr. premysleným usmerňovaním dopravy a riadením v európskom projekte „inteligentných miest“ našich urbanistov. Sme teda opäť tam, kde sme rozhovor začali. A to som ešte nehoril o technike pre biomedicínske aplikácie - ale to už by mohlo byť námetom na ďalší samostatný rozhovor. (jp)