



MINISTERSTVO ŠKOLSTVA,
VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



VEDA V CENTRE

Stretnutia vo vedeckej kaviarni

(jún 2009 – november 2010)

Bratislava 2015

Veda v CENTRE je cyklus stretnutí verejnosti s osobnosťami vedy a techniky vo vedeckej kaviarni. Názov Veda v CENTRE vyjadruje nielen to, že podujatia sa konajú v Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR), organizuje ich Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti pri CVTI SR, ale aj snahu, aby bola veda v centre pozornosti širokej verejnosti.

© Centrum vedecko-technických informácií SR, Bratislava, 2015

Zostavili: PhDr. Marta Bartošovičová, Ing. Alena Oravcová

Rozhovory a reportáže boli priebežne publikované v elektronických novinách Národného centra pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti *Vedecký kaleidoskop* a v popularizačnej sekcii *Centrálneho informačného portálu pre výskum, vývoj a inovácie*, ktorého prevádzkovateľom je Centrum vedecko-technických informácií SR.

Vedecký kaleidoskop je na adrese: www.vedatechnika.sk/SK/enoviny/

V elektronickej podobe sa brožúra nachádza na www.ncpvat.sk

ISBN 978-80-89354-55-9 EAN 9788089354559

O b s a h

Slovo na úvod	5
prof. Ing. František JANÍČEK, PhD.	9
F. Janíček: Energetika sa mení rýchlym tempom	10
Energetická bezpečnosť – priorita rozvoja hospodárstva SR	13
RNDr. Vojtech RUŠIN, DrSc.	19
V. Rušin: Veda, to sú hlboké myšlienky, ktorým mnohí nerozumejú, ale ony sa podieľajú na chode sveta	20
Ohrozuje nás Slnko?	27
prof. MUDr. Fedor ŠIMKO, CSc.	31
F. Šimko: Veda aj medicína by mali mať oveľa užší kontakt s verejnosťou ...	32
Problémy a perspektívy v liečbe hypertenzie.....	37
prof. RNDr. Vladimír BUŽEK, DrSc	43
V. Bužek: Medzinárodná spolupráca je jedným z nevyhnutných predpokladov kvalitného vedeckého výskumu	44
Od bitu ku q-bitu. Kvantová fyzika a nové perspektívy spracovania informácie	48
prof. Ing. Ján SZOLGAY, PhD.	53
J. Szolgay: Popularizácii vedy na Slovensku by prospela aktívna práca s mládežou	54
Hydrologické problémy protipovodňovej ochrany	57
prof. RNDr. Branislav SITÁR, DrSc.	61
B. Sitár: Zahraničnú spoluprácu považujem za jedine správnu alternatívu vedeckej práce	62
Experimenty na urýchlňovači LHC v CERN	65
prof. Ing. Svetozár KATUŠČÁK, PhD.	71
S. Katuščák: Kultúrny štát zabezpečuje trvalú ochranu materiálov a objektov svojho kultúrneho dedičstva	72
Nové možnosti ochrany tradičných nosičov informácií a kultúrneho dedičstva	76

prof. Ing. Ivan ŠTICH, DrSc.	81
I. Štich: Špičková veda sa dá robiť aj v slovenských pomeroch	82
Superpočítačové modelovanie nanosveta	86
prof. Ing. Otakar BOKŮVKA, PhD.	91
O. Bokůvka: Vo vysokoškolskom prostredí je veľmi potrebná medzinárodná spolupráca	92
Odolnosť konštrukčných materiálov voči únave	96
prof. Ing. Peter ŠIMKO, DrSc.	101
P. Šimko: Na základe dosiahnutých výsledkov získavame kredit hodnovernej, schopnej a tvorivej inštitúcie	102
Je prítomnosť karcinogénnych látok v potravinách nevyhnutnou realitou? ..	106
Dr. Norbert WERNER	111
N. Werner: Astronómia a vlastne veda vo všeobecnosti je medzinárodná ...	112
Letný špeciál: Temná stránka vesmíru	116
prof. MVDr. Michal NOVÁK, DrSc., Dr.h.c.	121
M. Novák: Objav patologického tau proteínu pri Alzheimerovej chorobe považujem za svoj najväčší vedecký úspech	122
Útok Alzheimerovej choroby na našu pamäť	125
doc. PhDr. Zuzana KICZKOVÁ, PhD.	129
Z. Kiczková: Hlasom vedkýň treba pozorne načúvať a vytvoriť priestor na diskusiu	130
Ženy vo vede. Na ceste k rodovej rovnosti!?	136
prof. RNDr. Jozef MASARIK, DrSc.	141
J. Masarik: Úspešnosť vo vede závisí aj od schopnosti získať prostriedky na vedeckú prácu	142
Produkty kozmického žiarenia na Zemi a vo vesmíre	146

Slovo na úvod

V Národnom centre pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti pri Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) vznikla v máji 2008 tradícia stretnutí verejnosti s osobnosťami vedy a techniky pri káve. Ide o pravidelný cyklus prednášok vo vedeckej kaviarni pod názvom Veda v CENTRE.

Vedecké kaviarne sú populárne nielen medzi vedcami, ale najmä širokou verejnosťou. Sú miestom na neformálne debaty o aktuálnych vedeckých otázkach. Témy sú rôzne, ale rôznorodé je aj publikum. Popri odborníkoch sa do vedeckej diskusie zapájajú študenti i laici. Vedci prezentujú témy populárnou formou, trpezlivo vysvetľujú, odpovedajú na nespočetné otázky.

Od mája 2008 do konca roka 2014 Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti (NCP VaT) zorganizovalo 66 stretnutí. Stretnutia sa konajú každý mesiac (okrem augusta a decembra), spravidla posledný štvrtok o 17. hodine v konferenčnej sále CVTI SR, Lamačská cesta 8/A v Bratislave na Patrónke.

Publikácia *Veda v CENTRE. Stretnutia vo vedeckej kaviarni* obsahuje profily ďalších štrnástich vedcov, ktorí sa zúčastnili stretnutí s verejnosťou v CVTI SR v období od júna 2009 do novembra 2010, rozhovory s nimi, ako aj reportáže, ktoré boli priebežne publikované v elektronických novinách NCP VaT Vedecký kaleidoskop a v popularizačnej sekcii Centrálného informačného portálu pre výskum, vývoj a inovácie.

Hostom Vedy v CENTRE v júni 2009 bol prof. Ing. František Janíček, PhD., v tom čase prorektor pre rozvoj Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, v súčasnosti riaditeľ Ústavu elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky FEI STU v Bratislave. Téma: *Energetická bezpečnosť – priorita rozvoja hospodárstva SR*. V rozhovore s odstupom času pripomenul, že *energetika sa mení rýchlym tempom*.

V septembri 2009 vystúpil s populárno-vedeckou prednáškou na tému *Ohrozuje nás Slnko?* RNDr. Vojtech Rušin, DrSc., astronóm, vedecký pracovník Astronomického ústavu Slovenskej akadémie vied. V rozhovore vyslovil názor, že *veda, to sú hlboké myšlienky, ktorým mnohí nerozumejú, ale ony sa podieľajú na chode sveta*.

Hostom Vedy v CENTRE v októbri 2009 bol prof. MUDr. Fedor Šimko, CSc., z Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave. Téma *Problémy a perspektívy v liečbe hypertenzie* tiež zaujala. V súvisiacom rozhovore, okrem iného, uviedol, že *veda aj medicína by mali mať oveľa užší kontakt s verejnosťou*.

V novembri 2009 do vedeckej kaviarne zavítal prof. RNDr. Vladimír Bužek, DrSc., vysokoškolský pedagóg a vedúci Centra pre výskum kvantovej informácie Fyzikálneho

ústavu SAV v Bratislave. Téma: *Od bitu ku q-bitu (Kvantová fyzika a nové perspektívy spracovania informácie)*. V rozhovore pripomenul, že „medzinárodná spolupráca je jedným z nevyhnutných predpokladov kvalitného vedeckého výskumu“.

V januári 2010 vo Vede v CENTRE prof. Ing. Ján Szolgay, PhD., zo Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, vystúpil na tému *Hydrologické problémy protipovodňovej ochrany*. V rozhovore poznamenal, že „popularizácii vedy na Slovensku by prospela aktívna práca s mládežou.“

Vo februári 2010 vzbudilo pozornosť aj vystúpenie ďalšieho hosťa, ktorým bol prof. RNDr. Branislav Sitár, DrSc., viceprezident Rady Európskej organizácie pre jadrový výskum CERN, profesor na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. Téma: Experimenty na urýchľovači LHC v CERN-e.

Marcová vedecká kaviareň v roku 2010 patrila téme: *Nové možnosti ochrany tradičných nosičov informácií a kultúrneho dedičstva*, ktorú prezentoval prof. Ing. Svetozár Katuščák, PhD., pedagogický pracovník na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave. Hostom Vedy v CENTRE v apríli 2010 bol prof. Ing. Ivan Štich, DrSc., riaditeľ Fyzikálneho ústavu Slovenskej akadémie vied v Bratislave. Téma: *Superpočítačové modelovanie nanosveta*. V rozhovore prof. Štich vyslovil názor, že *špičková veda sa dá robiť aj v slovenských pomeroch*.

V májovej vedeckej kaviarni v roku 2010 prof. Ing. Otakar Bokůvka, PhD., zo Žilinskej univerzity v Žiline, prezentoval tému *Odolnosť konštrukčných materiálov voči únave*. V rozhovore zdôraznil, že „vo vysokoškolskom prostredí je veľmi potrebná medzinárodná spolupráca“.

Vedu v CENTRE v júni 2010 navštívil prof. Ing. Peter Šimko, DrSc., z Výskumného ústavu potravinárskeho v Bratislave. Téma: *Je prítomnosť karcinogénnych látok v potravinách nevyhnutnou realitou?*

V júli 2010 bol tradičný názov Veda v CENTRE rozšírený o „Letný špeciál“, nakoľko išlo o prvú vedeckú kaviareň počas školských prázdnin. Špeciálny bol aj hosť – 29-ročný Slovák, astrofyzik Dr. Norbert Werner, zo Stanfordskej univerzity v USA. Téma: *Temná stránka vesmíru*.

Záujem návštevníkov vzbudila aj téma *Útok Alzheimerovej choroby na našu pamäť*, s ktorou v septembrovej Vede v CENTRE vystúpil prof. MVDr. Michal Novák, DrSc., Dr. h. c., z Neuroimunologického ústavu Slovenskej akadémie vied.

V októbri 2010 navštívila vedeckú kaviareň doc. PhDr. Zuzana Kiczková, PhD., riaditeľka Centra rodových štúdií pri Filozofickej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave,

z Katedry filozofie a dejín filozofie. Vo svojom vystúpení na tému *Ženy vo vede. Na ceste k rodovej rovnosti!?* sa zamerala na súčasný stav žien vo vede na Slovensku.

V novembrovej Vede v CENTRE sme privítali prof. RNDr. Jozefa Masarika, DrSc., z Katedry jadrovej fyziky a biofyziky Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave, v tom čase prodekana pre vedu, výskum a cezhraničné vzťahy. Vystúpil s prezentáciou na tému *Produkty kozmického žiarenia na Zemi a vo vesmíre*.

Pravidelné stretnutia verejnosti s osobnosťami vedy a techniky Veda v CENTRE úspešne pokračujú ďalej. Sú lákadlom pre laickú verejnosť rôznych vekových kategórií, vedcov i odborníkov z decíznej sféry. Tí, ktorí sa nemôžu zúčastniť osobne, majú možnosť sledovať priebeh podujatia v priamom prenose prostredníctvom Centrálného informačného portálu pre výskum, vývoj a inovácie. Na tomto portáli je k dispozícii tiež archív videozáznamov z uskutočnených podujatí, prostredníctvom ktorých môžu záujemcovia dodatočne zažiť atmosféru vedeckých kaviarní.

Táto publikácia vznikla z úcty k vedeckým osobnostiam, ktoré si popri svojej náročnej práci našli čas aj na stretnutie s verejnosťou, aby im populárnou formou priblížili zaujímavé témy a umožnili im nahliadnuť do tajov rôznych vedných disciplín. NCP VaT pripravuje ďalšie vydania, ktoré budú postupne prinášať pohľad na zrealizované stretnutia v našej vedeckej kaviarni.

Stretnutia vo Vede v CENTRE sa stali neoddeliteľnou súčasťou aktivít Národného centra pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti pri CVTI SR. Záujem verejnosti o takúto formu popularizácie vedy a techniky je veľkým povzbudením pre našu prácu i pre prácu samotných vedcov.

Mgr. Andrea Putalová,

*riaditeľka Národného centra pre popularizáciu
vedy a techniky v spoločnosti pri CVTI SR*



prof. Ing. František JANÍČEK, PhD.

riaditeľ Ústavu elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky
FEI STU v Bratislave

František Janíček sa narodil roku 1954 v Čadci. Po absolvovaní vysokoškolského štúdia na Elektrotechnickej fakulte Slovenskej vysokej školy technickej (EF SVŠT) v Bratislave, v roku 1979 nastúpil ako asistent na Katedru elektroenergetiky EF SVŠT. V roku 1984 ukončil ašpirantúru v odbore elektroenergetika, v roku 1989 bol habilitovaný za docenta a v roku 1999 ho prezident republiky vymenoval za profesora. Od februára 2000 do januára 2007 vykonával funkciu dekana Fakulty elektrotechniky a informatiky (FEI) STU v Bratislave. Vo februári 2007 bol menovaný do funkcie prorektora pre rozvoj Slovenskej technickej univerzity v Bratislave. Od mája 2011 je riaditeľom Ústavu elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky FEI STU v Bratislave.

Profesor Janíček patrí k významným odborníkom v oblasti elektroenergetiky. Je autorom a spoluautorom vysokoškolských skrípt a učebníc, publikoval odborné monografie, články v časopisoch, vyše 100 príspevkov na medzinárodných vedeckých konferenciách. Riešil viac ako 100 projektov pre prax. Je jedným zo spoluzakladateľov internetového informačného a vzdelávacieho projektu INFELLEN (informácie o elektroenergetike), zakladateľ časopisu EE, kde pôsobí aj ako člen redakčnej rady. Je predsedom slovenského výboru WEC SR, členom Národného centra pre výskum a aplikácie obnoviteľných zdrojov energie a členom viacerých vedeckých rád univerzít v Slovenskej republike. Oponoval viacero významných projektov v oblasti liberalizovaného trhu s elektrickou energiou a bol členom kolektívu pre vypracovanie energetickej politiky SR.



NÁRODNÉ CENTRUM
PRE POPULARIZÁCIU VEDY A TECHNIKY
V SPOLOČNOSTI

CENTRUM
VEDECKO-TECHNICKÝCH
INFORMÁCIÍ SR

Srdečne Vás pozývame na
ďalšie stretnutie pri káve
s osobnosťami vedy a techniky

Veda v CENTRE

TÉMA: Energetická bezpečnosť
Priorita rozvoja hospodárstva SR

HOST: prof. Ing. František Janíček, PhD.
prorektor pre rozvoj Slovenskej technickej univerzity
v Bratislave

KEDY: 25. júna 2009 o 17.00 hod

KDE: CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR
Lamačská cesta 8/A, Bratislava

MODERÁTOR: Ing. Oleg Cvik

www.vedatechnika.sk
www.cvtisr.sk

50 m
zastávka MHD PATRÓNKA → CVTI SR → SMER BRNO

F. Janíček: Energetika sa mení rýchlym tempom

16. 12. 2014



Prof. Ing. František Janíček, PhD., vystúpil vo Vede v CENTRE na tému: Energetická bezpečnosť – priorita rozvoja hospodárstva SR. S odstupom času sme ho požiadali o rozhovor.

M. BARTOŠOVIČOVÁ: Čo sa zmenilo v energetike od roku 2009?

F. JANÍČEK: Počas uplynulých piatich rokov sa energetika mení nezvykle rýchlym tempom. V tom čase Slovensko zažilo plynovú krízu pre spor Ruska a Ukra-

jiny o ceny plynu a Slovensko muselo počas zimy zaviesť núdzové opatrenia, aby okrem veľkých hospodárskych škôd nedošlo k ujme na zdraví a živote obyvateľstva. Išlo pritom aj o pomerne jednoduché technické opatrenie, ktoré manažment riadený zahraničným investorom zanedbal a náhle sa muselo realizovať za pár dní. V súčasnosti sa pre iný spor medzi Ruskom a Ukrajinou opäť môže vyskytnúť prerušenie dodávok počas blížiacej sa zimy, ale krajina je oveľa lepšie pripravená, vďaka technickým opatreniam a zmluvám s novými dodávateľmi. V našom hospodárstve pokračuje znižovanie energetickej náročnosti (zatepľovanie, výmena spotrebičov, nové svetelné zdroje na báze LED, inovácia technológie v podnikoch, zavádzanie výroby s vyššou pridanou hodnotou atď.), budujú sa ďalšie obnoviteľné zdroje energie. Na druhej strane sa predlžuje dostavba dvoch jadrových blokov v Mochovciach. Zdalo by sa, že elektrina z týchto blokov nechýba, lenže v budúcnosti môže vzniknúť jej nedostatok, najmä ak vyradíme fosílné zdroje energie. Horšie je, že ak by sa dostavba neúmerne predlžovala či zastavila, budú celej energetike chýbať vložené peniaze. V medzinárodnom kontexte pokračujú ďalšie veľké trendy, ktorým sa venuje aj naša univerzita, ako rozvoj inteligentných sietí, či rozvoj elektromobilov. Inteligentné siete sú nevyhnutnosť, ak sa bude zvyšovať podiel obnoviteľných zdrojov energie.

M. B.: Na základe čoho ste sa rozhodli pre štúdium na STU v Bratislave a čo by ste odkázali tým, ktorí zvažujú štúdium na tejto škole?

F. JANÍČEK: Štúdium techniky je náročné, obzvlášť to platí pre elektrotechniku. Je to ale najlepší spôsob, ako si nájsť uplatnenie v praxi. Štúdium na Fakulte elek-

trotechniky a informatiky umožňuje študentom profiláciu na rozličné oblasti – od mikroelektroniky a robotiky, cez informatiku a telekomunikácie, až po jadrovú techniku a energetiku. Väčšina študentov dostáva pracovné ponuky už počas štúdia a mnohí sú zamestnaní ešte pred absolvovaním školy, keďže zamestnávateľia dobre poznajú vysokú úroveň našej fakulty. Najlepšou propagáciou štúdia sú podľa mňa štatistiky o vysokej zamestnanosti a platoch našich absolventov. FEI STU patrí na špičku vo všetkých ukazovateľoch.

M. B.: Čím je pre Vás vedecká a pedagogická práca príťažlivá?

F. JANÍČEK: Nejednen kolega by sa možno pošťazoval na známe boľáčky práce vysokoškolského pedagóga, ako je nedostatočné finančné ohodnotenie, technické zastaranie laboratórií, či dokonca nedostatočná pripravenosť študentov stredných škôl. No ja som optimista a vidím, že sa nášmu ústavu aj fakulte darí prilákať najlepších študentov. Sú to mladí ľudia na vrchole síl a teší ma, že z nich onedlho budú špičkoví odborníci, ktorí budú viesť hospodárstvo krajiny vpred. Ako riaditeľ ústavu som zodpovedný aj za vytváranie príležitostí pre mladých výskumníkov, aby mohli vycestovať na výskumné stáže do zahraničia a aby sme dokázali vybudovať a prevádzkovať špičkové laboratória v spolupráci s priemyselnými partnermi. A vzhľadom na globálnu konkurenciu musíme nastaviť podmienky pre našich výskumníkov tak, aby sa po zahraničnej stáži chceli vrátiť naspäť domov a rozvíjať svoju ďalšiu kariéru na Slovensku.

M. B.: Ako sa Vám darí zapájať sa do projektov?

F. JANÍČEK: Najmä v spolupráci s priemyslom patríme medzi najaktívnejších. Darí sa nám získavať aj výskumné projekty od vedeckej grantovej agentúry a agentúry na podporu výskumu a vývoja, hoci tieto agentúry z roka na rok rozdeľujú stále menší objem prostriedkov. Nadpriemerne úspešní sme pri čerpaní štrukturálnych fondov na infraštruktúru výskumu a vývoja, hoci je to za vysokú cenu, keďže výskumníci sa z veľkej časti musia venovať administratíve a výkazníctvu o tom, ako využívajú vybudované výskumné zariadenia. Rezervy máme z hľadiska účasti v medzinárodných konzorciách, keďže sme donedávna nemali technické ani personálne vybavenie na špičkový medzinárodný výskum. Aj v tom sa však rýchlo zlepšujeme.

M. B.: Pri hodnotení svojho doterajšieho pracovného pôsobenia, čo považujete za najvýznamnejšie?

F. JANÍČEK: Nerád by som si tesal pamätnú tabuľu, to je úlohou tých, čo prídu po mne. Som však presvedčený, že počas môjho dlhoročného pôsobenia ako tajomníka fakulty, dekana fakulty a neskôr prorektora pre rozvoj univerzity a v súčasnosti ako riaditeľa ústavu som pomohol vybudovať technické zázemie

univerzity a stabilizovať postavenie výskumných, pedagogických aj ostatných pracovníkov, napriek mnohým prekážkam.

M. B.: V pedagogickej činnosti máte možnosť si vypočúť názory mladých ľudí, ktorí Vám isto kladú zvedavé otázky. O čo sa najviac zaujímajú?

F. JANÍČEK: Najzaujímavejšie otázky mi snád' kladli účastníci Detskej univerzity Komenského, kde som dvakrát prednášal zvedavým deťom súčasné poznatky o energetike. Deti sa zaujímajú o svet okolo nás a svojimi otázkami sa vlastne pýtajú na to, či je naša civilizácia udržateľná. Bude dosť energie pre všetkých? A prečo dnes 3,5 miliardy ľudí nemá úplný prístup k elektrine? Z čoho budeme získavať energiu o 20 rokov? Podobné otázky kladú i študenti na STU, no nie tak bezprostredne ako deti. Z rôznych dôvodov sa menej zapájajú do diskusie a niektorí skôr čakajú, čo im učiteľ nadiktuje do poznámok. To sa snažím zmeniť a podnietiť v študentoch hlad po poznaní a odhaľovaní súvislostí.

M. B.: Ako vnímate popularizáciu vedy a čo by jej, podľa Vás, prospelo?

F. JANÍČEK: Popularizácia vedy sa stáva ústrednou súčasťou vedeckej práce, lebo stále viac ľudí si uvedomuje, že bez podpory verejnosti nebude ani ochota daňových poplatníkov financovať výskum a inovácie z verejných rozpočtov. Preto podporujem iniciatívy na zvýšenie spoločenského statusu vedy, ako je napríklad ocenenie Vedec roka, alebo činnosť Národného centra popularizácie vedy a techniky. Dobrý popularizátor vedy je vzácny druh človeka, ale našťastie sa tieto zručnosti dajú získať tréningom. Popularizácia si vyžaduje nadšenie. Presadzovať záujem o vedu do spoločenského života znamená aj vyváženú neúmernej pozornosti verejnosti voči komerčnej zábave. To čím žijeme mimo práce, tzv. verejný priestor, jeho obsadenie spoločenskými problémami či pseudoprobémami, je dôležité pre formovanie mladej generácie. Nie je dobrý pohľad na mladého človeka, ktorého zaujíma iba hudba a jeho záujem o techniku končí, keď sa mu podarí namontovať do auta 200 W basový reproduktor. Pre naozaj plnohodnotný život nastupujúcej generácie potrebujeme, aby mladí ľudia sami objavovali nové obzory, kam vývoj vedy nesporne patrí. O to sa na našej fakulte usilujeme, napriek každodennému zápasu s prízemnými problémami, ako sú zatekajúce okná či pravidlá verejného obstarávania. Veda sa nesmie utiahnuť do úzkeho okruhu akademikov, lebo veda musí žiť v spoločnosti. Iba vtedy prináša prospech všetkým.

M. B.: Ďakujem Vám za rozhovor.

Rozhovor pripravila: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: STU Bratislava

Energetická bezpečnosť – priorita rozvoja hospodárstva SR



Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti, odbor Centra vedecko-technických informácií Slovenskej republiky (CVTI SR), zorganizovalo v rámci cyklu Veda v CENTRE 11. stretnutie osobností vedy a techniky s verejnosťou. Konalo sa **25. júna 2009** od 17.00 do 19.00 hod. v konferenčnej sále CVTI SR v Bratislave na Patrónke. Hostom bol **prof. Ing. František Janíček, PhD., prorektor pre rozvoj Slovenskej technickej univerzity v Bratislave**. Podujatie moderoval **Ing. Oleg Cvik**, námestník riaditeľa CVTI SR.

Profesor Janíček sa vo svojej populárno-vedeckej prednáške **Energetická bezpečnosť – priorita rozvoja hospodárstva SR** zameriaval na súčasný stav energetiky a jej perspektívy. Poukázal na spotrebu rôznych foriem energie na Slovensku, v Európskej únii i vo svete. Zdôraznil význam plánovania rozvoja energetiky. Vysvetlil pojmy, ako trvalo udržateľný rozvoj, energetická bezpečnosť, znižovanie energetickej náročnosti a zvyšovanie energetickej účinnosti hospodárstva, environmentálne vplyvy energetiky a ďalšie.



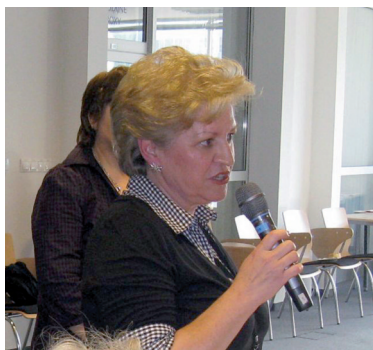
V úvode okrem iného povedal, že zo Slnka ročne dopadá na Zem 5,61 milióna exajoulou (EJ) energie a ľudstvo je v súčasnosti schopné spotrebovať iba 1 200 EJ ročne. Od atmosféry a povrchu Zeme sa odrazí 1,60 milióna EJ, 3,71 milióna EJ sa po premenách dlhovlnným vyžarovaním rozptýli do kozmického priestoru,

0,035 % z dopadajúcej energie sa akumuluje v biomase a 0,3 % pripadá na energiu vetra a morských prúdov.

Známe sú viaceré druhy energií. Jadrová energia – energia väzieb nukleónov v jadre atómov, ktorá sa uvoľňuje v rôznych formách pri štiepení ťažkých jadier (štiepna jadrová energia) alebo pri syntéze jadier ľahkých prvkov (termojadrová energia). Chemická energia – energia chemicky reagujúcich látok, ktorá sa uvoľňuje ako dôsledok prestavby elektrónových obalov atómov a molekúl. Tepelná energia – časť energie tepelného pohybu častíc látok, ktorá sa uvoľňuje pri rozdieli teplôt medzi danou látkou a látkami v jej okolí. Gravitačná energia – potenciálna energia telies alebo častíc, ktorá je priamo úmerná ich hmotnosti. V našich podmienkach má praktický význam energia látok nadobudnutá prekonávaním zemskej príťažlivosti.



Mechanická energia – kinetická energia voľne sa pohybujúcich telies alebo jednotlivých častíc. Tlaková energia – potenciálna energia mechanicky stlačených látok, ktorá sa uvoľňuje pri znížení tlaku najčastejšie vo forme mechanickej energie. Elektrostatická energia – potenciálna energia vzájomného pôsobenia elektrických nábojov, ktorú nadobúdajú prekonávaním síl elektrického poľa. Elektrická energia – energia elektrického prúdu (usmerneného pohybu elektrických nábojov)



vo všetkých formách. Magnetická energia – potenciálna energia interakcie „magnetických nábojov“ alebo energia, ktorú nadobúda teleso pri prekonávaní síl magnetického poľa. Anihilačná energia – úplná energia systému látka-antilátka, ktorá sa uvoľňuje pri ich vzájomnom kontakte vo forme žiarenia.



Väčšina využívaných energií má pôvod v Slnku. Čierne uhlie, rašelina, plyn sa vytvorili počas niekoľkých miliárd rokov. Obnoviteľnými zdrojmi energie sú slnečná energia, vodná, veterná, geotermálna energia a energia z biomasy. Obnoviteľné zdroje energie sú také, ktoré sa prakticky nevyčerpávajú. Podľa profesora Janíčka však všetko sa vyčerpáva a vznikajú tiež nejaké straty. Upozornil na 1. diel knihy Obnoviteľné zdroje energie, ktorú napísal spolu s kolektívom mladých autorov. Kniha je v anglickom jazyku a stojí 16,6 eura. Jej prílohou je CD v anglickom i v slovenskom jazyku. V slovenskom

jazyku je druhé vydanie, pretože prvých 600 kusov sa rozpredalo asi za jeden rok. Vyše 200 kusov zobrala Česká republika.

Výrobu elektriny v SR podľa zdrojov energie delíme nasledovne: 55 % jadrové zdroje, 29 % zdroje na báze fosílnych palív a 16 % vodné elektrárne. Pokiaľ ide o výrobu elektriny z obnoviteľných zdrojov, na Slovensku prevláda vodná energia. Ostatné druhy sú v podstate v plienkach, alebo sú len minimálne.

Princíp výroby elektriny v jadrovej elektrárni je podobný ako v klasickej tepelnej elektrárni. Rozdiel je len v zdroji tepla. V tepelnej elektrárni je zdrojom tepla uhlie či plyn, zatiaľ čo v jadrovej elektrárni je to obohatený urán. Inštalovaný výkon JE na Slovensku je 2 200 MW. V roku 2008 vyrobili 16 704 GWh z celkovo 29 830 GWh elektriny.



Obnoviteľné zdroje nie sú žiadnym riešením pre svet z hľadiska energií, pokiaľ sa, samozrejme, nezmení technológia. Celosvetová spotreba primárnych energetických zdrojov v posledných rokoch stúpa. Svetové štatistiky uvádzajú, že pokiaľ ide spotreba energií zhruba stredným vývojom, okolo 1,8 percenta, tak to je výborný rast národného hospodárstva ktorejkoľvek krajiny. Slovensko má stabilne prírastok zhruba 0,7 percenta, akurát v období, keď sem prišli veľkí investori, sme mali trochu vyšší, zhruba 2 percentá.

V ďalšej časti profesor Janíček zdôraznil, že určite existuje obrovské množstvo objavov, ktoré by pomohli ľudstvu. Avšak predpokladá, že uhlie, plyn, ropa a rôzne skupiny, ktoré potrebujú ekonomicky držať tento svet, ho aj udržia. Je to aj otázka technológií. Poukázal na vývoj spotreby primárnych energetických zdrojov v Slovenskej republike.



Na Slovensku máme zatiaľ dve jadrové elektrárne, a to Jadrovú elektrárňu Jaslovské Bohunice a Jadrovú elektrárňu Mochovce. Pokiaľ ide o geotermálne elektrárne, ten potenciál sa nachádza v pomerne širokej oblasti Slovenska. Pre samotnú elektrickú energiu je však potrebné určitým spôsobom mať také para-



metre, ktoré môžu byť využiteľné na výrobu elektrickej energie. To znamená, že potrebujeme teplotu a tlak. To sú dve najzákladnejšie veličiny. Väčšina geotermálnych zdrojov u nás má nízkopotenciálové teplo. Momentálne sa realizuje aj prostredníctvom ministerstva školstva jeden projekt, a to dostať sa do hĺbky 8, 9, 10 kilometrov, kde by teplota mohla byť natoľko zaujímavá, že by mohla ako obnoviteľný zdroj výrazne pomôcť celému tomuto procesu.

V zmysle stratégie energetickej bezpečnosti Slovenskej republiky sú stanovené nasledovné priority: pokračovať vo využívaní jadrovej energetiky v rámci energetického mixu; dobudovať 3. a 4. blok JE Mochovce; vybudovať nový zdroj JE v Jaslovských Bohuniciach; posúdiť vybudovanie novej JE v regióne východného Slovenska (Kecеровce); posúdiť reálnosť ťažby uránu na Slovensku. Alternatívy voči výstavbe jadrových elektrární: výstavba paroplynových cyklov na kombinovanú výrobu elektriny a tepla; vyššie využitie obnoviteľných zdrojov energie (energia biomasy, slnka, riek a vetra); zvyšovanie energetickej efektívnosti celého národného hospodárstva; výstavba prečerpávacej vodnej elektrárne na Ipli.

Spracovala: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: CVTI SR





RNDr. Vojtech RUŠIN, DrSc.

astronóm, vedecký pracovník Astronomického ústavu SAV

Vojtech Rušin sa narodil v roku 1942 v Spišských Hanušovciach. Strednú školu absolvoval v Kežmarku. V septembri 1959 začal pracovať ako technik a po skončení štúdia astronómie ako vedecký pracovník v Astronomickom ústave SAV v Tatranskej Lomnici, kde pracuje doteraz. Vo svojej práci sa zameriava na výskum prejavov slnečnej aktivity, menovite v koróne a protuberanciách, jej časovo-šírkovému rozloženiu v priebehu cyklu slnečnej aktivity.

Pripravil a viedol 15 vedeckých expedícií za úplnými zatmeniami Slnka na rôznych miestach zemského povrchu, napríklad v Indii, Rusku, Mexiku, Chile, v Tichom oceáne. Doteraz jediné vo svete bolo jeho pozorovanie zvyškov kométy Kreutzovej skupiny v slnečnej koróne v roku 1979. Výsledky svojich pozorovaní publikoval vo viac ako 200 vedeckých prácach, predniesol viac ako 1100 prednášok doma i v zahraničí. V roku 2002 bola po ňom pomenovaná planétka Rušin. Ako členovi kolektívu Astronomického ústavu SAV mu bola v roku 2005 udelená Cena SAV za vedecko-popularizačnú činnosť. Vo Vydavateľstve VEDA vydal v roku 2006 knihu Slnko – naša najbližšia hviezda a v roku 2009 knihu Astronóm Milan Rastislav Štefánik.

V Medzinárodnom roku astronómie 2009 mu prezident SR udelil štátne vyznamenanie Pribinov kríž II. triedy za mimoriadne zásluhy o rozvoj Slovenskej republiky v oblasti vedy, najmä výskum slnečnej koróny a protuberancií. V júli 2009 bol členom česko-nemecko-slovenskej expedície za zatmením Slnka na Marshallových ostrovoch v Tichom oceáne. Táto expedícia získala dňa 22. 7. 2009 pozoruhodný snímok.



NÁRODNÉ CENTRUM
PRE POPULARIZÁCIU VEDY A TECHNIKY
V SPOLOČNOSTI

CENTRUM
VEDECKO-TECHNICKÝCH
INFORMÁCIÍ SR

Srdečne Vás pozývame na
ďalšie stretnutie pri káve
s osobnosťami vedy a techniky

Veda v CENTRE

TÉMA: Ohrozuje nás Slnko?

HOST: RNDr. Vojtech Rušin, DrSc.,
astronóm, vedecký pracovník Astronomického ústavu SAV

KEDY: 24. septembra 2009 o 17.00 hod.

KDE: CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR
Lamačská cesta 8/A, Bratislava

MODERÁTOR: Ing. Oleg Cvik

www.vedatechnika.sk
www.cvtisr.sk

50 m
zastávka MHD PATRÓNKA → CVTI SR → SMER BRNO

V. Rušin: Veda, to sú hlboké myšlienky, ktorým mnohí nerozumejú, ale ony sa podieľajú na chode sveta

23. 9. 2009



Astronóm RNDr. Vojtech Rušin, DrSc., (67) pochádza zo Spišských Hanušoviec. Astronómiu vyštudoval na Univerzite Komenského v Bratislave. Od roku 1959 pracuje v Astronomickom ústave Slovenskej akadémie vied v Tatranskej Lomnici. Jeho študijný a vedecký odbor je Slnko, koróna a protuberancie. Pripravil a viedol 17 vedeckých expedícií za zatmeniami Slnka na rôznych miestach zemského po-

vrchu. Je autorom množstva odborných publikácií, vedeckých prác (viac ako 220), 80 referátorov. Predniesol viac ako 1100 prednášok doma i v zahraničí. Medzinárodná astronomická únia v roku 2002 pomenovala planétku 26390 menom Rušin. Vojtech Rušin je dlhoročným členom Slovenskej fyzikálnej spoločnosti. V rokoch 1995 – 2005 bol členom Predsedníctva SAV. Získal Cenu Slovenskej akadémie vied za vedeckú činnosť, dvakrát cenu za popularizáciu. V januári 2009 mu na návrh vlády SR udelil prezident Slovenskej republiky štátne vyznamenanie Pribinov kríž II. triedy za mimoriadne zásluhy o rozvoj Slovenskej republiky v oblasti vedy, najmä výskum slnečnej koróny a protuberancií. Vydal knihu Slnko – naša najbližšia hviezda a Astronóm Milan Rastislav Štefánik. Je tiež spoluautorom knihy Slnečná koróna. Je ženatý, žije v Tatranskej Lomnici.

RNDr. Vojtech Rušin, DrSc., bude mať dňa 24. septembra 2009 o 17. hod. v Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR, Lamačská cesta 8/A) v Bratislave populárno-vedeckú prednášku na tému **Ohrozuje nás Slnko?** Pôjde o ďalšie stretnutie verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré už tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti CVTI SR v rámci cyklu Veda v CENTRE.

Pri tejto príležitosti poskytol Vojtech Rušin zodpovednej redaktorky Vedeckého kaleidoskopu nasledujúci rozhovor.

M. BARTOŠOVIČOVÁ: Mohli by ste v úvode populárnou formou priblížiť obsah Vašej prednášky?

V. RUŠIN: Slnko je najbližšia hviezda, centrálna teleso Slnečnej sústavy, ktoré svojou gravitáciou a elektromagnetickým žiarením v nej ovplyvňuje všetko dianie.

Slnko je zdrojom tepla, svetla, a energie, ktoré umožňujú existenciu života na Zemi. Veď až 95 percent energie, ktorú používame, je slnečná energia akumulovaná na Zemi nielen v danom okamihu, ale aj po dobu existencie Slnka a Zeme, ktorá sa blíži k hodnote 4,67 miliardy rokov. Je preto celkom logické, že Slnko nás musí mimoriadne zaujímať, a to nielen z hľadiska jeho výskumu ako hviezdy alebo ako plazmového telesa, ale aj z hľadiska pôsobenia Slnka na Zem, ktorého výskum sa robí v programe „Kozmické počasie“. Slnko, okrem viditeľného svetla, ktoré bežne pozorujeme svojim zrakom a ktoré je hlavným nositeľom slnečnej energie na Zem (asi 99 percent), v priebehu cyklu slnečnej aktivity so strednou periódou 11 rokov, je aj zdrojom častíc slnečného vetra, ktoré obtekajú našu Zem rýchlosťou v priemere okolo 500 km za sekundu. Ich hustota je síce malá, asi 10 častíc v centimetri kubickom, ale svoju stopu v iónosfére zanechávajú. Navyiac, vyťahujú so sebou siločiar magnetických polí zo Slnka, ktoré tak prichádza do styku s magnetickým poľom Zeme a vo vzdialenosti asi 120 UA, „zriedňujú“ nebezpečné kozmické žiarenie. Popri slnečnom vetre zo Slnka unikajú oblaky plazmy, známe pod menom ejakcia koronálnej hmoty, ako aj vysokoenergetické častice, ktoré vznikajú pri erupciách. Oba prejavy sa považujú za najenergetickejšie prejavy slnečnej aktivity, ktorú spôsobujú magnetické polia Slnka: globálne aj lokálne. Kým energia nesená bielym svetlom sa v priebehu cyklu slnečnej aktivity mení len asi o 0,1 percenta, röntgenové a extrémne ultrafialové žiarenie sa mení o viac ako 200 percent. A práve tieto zmeny, spolu s vysokoenergetickými časticami a magnetickým poľom Slnka spôsobujú na Zemi poruchy. V prednáške si obrazovou formou priblížime Slnko, zdroj jeho energie, prejavy jeho aktivity a ich vplyv na Zem.

M. B.: Čo Vás ovplyvnilo alebo kto Vás usmernil pri rozhodovaní sa pre štúdium astronómie? A kde ste tento odbor študovali?

V. RUŠIN: Bude to znieť neuveriteľne, ale ja som sa pre štúdium astronómie rozhodol sám. Pozorovaním nočnej oblohy voľným okom ešte v čase, keď som nevedel, čo sú hviezdy či iné vesmírne telesá, som zistil, že moje meno je „napísané“ na oblohe. Takéto „potulky“ po oblohe som robil pri pasení kráv v krásnom prostredí zamagurskej dedinky, v Spišských Hanušovciach, kde som sa narodil a absolvoval aj osemročnú strednú školu. Veľmi často som viedol „vedecké“ dišputy s mojím nebohým otcom, statočným a obyčajným roľníkom či susedmi, či na Mesiaci žijú ľudia a čo tam asi robia, ale hlavne, či aj oni musia tak tvrdo drieť ako my, aby si zarobili na skyvu chleba. Toto sme robili spravidla v lete, keď sme zložili seno z voza na šopu či obilie do stodoly. Otec si zapálil cigaretu a ja som básnil. Väčšinou som pri mojich fantáziách vyšiel na smiech, ale to ma neodradilo, aby som sa pozorovaniu oblohy venoval a sníval, ako ťažko nerobiť.

V jeden jesenný večer, keď úroda z polí bola už doma, vbehol som do kuchyne, kde mamka pripravovala večeru a okrem otca tam boli aj nejakí susedia, ktorí

k nám radi chodievali, som zahlásil: „Mama, ja budem hvezdárom“. Všetci spoznali o čom hovorím a začali sa smiať. Mama mi položila ruku na hlavu, či nemám horúčku, ale nič také nezistila, a ja som opäť povedal, že budem hvezdárom. Na otázku, ako som na to prišiel, som hrdo vyhlásil: „Moje meno je napísané na oblohe.“ Prítomní mi oponovali, že to nemôže byť pravda a že asi blúznim. „Neblúznim, poďte sa pozrieť!“ a ťahal som za ruku svoju mamu ako prvú von.

Vyšli sme na priedomie, odkiaľ bol nádherný pohľad na večernú tmavú oblohu. Verejné elektrické osvetlenie sme v tej dobe v Hanušovciach ešte nemali, takže to mohlo byť pred rokom 1952. Za nami sa pohli aj ostatní a ja som začal prstom ukazovať na jasné hviezdy na severovýchodnej oblohe, ktoré sa ligotali ako zvedavé detské očka v slabom svetle.

Po nejakom čase môjho presvedčovania a márneho ukazovania, veď na konkrétnu hviezdu som dosiahnuť nemohol, niektorí zbadali to čo ja. Našli jasnejšie hviezdy, ktoré im pripomínali začiatkové písmeno môjho krstného mena Vojtech. Tak vyzerá súhvezdie Cassiopea, ale nik z nás to vtedy nevedel. Ono má tvar dvojitého W, ale keďže sme žili v blízkosti poľských hraníc, tak pre mňa to bolo celkom prirodzené, že je to iniciálka môjho krstného mená.

Čas plynul, občas si známi zo mňa ťahovali: „Aha, ide hvezdár“, ale moja túžba učiť sa, aby som nemusel tvrdo pracovať, vo mne pretrvávala a vyústila odchodom do Kežmarku na Jedenástročnú strednú školu (JSŠ). Po jej úspešnom skončení som mal ísť študovať za farára, lebo toto povolanie sa mi tiež páčilo a viedol ma k nemu vtedajší hanušovský farár, dnes už nebohý Peter Kmeč. S odchodom na JSŠ boli mierne rodinné problémy. Otec chcel, aby som zostal na gazdovstve. Ženil sa, keď mal 40 rokov a ja som bol z troch súrodencov najstarší. Bolo mu potrebné pomáhať, veď sme žili z práce jeho rúk. Mama, o dosť mladšia, mala inú predstavu o mojej budúcnosti ako otec, a tak som odišiel študovať.

Sen o farárovi na JSŠ sa pomaly rozplýval ako kvapky rosy v ranných lúčoch Slnka a o slovo sa prihlásila dávna túžba stať sa hvezdárom. Práve v tom čase začali prvé kozmické lety. Lietať na vzdialené svety, objavovať nepoznané, je hádam snom každého mládenca a ja som nebol výnimkou. Navyiac, do Robotníckeho domu v Kežmarku nám chodili prednášať vynikajúci prednášatelia z hvezdárne na Skalnatom plese. Na JSŠ sme ako predmet mali aj astronómiu, kde som sa dozvedel po prvýkrát o vesmíre viac. Internet v tej dobe nebol.

Mojou túžbou bolo ďalšie štúdium na vysokej škole. Prihlásil som sa na Univerzitu Komenského v Bratislave. Prijímacie pohovory som urobil, ale moje sny zmrazila informácia, že pre veľký počet záujemcov mi nemôžu poskytnúť internát. Tak som začal pokukovať po nejakom zamestnaní, najradšej v astronómii. Zavolať som

na hvezdáreň a tam nás pozvali na prijímací pohovor – paradoxne aj s mojimi dvoma spolužiakmi, ktorí sú dnes tiež profesormi, ale v iných vedných odboroch. Vybrali si mňa. A tak som 1. septembra 1959 nastúpil pracovať ako technik pozorovateľ na hvezdáreň na Skalnaté pleso, do práve sa formujúceho slnečného oddelenia.

M. B.: Aké boli Vaše začiatky vo vede?

V. RUŠIN: Do roku 1970, kým som nebol promováný, pracoval som ako technik, od roku 1964 na novo dokončenom observatóriu na Lomnickom štíte, kde namontovali koronograf, prístroj na pozorovanie slnečnej koróny mimo úplných zatmení Slnka. Ako technik som pozoroval Slnko, prelety umelých družíc okolo Zeme, zákryty hviezd Mesiacom, pomáhal som aj stelárnikom pri pozorovaní zákrytových premenných hviezd na koronálnej stanici na Lomnickom štíte, emisné spektrálne čiary koróny a protuberancie.

V roku 1963, po návrate z vojenčiny, ktorú som si odkrútil v Brne, som sa prihlásil na diaľkové štúdium na Univerzite Komenského, odbor matematika – fyzika, špecializácia astronómia. Na jar som úspešne urobil prijímacie pohovory a od jesene sme viacerí začali chodiť do školy. Mali sme obrovské šťastie. V tom čase bol v Poprade agilný pán Sokáč, ktorý „naháňal“ ľudí na štúdium na UK a podarilo sa mu zohnať nás toľko, že sa v Poprade otvorilo konzultačné stredisko. Profesori z univerzity chodili dva roky do Popradu, kým nás bolo dosť. Do Bratislavy sme išli iba v lete na letné sústredenia. Po druhom ročníku nás bolo oveľa menej, preto sme od tretieho ročníka chodili na konzultácie a skúšky do Bratislavy. Ak sa dobre pamätám, tak z 24 začínajúcich v Poprade sme skončili len dvaja – Milan Rybanský a ja. Obaja z Astronomického ústavu SAV. Po promócii som už nielen pracoval, ale pozorovania aj interpretoval písomne aj na vedeckých konferenciách, doma aj v zahraničí a trvá to dodnes.

Ešte k titulom. V roku 1973 som sa prihlásil na internú vedeckú výchovu na vlastnom pracovisku. Bola to novinka, pretože všetci dovtedajší kandidáti boli vychovávaní v Ondřejove alebo v Brne. Bolo to opäť spolu s Milanom. Obhajobu som končil v roku 1978. Medzitým som v roku 1975 získal doktorát na Karlovej univerzite v Prahe. Vedeckú hodnosť DrSc., som získal v roku 1994. Bola mi udelená Predsedníctvom Slovenskej akadémie vied, do ktorého som bol zvolený v roku 1995 a končil som tam v roku 2005. V tomto období som pracoval ako astronóm a zároveň som sa podieľal na riadení SAV.

V roku 1973 som viedol svoju prvú expedíciu za úplným zatmením Slnka do Nigery, kde sme pozorovali slnečnú korónu. Naposledy som slnečnú korónu pozoroval tohto roku dňa 22. júla na Marshallových ostrovoch, na atole Enewetak. Bola

to už 17. expedícia za zatmením do rôznych končín sveta. Na expedíciách som nebol len vedúcim, ale vždy som mal aj pozorovací program, zameraný na štúdium bielej koróny – jej tvaru, štruktúry, fyzikálnych podmienok, vzťahu k iným prejavom slnečnej aktivity a pod.

M. B.: Ktoré zo svojich doterajších pracovných úspechov považujete za najvýznamnejšie?

V. RUŠIN: Nerád hodnotím svoju vlastnú vedeckú prácu. To zvädza k zveličovaniu a neobjektívnosti. Ja som začínal ako pozorovateľ a pozorovanie mi je najbližšie aj teraz. Svoje pozorovania sa snažím interpretovať sám aj v spolupráci s inými. Pracoval som s vynikajúcimi kolegami z domova aj zo zahraničia, od ktorých som sa veľa poučil a domnievam sa, že aj oni odo mňa. Ak mám predsa len niečo uviesť, tak to je doposiaľ jediné pozorovanie rozpadu kométy Kreutzovej skupiny na svete v blízkosti Slnka, niekoľko eruptívnych protuberancií, pozorovania emisných čiar štrnásťkrát ionizovaného vápnika (Ca XV), jedinečné pozorovania bielej koróny pri viacerých úplných zatmeniach Slnka. Z interpretačnej oblasti by som spomenul analýzu emisných čiar zelenej a červenej koróny, ich časovo-šírkové rozdelenie, štúdium rotácie koróny, oscilácií v zelenej koróne, analýzu posledných zatmeňových pozorovaní koróny, kde sme po prvýkrát ukázali na rýchle výtrysky polárnych lúčov v bielej koróne.

Mám viac ako 220 vedeckých publikácií doma a v zahraničí, viac ako 80 referátov. Počet citácií, ktoré si už poriadne nesledujem je viac ako 300, z toho viac ako 250 v SCI. K pracovným úspechom je potrebné pripočítať vedenie expedícií za zatmeniami Slnka (17), usporiadanie mimoriadne úspešnej medzinárodnej konferencie o koróne v roku 1993 (bol som predsedom LOC a členom SOC). Som autorom a spoluautorom štyroch kníh o Slnku či Štefánikovi. Publikoval som desiatky vedecko-populárnych článkov, stovky diapozitívov a uskutočnil som okolo 1100 prednášok na Slovensku aj v zahraničí. Vystupoval som v rozhlase a televízii. V posledných troch rokoch vediem projekt zameraný na popularizáciu pod názvom „Stretnutia s vesmírom“, ktorý financuje Agentúra na podporu výskumu a vývoja.

M. B.: Nasledujúce úplné zatmenie Slnka nastane 11. júla 2010. Uvažujete aj nad expedíciou do oblasti južného Pacifiku?

V. RUŠIN: Áno. S kolegom Druckmüllerom z Vysokého učení technického v Brne, Aniolom z firmy ASTELCO v Nemecku, Habbalovou z USA (University of Hawai) sme sa počas tohtoročného zatmenia dohodli, že by sme na budúci rok mali ísť opäť na spoločnú expedíciu na jeden z atolov na Tahiti. Každý z nás má výborné prístroje na pozorovanie koróny (Slovensko úzkopásmové filtre pre zelenú ko-

rónu), vynikajúci softvér a metódu spracovania koróny (Druckmüller) a montáž (Aniol). V tíme sa zhodneme a pracuje sa nám vynikajúco. Máme aj dobre organizačné skúsenosti. Pre mňa jediným problémom bude nájst, ako aj tohto roku, peniaze na realizáciu cesty. Projekt na pozorovanie koróny pri zatmení som si podal na APVV pred dvoma rokmi, ale vďaka bodovému hodnoteniu môjho projektu, mi nebol schválený. A pritom naše pozorovania koróny zo zatmení sú najlepšie na svete. To len potvrdzuje moje trvalé tvrdenie, že vedecká práca sa prideľovaním bodov za jednotlivé činnosti hodnotiť nedá. Dúfam, že sponzori pomôžu. Ak nie okamžite, tak hoci aj dodatočne. Ja im verím. Ak nie, pôjdem za svoje. Nemôžem predsa zradiť kolegov, s ktorými sa mi výborne spolupracuje a dosahujeme výborné výsledky.

M. B.: Ako by ste zhodnotili podmienky na vedeckú prácu na Slovensku?

V. RUŠIN: Máme šikovných vedcov, mladších aj starších. Žiaľ, na Slovensku sa na vedu dáva málo peňazí, aj od štátu, aj od sponzorov. Tí by často aj chceli dať, ale veda nie je explicitne uvedená ako oblasť, ktorú by mohli podporiť. A pritom, všetko čo je okolo nás, nie je výsledkom prokurátorov, sudcov, dílerov, bankárov, spevákov, ale umu vedcov. Aj astronómov.

Popri nedostatku peňazí nám bujnie aj papierovanie vo vlastných organizáciách, neustále hodnotenie výsledkov práce pomocou bodového systému, naháňanie grantov a pod. Nik si neuvedomuje, že ak sa má vedec seriózne zamyslieť nad riešením nejakého problému, musí mať pokoj a sociálnu istotu. Ak to nemá, všetko sa rieši len akosi povrchné. Píše sa veľa a povrchné, lebo podľa toho sa hodnotí vedecká práca, nie podľa obsahu. Ak chce človek vo vedeckej oblasti pracovať seriózne, musí to byť pre neho nie práca, ale koníček. Osem hodín pracovnej doby je málo, musí pracovať viac a často aj doma. A ocenenie? O tom je škoda hovoriť. Naša spoločnosť si prácu vedeckých pracovníkov neváži, čo je na škodu veci. Šikovní ľudia utekajú veľmi často do súkromnej sféry, pretože ak chcú so svojou rodinou slušne žiť, musia si viac zarobiť. To sa vo vede nedá. Chceme mať svetové výsledky, ale z almužny na kapitálové prostriedky a platy vedeckých pracovníkov sa to nedá.

M. B.: Ak by ste mali tú možnosť, čím by ste sa snažili získať mladých ľudí pre oblasť vedy a techniky, alebo aj konkrétne pre astronómiu?

V. RUŠIN: Veda je krásna, veda je prospešná, poskytuje obrovské možnosti sebarealizácie a úžitku pre spoločnosť. Začiatky sú ťažké, najmä finančné. Svet podľahol mamonu hmoty, a to je zlé. Ale všetky materiálne prostriedky tu necháme a rýchle sa na to zabudne. Duchovno trvá dlhšie. A ako hovoril M. R. Štefánik „...veda je chrám človečenstva“. Pre získanie mladých ľudí, aby pracovali vo vede,

pokladám za veľmi prospešne popularizovanie vedeckých výsledkov a dobrých príkladov zo života nielen vedcov, ale aj iných statočných ľudí. To sa síce dnes nenosí, ale ak má ľudstvo prežiť, bude sa to musieť zmeniť. Žiaľ, časový horizont takej zmeny v dohľadnom čase nevidím. Nechcem byť zlým prorokom, ale aby sa svet zmenil, musí nastať nejaká veľká apokalypsa.

M. B.: Aký je Váš názor na popularizáciu vedy na Slovensku? Čo by jej podľa Vás prospelo?

V. RUŠIN: Ako som už spomenul, popularizácia je mimoriadne dôležitá. Uvedomujem si, že nie každému to ide, podobne ako nie každý je spisovateľom, maliarom, či hokejistom alebo spevákom. Popularizácia je dôležitá nielen preto, aby sa vedecké poznatky dostávali medzi najširšiu verejnosť, nielen kvôli tomu, aby daňoví poplatníci vedeli kam idú ich peniaze, ale aby sa bežný človek dozvedel o prospešnosti vedy, jej užitočnosti pre ľudstvo. A čo by popularizácii viac prospelo? Mať dobrých popularizátorov, väčšiu pozornosť zo strany masovokomunikačných prostriedkov, aby im dávali viac priestoru, pretože tieto médiá sú tvorcami nálad a majú veľmi širokú publicitu. Istým problémom tu je, že takmer všetky médiá, hlavne súkromné, idú len po senzáciách. Veda nie je senzácia v priamom slova zmysle. Veda, to sú hlboké myšlienky, ktorým mnohí nerozumejú, ale ony sa podieľajú na chode sveta.

Rozhovor pripravila: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: Archív V. Rušina



Ohrozuje nás Slnko?

Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti, odbor Centra vedecko-technických informácií Slovenskej republiky (CVTI SR), zorganizovalo 12. stretnutie osobnosti vedy a techniky s verejnosťou pod názvom Veda v CENTRE.

Konalo sa **24. septembra 2009** od 17. hod. do 19.00 hod. v konferenčnej sále CVTI SR v Bratislave na Patrónke. Hostom bol astronóm **RNDr. Vojtech Rušin, DrSc.**, vedecký pracovník Astronomického ústavu Slovenskej akadémie vied. Podujatie moderovala **PhDr. Zuzana Hajdu**.

Vojtech Rušin sa vo svojej prednáške na tému **Ohrozuje nás Slnko?** zamerail na Slnko ako najbližšiu hviezdu, centrálnu teleso slnečnej sústavy, ktoré svojou gravitáciou a elektromagnetickým žiarením ovplyvňuje všetko dianie v slnečnej sústave.



Slnko je zdrojom tepla, svetla a energie, ktoré umožňujú existenciu života na Zemi. V úvode okrem iného uviedol, že astronómia je čosi, čo je v každom z nás. Často sa hovorí, že je nezáživná, nepraktická, ale nie je tomu tak.



Astronómia je najpraktickejšou vedou, a to od momentu, ako človek zdvihol svoj zrak k nebu. Musel sa totiž pozrieť na Slnko a podľa Slnka sa riadiť, a potom sledoval aj ďalšie objekty. Slnko nás však aj ohrozuje, napríklad vtedy, keď si ľahneme na dve hodiny na pláž a nepoužijeme opaľovací krém s ochranným faktorom. Vtedy sa spálime.



Vojtech Rušin uviedol niekoľko citátov o Slnku. Napríklad Anaxagoras, grécky filozof, povedal, že slnko je kopa horiaceho kameňa, o málo väčšia ako Grécko. Keby mal tieto slová doslova interpretovať na základe dnešných poznatkov o Slnku, tak by povedal, že Anaxagoras má kus pravdy. V jadre Slnka totiž prebiehajú termojadrové reakcie, ktoré premienia vodík na hélium. Hovoríme tomu horenie alebo spaľovanie vodíka. Samozrejme, že Slnko je podstatne väčšie ako Grécko.



Ďalší zaujímavý citát hovorí o tom, že sú ľudia, ktorí dokážu zo Slnka urobiť žltú škvrnu (maliari), no sú aj takí, ktorí dokážu zo žltej škvrny urobiť Slnko (astronómovia). Vždy, keď Slnko zapadá alebo vychádza, tak slniečko nakreslia maliari ako ružové alebo žlté, alebo tak nejaké podobne. Astronómovia sa snažia Slnko pozorovať nielen kvôli sebe, ale aj kvôli tomu, aby mohli svoje poznatky potom ďalej interpretovať.



Tretí citát hovorí, že slnko vždy rovnako svieti dobrým aj zlým. To je naozaj svätá pravda. Štvrtý citát: „Žijeme v slnečnej koróne“. Túto vetu vyslovil známy americký astrofyzik Chapman. Bolo to ešte v čase, keď nebolo celkom známe, že zo Slnka vybiehajú určité častice, ktorým hovoríme elektróny alebo protóny, ktoré spoločne nazývame častice. Žijeme nie-

len v blízkosti Slnka, žijeme v slnečnej koróne, pretože permanentne našu Zem obmývajú častice, ktoré k nám prúdia zo Slnka rýchlosťou 400 až 800 kilometrov za sekundu. To je dôvod, prečo Vojtech Rušin Slnko tak intenzívne skúma. Posledný citát bol od neho: „Čím je ľudstvo technicky vyspelejšie, tým je od Slnka viac zraniteľnejšie.“ Je to naozaj pravda, pretože dnes vysoko energetické elektróny alebo protóny pochádzajúce zo Slnka dokážu ničiť prístroje na družiciach, ovplyvňujú životy ľudí, ktorí letia v lietadlách vo vysokých výškach cez Severný pól.

Vojtech Rušin spomenul tiež Medzinárodný rok astronómie. Uplynulo už 400 rokov odvtedy, čo taliansky vedec a vynálezca Galileo Galilei po prvýkrát namieril ďalekohľad na Slnko a zistil, že na povrchu Slnka sú tmavé škvrny. Vtedy prišiel takmer o hlavu.

V tom období totiž podľa učenia katolíckej cirkvi muselo byť Slnko dokonale čisté a nepoškvrnené.



V ďalšej časti prednášky Vojtech Rušin hovoril o histórii Slnka, o jeho postavení v galaxii, o tom, čo vieme o Slnku dnes, ale aj o tom, koho ohrožujú javy spôsobované Slnkom. Slnko je jednou z viac ako 200 miliárd hviezd našej galaxie. Ten zásadný alebo najzásadnejší rozdiel medzi nimi je v tom, že Slnko je naša najbližšia hviezda, vzdialená iba 150 miliónov kilometrov. Vek Slnka sa odhaduje na 4,6 miliardy rokov. Je to typická hviezda s priemernými vlastnosťami. Skladá sa zo 70 percent vodíka, 28 percent hélia a 2 percent iných chemických prvkov. Slnko je teda plynné teleso.

Po zaujímavej diskusii si účastníci podujatia pozreli cestopisný film Niger, ktorý astronóm Vojtech Rušin osobne nakrútil počas výpravy za zatmením Slnka.



Text a foto: PhDr. Marta Bartošovičová



prof. MUDr. Fedor ŠIMKO, CSc.

Lekárska fakulta Univerzity Komenského v Bratislave,
Ústav patologickej fyziológie

Fedor Šimko sa narodil v roku 1956 v Bratislave. Po ukončení štúdia na Lekárskej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave (1981) nastúpil do Ústavu patologickej fyziológie LF UK ako interný ašpirant. Venoval sa problematike remodelácie kardiomyocytov počas adaptácie na hemodynamické preťaženie. Po obhájení dizertačnej práce sa stal odborným asistentom v ústave. Habilitoval sa roku 1991. V rámci postgraduálneho štúdia urobil r. 1988 atestáciu I. stupňa z internej medicíny, r. 1996 atestáciu z kardiológie. V roku 2000 bol menovaný za profesora v odbore normálna a patologická fyziológia. Absolvoval niekoľko dlhodobých študijných a vedeckých pobytov na popredných univerzitách, a to v Berlíne (1988), Zürichu (1992), Göttingene (1992 – 1994), vo Viedni (1991), v Prahe (2000) a v Heidelbergu (2000, 2007, 2008).

Profesor Fedor Šimko reprezentuje nielen typ moderného vysokoškolského pedagóga, ale je aj predstaviteľom univerzitného výskumu. Súčasne pracuje na internej klinike Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave. Zaoberá sa novými možnosťami liečby vysokého krvného tlaku v kontexte hypertrofie myokardu a zlyhania srdca. Za publikácie v renomovaných svetových časopisoch dostal viacero ocenení (3x Cenu rektora Univerzity Komenského, 2x Cenu Slovenskej fyziologickej spoločnosti, Guothovu cenu Prezídia Slovenskej lekárskej spoločnosti, Cenu Slovenskej hypertenziologickej spoločnosti, Cenu Slovenskej internistickej spoločnosti, Zlatú medailu LF UK, ocenenie Vedec roka SR 2008). Bol hosťujúcim editorom špeciálnych čísiel časopisov *Physiological Research* (IF 2,09), *Journal of Hypertension* (IF 5,1) (s Dr. Pecháňovou) a je pozvaným hlavným redaktorom časopisu *Frontiers in Bioscience* (IF 3,3). Ako jeden z mála slovenských lekárov získal štipendium Nadácie Alexandra von Humboldta.

NÁRODNÉ CENTRUM
PRE POPULARIZÁCIU VEDY A TECHNIKY
V SPOLOČNOSTI

CENTRUM
VEDECKO-TECHNICKÝCH
INFORMÁCIÍ SR

Srdčne Vás pozývame na
ďalšie stretnutie pri káve
s osobnosťami vedy a techniky

Veda v CENTRE

**TÉMA: Problémy a perspektívy
v liečbe hypertenzie**

HOŠT: prof. MUDr. Fedor Šimko, CSc.,
z Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave

KEDY: 29. októbra 2009 o 17.00 hod.

KDE: CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR
Lamačská cesta 8/A, Bratislava

MODERÁTOR: Ing. Oleg Cvik

www.vedatechnika.sk
www.cvtisr.sk

50 m
zastávka MHD PATRONKA → CVTI SR → SMER BRNO

F. Šimko: Veda aj medicína by mali mať oveľa užší kontakt s verejnosťou

16. 12. 2011



Prof. MUDr. Fedor Šimko, CSc., vysokoškolský učiteľ, pôsobí v Ústave patologickej fyziológie a súčasne na III. internej klinike Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave. Zaoberá sa novými možnosťami liečby vysokého krvného tlaku v kontexte hypertrofie myokardu a zlyhania srdca.

Je odborníkom v oblasti experimentálnej a klinickej kardiológie. Vedec roka 2008 bol ocenený za mimoriadny prínos v oblasti nových prístupov k liečbe esenciálnej hypertenzie, za originálne experimentálne práce z oblasti terapie hypertenzného a zlyhávajúceho srdca a za vynikajúcu reprezentáciu

slovenskej vedy v zahraničí. Za publikácie v renomovaných svetových časopisoch dostal viacero ocenení.

Profesor Fedor Šimko bol hosťom 13. stretnutia verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré už tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti v cykle **Veda v CENTRE**. Koncom roka 2009 poskytol redakcii Vedeckého kaleidoskopu rozhovor.

M. BARTOŠOVIČOVÁ: Pán profesor, v rámci popularizácie vedy a techniky ste mali prednášku v Centre vedecko-technických informácií SR na tému **Problémy a perspektívy v liečbe hypertenzie. Mohli by ste v úvode nášho rozhovoru populárnou formou priblížiť obsah Vašej prednášky?**

F. ŠIMKO: Hypertenzia je hlavný rizikový faktor kardiovaskulárnej mortality. Ide o novodobú epidémiu, keď 25 % celej populácie a až 90 % starších ľudí má hodnoty tlakov nad 140/90 mmHg, kedy už hovoríme o hypertenzii. Zvýšený krvný tlak prebieha zväčša bez príznakov, no pritom pomaly, ale neúprosne ničí srdce, cievy, mozog, obličky a kedykoľvek sa môže prejaviť ako cievna mozgová príhoda, infarkt myokardu alebo náhla smrť.

Cieľové hodnoty krvného tlaku sa v odporúčaníach neustále znižujú a hoci máme celú plejádu účinných antihypertenzív, neustále sa hľadajú nové prístupy k liečbe hypertenzie. Cieľom nie je krvný tlak len znížiť, ale dosiahnuť optimálne hodnoty

krvného tlaku. Problémom je, že aj hypertonik s ideálnou terapeuticky dosiahnutou hodnotou tlaku má kardiovaskulárne riziko vyššie ako zdravý jedinec. Preto sa kardiológovia snažia dosiahnuť benefit väčší, ako je ten, ktorý prináša samotné zníženie tlaku. Ďalším problémom je, že príčiny tzv. esenciálnej hypertenzie (teda neznámeho pôvodu) sú síce z pohľadu populácie známe, ale pomernosť zastúpenia jednotlivých participujúcich príčin vzniku a udržiavania hypertenzie u konkrétneho pacienta nepoznáme.

K zlepšeniu prognózy hypertonikov by mohol prispieť selektívny výber antihypertenzív v špecifických situáciách (blokáda systému renín-angiotenzín-aldosterón má aj antiproliferatívny účinok), liečba tzv. prehypertenzie (hodoty 130-140/85-90mmHg), genetická analýza pacienta s možnosťou cielenejšej terapie a rešpektovanie cirkadiánnych rytmov kolísania krvného tlaku, tzv. chronoterapia. Precíznejší self-monitoring krvného tlaku v rodinách, celoplošná pravidelná edukácia pacientov a lekárov a aplikácia nových stratégií by mohli výrazne zlepšiť prognózu.

M. B.: Kto ovplyvnil Vaše rozhodnutie ísť študovať na Lekársku fakultu Univerzity Komenského v Bratislave alebo čo k tomu prispelo?

F. ŠIMKO: Pochádzam z intelektuálskej rodiny. Otec bol inžinier architekt a mama krčná lekárka. Hovorievala nám s bratom: "Robte si čo chcete, ale len medicína stojí za to." Uznali sme, že niečo na tej maminej filozofii je, a tak sme s bratom obaja vyštudovali medicínu a brat aj genetiku na prírodných vedách.

M. B.: Aká bola Vaša cesta k vede?

F. ŠIMKO: Bola dosť kľukatá a navyše nikdy som sa nepovažoval za typického vedca. Po skončení lekárskej fakulty som pracoval na II. detskej klinike, po pol roku som nastúpil ako interný ašpirant v Ústave patologickej fyziológie. Hoci patologická fyziológia ma z hľadiska možností uplatnenia analyticko-syntetického prístupu v medicíne naplňa, bez aplikácie poznatkov z teórie do praxe som nechcel zostať. Preto som po obhájení kandidátskej práce začal pracovať aj na internej klinike, zložil som atestácie z internej medicíny a kardiológie a teoreticko-praktickú dvojkoľajnosť uskutočňujem podnes.

M. B.: Ktoré svoje pracovné úspechy považujete za najvýznamnejšie?

F. ŠIMKO: Nedávno sme s doktorkou Pecháňovou zo SAV publikovali, ako pozvaní editori špeciálne číslo v časopise Journal of Hypertension. Toto periodikum s impakt faktorom 5,12 sa všeobecne uznáva ako najlepší hypertenziologický časopis v Európe. Už samotné pozvanie robiť guest editora je významným ocenením našej práce, pretože pozvanie zvyčajne dostávajú len členovia editorial boardu.

Navyše nám v suplemente uverejnili 5 našich článkov, čo je pre časopis takéhoto formátu úplne ojedinelý jav. Časopis vychádza v náklade okolo 1 300 – 1 500 kusov, čítanosť je preto veľká a už teraz má suplementum výborný ohlas v zahraničí.

Pred dvoma rokmi sme s doktorom Paulisom publikovali v časopise Journal of Pineal Research review o potenciálnom využití melatoninu v liečbe hypertenzie a článok sa stal veľmi rýchlo piatym najčítanejším článkom uvedeného časopisu na webe. Ja sa čítanosti teším viac ako prípadným citáciám. Taktiež niektoré pozvané prednášky s principiálnym obsahom na niekoľkých špičkových medzinárodných podujatiach ma potešili.

M. B.: Čím je pre Vás vedecká práca príťažlivá?

F. ŠIMKO: Je to veľké dobrodružstvo a určitá medzinárodná hra. Kompetícia (súťaživosť) je obrovská a pravidlá sú rovnaké pre každého, podmienky na vedeckú prácu však určite nie. Nejde len o finančné zabezpečenie vedeckého diania a vybavenie pracovísk, ale aj o systém organizácie práce a jej podporu a v neposlednom rade aj o množstvo času, ktoré je možno vede venovať. Všetky tieto podmienky sú na dobrých zahraničných, ale aj našich pracoviskách takmer neporovnateľné s tými, ktoré mám ja s mojim mikrotímom, a práve to mi je akousi výzvou. Tenista Jan Kodeš hovorieval, že nie je umenie presadiť sa, keď sa všetko darí, počasie je ideálne a každá loptička padne presne na raketu. Treba sa pokúsiť o ten najlepší výsledok, aj keď sa všetko zdá byť proti hráčovi – počasie, únava, diváci...

M. B.: Ako sa Vám darí spájať vedecké poznanie s praxou?

F. ŠIMKO: Spojenie patofyziológie a internej medicíny mi od začiatku mimoriadne pomáhalo aj v jednej, aj v druhej oblasti. Patofyziológ sa neuspokojí s opisom a konštatovaním príznakov choroby. Vždy hľadá ich príčinu a mechanizmus vzniku, hľadá súvislosti medzi rozličnými patologickými stavmi a neraz nachádza spoločného menovateľa pri úplne odlišných klinických jednotkách. Na druhej strane, liečba pacienta evokuje pochybnosti o nevyhnutnosti a optimálnosti zaužívaného terapeutického postupu, pretože analýza a syntéza subjektívnych a objektívnych prejavov ochorenia u patofyziológa nevyhnutne prekračuje deskriptívnu rovinu na úrovni orgánov a neraz zabľúdi na úroveň subcelulárnu, a polemizuje s tým, čo je v rytme dennej rutiny klinikovi jasné. Povedal by som, že mentalita patofyziológa vo mne evokuje pochybnosti, ktoré v role internistu musím zredukovať na minimum, inak by sa diagnostika a liečba nepohla z miesta.

Druhou skutočnosťou je, že súčasná kardiológia stavia na výsledkoch veľkých klinických trialov, čo v podstatnej miere musí ovplyvniť aj smer experimentálnej kar-

diológie, v rovine ktorej sa pohybujem v oblasti výskumu. Daň, ktorú za to roky platím, je skutočnosť, že kontinuálne naháňam čas – keď som sa venoval viac klinike, mal som pocit, že by som mal robiť výskum a opačne. Tieto pocity majú však asi všetci lekári, ktorí pracujú na klinike aj v základnom výskume.

M. B.: Ako by ste hodnotili význam získavania grantovej podpory pre výskum?

F. ŠIMKO: Granty sú pre výskum nevyhnutné a už pri ich získavaní sa vlastne dokazuje, ktorá téma je hodna finančnej podpory a úsilia vedeckého tímu. Avšak stretávame sa s úplne novým javom, keď sa kvalita pracoviska hodnotí podľa množstva získaných grantových peňazí. Kvantita finančnej podpory nie je automaticky zárukou kvalitných výsledkov. Peniaze, tak vo výskume ako v bežnom živote, by mali byť len prostriedkom na dosiahnutia cieľa a nie samotným cieľom. Žiaľ, u viacerých jedincov a tímov tomu tak nie je, a preto prepočítanie nákladov na jednu publikáciu dáva závratne odlišné cifry. Zaujímavá by bola súťaž, keby sa hodnotilo, s akými minimálnymi prostriedkami sa dá publikácia urobiť. To však dnes nikoho nezaujíma.

M. B.: Aký je Váš názor na postavenie vedcov na Slovensku?

F. ŠIMKO: Podmienky na výskum sa v posledných dvoch desaťročiach výrazne zlepšili, a to predovšetkým v centrách excelentnosti, a sú dokonca v niektorých oblastiach komparabilné so zahraničím. Veď aj v zahraničí sú medzi úrovňou jednotlivých pracovísk obrovské rozdiely. Navyše, naši vedci sú mimoriadne flexibilní, pracovití, vynachádzaví a prípadný deficit v úrovni vybavenia nahrádzajú invenčnosťou a usilovnosťou. V zahraničí to dobre vedia a útek mozgov je zo všetkých menej bohatých krajín obrovský. Strata intelektuálneho potenciálu ma mrzí zo všetkého najviac. Pracoval som na mnohých zahraničných pracoviskách a mal som tam výborných kolegov. Nikdy som však ani neuvažoval, že by som chcel predávať nápady alebo trvalo žiť v zahraničí. Viem, že je to staromódne, ale som rád, keď podobne zmýšľajú mnohí moji kolegovia.

M. B.: Čo si ceníte na skúsenostiach zo zahraničia?

F. ŠIMKO: Okrem pracovitosti a oddanosti veci, ktorá je vonku atribútom každého profesionála, som vždy obdivoval ich skromnosť. Nikto nemá maniere hviezdy, väčšinou sú empatickí, ochotní pomôcť, správajú sa ku každému cudzincovi alebo mladšiemu kolegovi ako k rovnocennému partnerovi. To neznamena, že lekári na klinikách alebo vedci v „labákoch“ nie sú súťaživí a ctižiadostiví. Sú a hrozne... Ale všetci robia pod obrovským tlakom, sú si vedomí možných chýb, a preto ľudskosť u nich napriek enormnej súťaživosti dominuje. Veľa som sa od týchto ľudí naučil, nielen o medicíne.

M. B.: Ako vnímate popularizáciu vedy na Slovensku a čo by jej podľa Vás prospelo?

F. ŠIMKO: V každej krajine je vedec osamelým bežcom. Rozumie mu málo ľudí a neraz vedcov považujú za akýchsi asketických podivínov. Lekári majú možno trochu viac rešpektu, ale taktiež ich práci nikto nerozumie. Veda aj medicína by mali mať oveľa užší kontakt s verejnosťou. Vedci by mali vysvetľovať svoje objavy alebo teórie a lekári by sa mali rozprávať s pacientmi nie z postu authority, ale z postu partnera, priateľa, ktorý chce pomôcť. Bez zainteresovania verejnosti nie je možné uviesť vedecké objavy do praxe alebo liečiť ľudí. Avšak v ostatných dvadsiatich rokoch sa v oboch oblastiach urobilo veľa. Spoločnosť je však, zoberiem hlavne to medicínske hľadisko, akýmsi pasívnym konzumentom zdravia – dajte nám zdravie, my už s ním nejako naložíme. Vedci alebo lekári dávajú neraz verejnosti len návod, ako určitý stav dosiahnuť, určité know-how. Avšak musíme ľudí naučiť, že dosiahnutie zlepšenia nezávisí od návodu, ale od každého jedinca zvlášť. Ako sa hovorí: Fyzik elektrárňu nepostaví... Kým toto verejnosť nepochopí, edukácia našej spoločnosti má pred sebou ešte dlhú cestu.

M. B.: Pán profesor, ďakujem Vám za rozhovor. Dovoľte, aby som Vám na prahu nového roka zaželala veľa zdravia, šťastia a úspechov.

Rozhovor a foto: PhDr. Marta Bartošovičová



Problémy a perspektívy v liečbe hypertenzie



Hostom 13. stretnutia verejnosti s osobnosťami vedy a techniky pri káve pod názvom **Veda v CENTRE** dňa **29. októbra 2009** o 17.00 hod. v Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) bol **prof. MUDr. Fedor Šimko, DrSc.**, z Ústavu patologickej fyziológie a III. Internej kliniky Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave. Vystúpil s témou Problémy a perspektívy v liečbe hypertenzie.

Podujatie, ktorého organizátorom je tradične Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti, moderoval námestník CVTI SR **Ing. Oleg Cvik**.



Profesor Fedor Šimko v úvode svojej prednášky zdôraznil, že hypertenzia, čiže vysoký tlak, je choroba, ktorá postihuje obrovský počet ľudí. Hypertenziu má 25 percent dospeljej populácie, z toho je 90 percent ľudí vo veku nad 75 rokov. Je to najvýznamnejší rizikový faktor kardiovaskulárneho systému, ktorý možno ovplyvniť.

Krvný tlak je sila, ktorá tlačí na cievnu stenu a zároveň ženie krv dopredu, aby ňou boli zásobené orgány. Výška tlaku závisí od vypudzujúcej činnosti srdca, najmä



od sily, akou ľavá komora vypudzuje krv. Tiež závisí od odporu, ktorý toku krvi kladú cievy. Tlak poznáme systolický (horný) a diastolický (dolný). Systolický je taký tlak, ktorý vzniká silou zmrštenia srdca a vypudením krvi. Diastolický je tlak, keď srdce krv nevytláča, a tá len voľne tečie. Od ich modifikácie možno očakávať zlepšenie zdravotného stavu.

Tlak sa v priebehu dňa mení. Každému človeku, aj zdravému, tlak kolíše. Najväčší pokles je v noci a najväčší vzostup tlaku je ráno. Optimálny tlak je 120/80 mmHg. Normálny tlak nie je až taký ideálny, je do 140/90 mmHg. Vysoký krvný tlak, takzvaná hypertenzia, je pri hodnotách nad 140/90 mmHg. Musíme si uvedomiť, že



existujú rizikové faktory, ktoré zvyšujú pravdepodobnosť poškodenia srdca a ciev. Každý starší organizmus má vyššie riziko vzniku ochorení ako mladý. Aj keby mal človek excelentných predkov a vynikajúcu genetickú výbavu, samotný vek výrazne zhoršuje jeho životnú prognózu. Rizikové faktory delíme na neovplyvniteľné a ovplyvniteľné. Neovplyvniteľné sú vek, pohlavie, dedičnosť. Ovplyvniteľné faktory sú hlavne vysoký tlak, fajčenie, vysoký cholesterol, cukrovka, obezita, stres, nedostatok pohybu, strava. Hypertenzia je najvýznamnejší rizikový faktor, ktorý sa dá pomerne ľahko ovplyvniť.



Vzhľadom na to, že hypertenzia nie je spojená so subjektívnymi problémami, málokto dbá o to, aby tlak u neho dosiahol optimálne hodnoty. Príznaky vysokého tlaku nie sú väčšinou žiadne, pretože tlak sa zvyšuje pomaly a postupne. Ale niekedy, keď je vzostup prudký, môžu sa objaviť bolesti hlavy, nervozita, únava.

Môže dôjsť k poškodeniu srdca (infarkt, zlyhanie srdca), mozgu (mŕtvica) a obličiek (zlyhanie obličiek). Tiež môže dôjsť k náhlej smrti. Liečenie kardiovaskulárnych ochorení by malo byť trvalé, nestačí len istý čas dodržiavať liečbu. Ide totiž o celoživotné ochorenie, preto aj liečba by mala byť doživotná. Môže sa však stať, že pod vplyvom rôznych okolností sa to zmení, ale takéto prípady sú zriedkavé.



V závere zaujímavej prednášky profesor Fedor Šimko poznamenal, že žraloky zabijú ročne 10 ľudí, ale boja sa ich všetci. Hypertenzia zabíja ročne milióny ľudí, nebojí sa jej však nikto.





Diskutujúci sa vo svojich otázkach zamerali najmä na osobné skúsenosti a zdravotné problémy súvisiace s tlakom krvi, a to aj s nízkym tlakom alebo neklesnutím nočného tlaku.



Na otázku, či má červené víno pozitívny účinok na zníženie krvného tlaku, profesor Šimko okrem iného povedal, že hypertonikovi nikdy neodporúča pitie alkoholu.



Základnou liečbou hypertónie je predovšetkým kľud a zabezpečenie dostatočne kvalitného spánku. Ide o to, že pacient, ktorý nespí, má hodnoty tlaku vyššie. Vysoký krvný tlak sa dá upraviť zdravým spôsobom života a liekmi.



Text a foto: PhDr. Marta Bartošovičová





prof. RNDr. Vladimír Bužek, DrSc.

**Centrum pre výskum kvantovej informácie Fyzikálneho ústavu
Slovenskej akadémie vied v Bratislave**

Vladimír Bužek sa narodil roku 1957 v Bratislave. Študoval na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave. Od roku 1977 pokračoval v štúdiách na Fyzikálnej fakulte Moskovskej štátnej univerzity. Od roku 1985 pracuje vo Fyzikálnom ústave SAV v Bratislave. Je tiež profesorom na Fakulte informatiky Masarykovej univerzity v Brne a emeritným profesorom na Írskej národnej univerzite v Maynoothe. Absolvoval viacero dlhodobějších študijných a vedeckých pobytov v zahraničí.

Prof. RNDr. Vladimír Bužek, DrSc., v súčasnosti pracuje v Centre pre výskum kvantovej informácie Fyzikálneho ústavu Slovenskej akadémie vied v Bratislave. Medzi jeho ťažiskové témy patrí kvantová teória informácie a kvantová optika.

Vo vedeckej práci dosiahol výsledky, ktoré zásadným spôsobom obohatili naše poznanie o možnostiach a hraniciach využitia kvantovej fyziky pri spracovaní informácie. Profesor Bužek je nielen mimoriadny vedec, ale aj pedagóg. Vytvoril medzinárodne uznávanú vedeckú školu v oblasti kvantového spracovania informácie. Má rozsiahlu publikačnú činnosť. Literárny fond SR mu udelil prémie za výnimočný vedecký ohlas na jeho dielo v roku 2008. V kategórii prírodné a lekárske vedy sa umiestnil na 1. mieste.

Jeho vedecké výsledky boli ocenené na Slovensku i na medzinárodnej úrovni. Okrem titulu Hlava roka 2008 je napr. dvojnásobným držiteľom ocenenia Vedec roka (1997, 2001), nositeľom Radu Ľudovíta Štúra I. triedy (2007), držiteľom Waltonovej ceny v Írsku (2002) a Humboldtovej ceny v Nemecku (2005). Je členom korešpondentom Rakúskej akadémie vied.



NÁRODNÉ CENTRUM
PRE POPULARIZÁCIU VEDY A TECHNIKY
V SPOLOČNOSTI

CENTRUM
VEDECKO-TECHNICKÝCH
INFORMÁCIÍ SR

Srdečne Vás pozývame na
ďalšie stretnutie pri káve
s osobnosťami vedy a techniky

Veda v CENTRE

TÉMA: Od bitu ku q-bitu

Kvantová fyzika a nové perspektívy spracovania informácie

HOST: prof. RNDr. Vladimír Bužek, DrSc.,
Centrum pre výskum kvantovej informácie, Fyzikálny ústav SAV

KEDY: 26. novembra 2009 o 17.00 hod.

KDE: CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR
Lamačská cesta 8/A, Bratislava

MODERÁTOR: Ing. Oleg Cvik

www.vedatechnika.sk
www.cvtisr.sk

50 m
zastávka MHD PATRÓNKA → CVTI SR → SMER BRNO

V. Bužek: Medzinárodná spolupráca je jedným z nevyhnutných predpokladov kvalitného vedeckého výskumu

25. 11. 2009



Prof. RNDr. Vladimír Bužek, DrSc. – vedúci Centra pre výskum kvantovej informácie Fyzikálneho ústavu SAV v Bratislave, vysokoškolský pedagóg

Vladimír Bužek po absolvovaní strednej školy začal študovať na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave (1976 – 1977) a po roku prešiel na Fyzikálnu fakultu Moskovskej štátnej univerzity (1977 – 1982). V roku 1994 bol inaugurovaný na Univerzite Komenského v Bratislave. Od roku 1995 pracuje vo Fyzikálnom ústave Slovenskej akadémie vied v Bratislave. V súčasnosti je vedúcim Centra pre výskum kvantovej informácie Fyzikálneho ústavu SAV. Zároveň je pro-

fesorom informatiky na Masarykovej univerzite v Brne a emeritným profesorom na Národnej írskej univerzite v Maynoothe. Absolvoval viacero študijných a vedeckých pobytov v zahraničí. Pôsobí v oblasti teórie kvantovej informácie, kvantovej optiky a kvantovej teórie merania.

V roku 2007 prezident SR udelil na návrh vlády SR profesorovi Vladimírovi Bužekovi Rad Ľudovíta Štúra I. triedy za mimoriadne významné zásluhy v oblasti vedy a výskumu a šírenie dobrého mena Slovenskej republiky v zahraničí. Je dvojnásobným držiteľom ocenenia Vedec roka (1997, 2001). V januári 2009 získal Národnú cenu Hlava roka 2008 za projekt Programovateľné kvantové procesory. Jeho vedecké výsledky boli ocenené nielen na Slovensku, ale aj na medzinárodnej úrovni.

M. Bartošovičová: Pán profesor, v rámci popularizácie vedy a techniky budete mať dňa 26. novembra 2009 o 17.00 hod. prednášku v Centre vedecko-technických informácií SR na tému **Od bitu ku q-bitu (Kvantová fyzika a nové perspektívy spracovania informácie)**. Pôjde o ďalšie stretnutie verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré už tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti v cykle **VEDA V CENTRE**. Dovoľte mi pri tejto príležitosti položiť Vám niekoľko otázok.

Mohli by ste v úvode stručne populárnou formou priblížiť obsah Vašej prednášky?

V. BUŽEK: Vo svojej prednáške budem hovoriť o novom prístupe k ponímaniu pojmu informácie. Tento prístup je založený na paradigme o tom, že informácia je fyzikálna, to značí, že možnosti spracovania informácie sú determinované zákonmi fyziky. Pri súčasnej miniaturizácii počítačových komponentov (čipov) sa pomaly dostávame k rozmerom fyzikálnych objektov, ktoré sú popísané kvantovou teóriou. Musíme teda riešiť otázku, či kvantové javy (ako je napríklad kvantový šum) sú neprekonateľnou bariérou ďalšieho rozvoja počítačov, alebo naopak, či tieto javy otvárajú nové perspektívy efektívneho spracovania informácie. Ukážem, že princíp kvantovej superpozície a kvantové previazanie sú zdrojom netušených možností narábania s informáciou, čo budem ilustrovať na príkladoch kvantového paralelizmu, kvantovej teleportácie, kvantového hustého kódovania či kvantovej kryptografie. Na záver prednášky spomeniem výsledky dosiahnuté v Centre pre výskum kvantovej informácie Fyzikálneho ústavu SAV.

M. B.: Kto ovplyvnil Vaše rozhodnutie alebo čo prispelo k tomu, že ste išli študovať na Prírodovedeckú fakultu Univerzity Komenského v Bratislave a po roku na Fyzikálnu fakultu Moskovskej štátnej univerzity?

V. BUŽEK: Moje rozhodnutie ísť študovať fyziku bolo do istej miery náhodné. Pôvodne som inklinoval skôr k histórii umenia a sinológii. Situácia sa však vyvinula tak, že som sa rozhodol pre fyziku. Počas prvého roka štúdia fyziky na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave som si uvedomil, že by bolo rozumnejšie ísť študovať do zahraničia. V tom čase neexistovalo veľa alternatív, a tak som skončil na Moskovskej štátnej univerzite.

M. B.: Aká bola Vaša cesta k vede?

V. BUŽEK: Vôbec nebola programová. Bola to taká improvizácia, plná naivných predsavzatí, mnohých sklamaní a neúspechov. Ale bola to aj veľká radosť z poznania, pocitu pochopenia fyzikálnych javov, dosiahnutia nových výsledkov.

M. B.: Ktoré svoje pracovné úspechy považujete za najvýznamnejšie?

V. BUŽEK: Ak považujem za mieru úspechu počet citácií a medzinárodné ocenenia, tak potom to je práca venovaná problematike kvantového klonovania. Prvý článok, v ktorom sme referovali o našich výsledkoch, má viac ako 500 citácií. V tejto práci sme poukázali na to, že napriek tomu, že sa kvantová informácia nedá presne kopírovať (klonovať), dá sa klonovať približne a našli sme optimálny protokol na takéto klonovanie. Tematika kvantového klonovania bola v roku 2000 zaradená Ústavom vedeckých informácií (Institute for Scientific Information –

vydavateľ Current Content a prevádzkovateľ databáz Web of Knowledge a Web of Science) medzi desať „najhorúcejších“ problémov vo fyzike (viď. Science Watch 11, No. 4 July/August 2000). Náš ďalší článok venovaný problematike kvantového zdieľania tajomstva je tiež dosť citovaný – má viac ako 500 citácií.

M. B.: Čím je pre Vás vedecká práca príťažlivá?

V. BUŽEK: Veľmi rád sa dozvedám niečo nové o prírode. A je mimoriadne príjemné, ak niečo nové môžete objaviť osobne. Je to dostatočne silná motivácia na to, aby som sa profesionálne venoval vede. Odvrátenou stranou vedeckej práce je množstvo administratívnej práce – písanie projektov, správ, finančný manažment. Nuž, ale nič nie je dokonalé. Zatiaľ viem existovať aj s takýmito nepríjemnosťami.

M. B.: Ako sa Vám darí spájať vedecké poznanie s praxou?

V. BUŽEK: Nedarí sa mi to a ani sa o to nepokúšam. Poznanie *per se* je krásne a je potrebné samo o sebe.

M. B.: Zapojili ste sa do viacerých projektov. Ako by ste zhodnotili ich prínos?

V. BUŽEK: V priebehu ostatných rokov som bol riešiteľom alebo koordinátorom 13 projektov 5., 6. a 7. rámcového programu, riešiteľom projektov v USA, Írsku, Nemecku a Veľkej Británii. Tieto projekty zásadným spôsobom nielen zmenili naše pracovné podmienky, ale aj môj náhľad na to, ako „funguje“ veda.

M. B.: Aký je Váš názor na postavenie vedcov na Slovensku?

V. BUŽEK: Postavenie vedcov je približne také, ako si zaslúžia, respektíve také, aké si v spoločnosti vedeli vybudovať.

M. B.: Čo si ceníte na skúsenostiach zo zahraničia?

V. BUŽEK: Celý svoj profesionálny život som strávil, obrazne povedané, jednou nohou v zahraničí, či už počas štúdií, alebo potom neskôr ako postdoc, alebo hosťujúci profesor. Je to vcelku prirodzené – vedecká práca má silnú medzinárodnú dimenziu, spolupráca je jedným z nevyhnutných predpokladov kvalitného vedeckého výskumu. Jednou z mnohých výhod medzinárodnej spolupráce, respektíve skúseností zo zahraničia je, že pozitívne veci môžete implementovať doma. O tom som sa vždy snažil a hádam sa mi to aj trochu darí.

M. B.: Ako vnímate popularizáciu vedy na Slovensku a čo by jej podľa Vás prospelo?

V. BUŽEK: Popularizácia je veľmi dôležitá. Je to spôsob, ako sa laická verejnosť dozvedá o práci vedcov, o zaujímavých výsledkoch. Je to aj akýsi odpočet vedcov, ktorým dokazujú, že peniaze venované na vedu sú dobre investované. Nuž, a najdôležitejším aspektom popularizácie je prezentácia vedy ako vynikajúceho životného poslania pre talentovaných mladých ľudí.

Rozhovor pripravila: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto z archívu prof. V. Bužeka



Od bitu ku q-bitu (Kvantová fyzika a nové perspektívy spracovania informácie)



Prof. RNDr. Vladimír Bužek, DrSc., vysokoškolský pedagóg a vedúci Centra pre výskum kvantovej informácie Fyzikálneho ústavu Slovenskej akadémie vied v Bratislave, mal v rámci popularizácie vedy a techniky **dňa 26. novembra 2009** o 17. hod. prednášku v Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) na tému **Od bitu ku q-bitu (Kvantová fyzika a nové perspektívy spracovania informácie)**.

Išlo o ďalšie stretnutie verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti CVTI SR v rámci cyklu **Veda v CENTRE**. Podujatie moderoval **Ing. Oleg Cvik**.



Svet, ktorý je okolo nás, vnímame v podstate vo forme binárnych opozícií. Keď si predstavíme, ako sa orientujeme, tak sa vždy spýtame: idem doľava alebo doprava? Idem hore alebo dole? Niečo je studené alebo teplé? V podstate mu-

síme zredukovať akúkoľvek zložitú otázku do istej série otázok, ktoré majú jednoduchú odpoveď: áno/nie. Podľa týchto áno/nie sa vieme orientovať. Ak sa vieme orientovať, tak vlastne sme si vybudovali nejaký náš model sveta tak, že v ňom sa navigujeme, v ňom sa orientujeme, v ňom postupujeme, odpovedáme na otázky, ktoré majú binárnu odpoveď.

Binárna odpoveď je čosi, čo nám je prirodzené, a takto vlastne vznikajú akési logické jednotky informácie, ktorá má dve hodnoty: nula a jeden, áno/nie, vľavo/vpravo, horúci/studený. A toto je svet, v ktorom sa nachádzame, v ktorom žijeme.

Tento svet, toto naše vnímanie tiež pomohlo formalizovať čosi, čo sa nazýva počítačová veda. Cez vznik počítačovej vedy a konštrukcie fyzikálnych zariadení, ktoré akýmsi spôsobom dokázali spracovať informáciu, sme sa dostali dnes do stavu, keď všetci používame počítač na rôzne účely, mnohí pozerajú filmy, počúvajú hudbu, surfujú po internete a niektorí si aj uvedomujú, že počítač sa nazýva počítač, že sa na ňom počíta.



Počítače sú s nami v podstate každý deň, každú minútu, každú hodinu a tie počítače, tak ako ich my registrujeme za ostatných povedzme sto rokov, sa stále menia. To je ich typická vlastnosť, že konštruktéri stále konštruujú menšie a menšie počítače. Pred viac ako 100 rokmi, 130 rokmi, bol jeden z prvých konštruktérov, ktorý navrhol programovateľný výpočtový stroj. V tom čase, keď ho navrhoval,



ešte neexistovali konštrukčné materiály, neexistovali techniky, aby sa takýto stroj vyrobil. Trvalo to naozaj nejaký čas – až do počiatku 90. rokov 20. storočia.

Miniaturizácia výpočtových prvkov pokračuje v podstate exponenciálnym rastom. Každých 18 až 24 mesiacov, teda približne každé dva roky, sa zdvojnásobuje výkon počítačov, kapacita pamäti a počet tranzistorov na mikročipoch. Približne o 10 rokov sa dostaneme na atomárnu úroveň. Atomárny svet na rozdiel od toho nášho makroskopického, klasického, popisuje iné zákony kvantovej fyziky.



Kvantový svet má mnohé zvláštne vlastnosti. Jednou veľmi špecifickou vlastnosťou kvantového sveta je tzv. kvantový šum. Malé objekty, povedzme atómy alebo ešte menšie objekty, aj pri veľmi malých teplotách neustále kmitajú. Dokonca keď ochladíme náš fyzikálny objekt takmer k absolútnej nule, tak atómy, elektróny, budú stále kmitať. Toto sa nazýva kvantový šum.



Mohol by byť zásadnou prekážkou pre ďalšiu miniaturizáciu výpočtových komponentov, pretože šum ako taký je vždy prekážkou pre spracované informácie. Šum je v podstate zlý fenomén a veľmi dlho tu bola obava, že kvantový šum bude zásadnou prekážkou v ďalšej miniaturizácii počítačových čipov. V podstate o ne-

jakých 10 rokov narazíme na bariéry, ktoré zabránia ďalšiemu rozvoju alebo zvyšovaniu výkonu počítačov.



Je zaujímavé, že vždy, keď sa nám zdá, že niečo nie je možné, tak sa ukazujú cesty, že vlastne možné to je, len to možno dosiahnuť iným spôsobom. Treba sa pozrieť na vec iným pohľadom, z inej pozície. Iné pohľady v podstate otvárajú možnosť novej výpočtovej paradigmy.



Text a foto: PhDr. Marta Bartošovičová





prof. Ing. Ján SZOLGAY, PhD.

**prodekan pre vedeckovýskumnú činnosť a zahraničné vzťahy,
Stavebná fakulta STU v Bratislave**

Ján Szolgay sa narodil v roku 1953 v Bratislave. V rokoch 1971 – 1976 študoval na Stavebnej fakulte Slovenskej vysokej školy technickej, odbor Vodné hospodárstvo a vodné stavby, v Bratislave. V rokoch 1976 – 1990 pracoval v Ústave hydrológie Slovenskej akadémie vied v Bratislave, najskôr ako odborný asistent, a potom vedecký pracovník. V roku 1978 absolvoval postgraduálny kurz UNESCO na Lomonosovovej univerzite v Moskve.

Od roku 1991 dodnes pôsobí na Stavebnej fakulte Slovenskej technickej univerzity. Spočiatku bol odborným asistentom, potom docentom, prodekanom a od roku 1999 profesorom a vedúcim Katedry vodného hospodárstva krajiny. Od roku 2011 pôsobí vo funkcii 1. zástupcu dekana a je prodekanom pre vedeckovýskumnú činnosť a zahraničné vzťahy.

Za svoje aktivity získal viaceré ocenenia, ako napr. Cena ministra životného prostredia za mimoriadne výsledky alebo dlhoročný prínos v starostlivosti o životné prostredie a v rozvoji environmentalistiky – člen kolektívu (2005), Profesor roka STU 2007, Diplom IPCC uznávajúci účasť na získaní Nobelovej ceny mieru 2007, Vedec roka STU 2008.

Má pedagogické skúsenosti aj zo zahraničia. Je členom viacerých odborných organizácií a členom redakčných rád. Viedol viacero významných vedeckých projektov. V rokoch 2009 – 2012 išlo o projekt COST – Cost Action : European Procedures for Flood Frequency Estimation (FloodFreq). Od roku 2013 je zapojený do ďalších domácich a zahraničných projektov.



NÁRODNÉ CENTRUM
PRE POPULARIZÁCIU VEDY A TECHNIKY
V SPOLOČNOSTI

CENTRUM
VEDECKO-TECHNICKÝCH
INFORMÁCIÍ SR

Srdečne Vás pozývame na
ďalšie stretnutie pri káve
s osobnosťami vedy a techniky

Veda v CENTRE

**TÉMA: Hydrologické problémy
protipovodňovej ochrany**

HOSTI: prof. Ing. Ján Szolgay, PhD.
Stavebná fakulta Slovenskej technickej univerzity v Bratislave

KEDY: 28. januára 2010 o 17.00 hod.

KDE: CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR
Lamačská cesta 8/A, Bratislava

MODERÁTOR: Ing. Oleg Cvik
www.vedatechnika.sk
www.cvtisr.sk

50 m
zastávka MHD PATRÓNKA → CVTI SR → SMER BRNO

J. Szolgay: Popularizácii vedy na Slovensku by prospela aktívna práca s mládežou

26. 1. 2010



Prof. Ing. Ján Szolgay, PhD., vedúci Katedry vodného hospodárstva krajiny Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave

M. Bartošovičová: Pán profesor, dňa 28. januára 2010 budete mať prednášku v Centre vedecko-technických informácií SR na tému **Hydrologické problémy protipovodňovej ochrany**. Nebude to však typická prednáška ako na univerzite. Pôjde o stretnutie verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve. Je to v poradí 15. stretnutie, ktoré pod názvom Veda v CENTRE tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti.

Mohli by ste našim čitateľom stručne a populárnou formou priblížiť obsah Vašej prednášky?

J. SZOLGAY: Jedným z článkov v reťazci organizovania ochrany pred nepriaznivými účinkami povodní je aj výpočet návrhových maximálnych prietokov používaných na dimenzovanie protipovodňových opatrení a vodohospodárskych stavieb. Podľa dostupnosti údajov o prietokoch rozoznávame pri ich výpočte v zásade tri situácie. Po prvé, máme dostatok prietokových údajov pre aplikáciu štatistických metód alebo zrážkovo-odtokových modelov. Po druhé, prietokové údaje síce existujú, ale nie sú dostatočné, prípadne vhodné pre použitie uvedených postupov. Po tretie, nemáme k dispozícii údaje o prietokoch. Vo všetkých troch prípadoch bolo možné v uplynulých desaťročiach badať vo svete početné metodické pokroky, ktoré postupne nachádzajú aplikáciu aj u nás. V prednáške predstavím spektrum metód, ktoré sa u nás a vo svete na tieto účely používajú. Snažili sme sa tiež sústrediť sa na neistoty odhadu, s ktorými sa pri určovaní návrhových veličín môžeme stretnúť a ktoré verejnosti nie sú celkom známe.

Pre praktické výpočty odborná verejnosť a používatelia pochopiteľne žiadajú zaoberať jednoznačné odporúčania pre výber metód výpočtu hodnôt návrhových maximálnych prietokov. V prednáške sa pokúsím vysvetliť nepríjemný fakt, že

určovanie návrhového maximálneho prietoku sa nedá považovať za výpočtový postup s jednoznačným výsledkom. Je ho potrebné považovať za úlohu, ktorá sa dá riešiť viacerými štatisticky i hydrologicky rovnocennými postupmi. Výslednú veličinu musíme vedieť zvoliť z výsledkov celého spektra postupov. Poukážem na to, že porovnateľnosť výsledkov (a tým aj účinnosti následne navrhovaných protipovodňových opatrení) sa dá v praxi vhodne zabezpečiť dohodou odbornej komunity na metódach, ktoré sa v danom čase osvedčili v praxi, a sústavou predpisov, ktoré zabezpečia pravidlá ich používania v projekčnej a plánovacej činnosti.

M. B.: Aký je súčasný vedecký program Katedry vodného hospodárstva krajiny na Stavebnej fakulte Slovenskej technickej univerzity v Bratislave? A ako sa Vám darí zapájať sa do projektov?

J. SZOLGAY: Výskumná činnosť má interdisciplinárny charakter a je podporovaná laboratórnym a terénnym výskumom. Katedra v súčasnosti rieši nasledujúcu problematiku: revitalizácia tokov, hospodárenie s vodnými zdrojmi v krajine a ich optimalizácia, obnova a ochrana krajiny z hľadiska vodohospodárskeho, interakcia klimatických zmien a vodného režimu, návrhové maximálne prietoky v podmienkach zmien odtokového režimu, hydrologické predpovede.

V súčasnosti na katedre riešime v spolupráci s Ústavom hydrológie SAV a Katedrou matematiky a deskriptívnej geometrie SvF STU viaceré projekty VEGA a APVV. Katedra je riešiteľom projektu 6. RP EÚ *Hydrometeorologické údaje a technológie pre efektívne predpovedanie bleskových povodní*, ktorý je zameraný na analýzu výskytu a vzniku prívalových povodní a vývoj metód na zlepšenie ich predpovedania.

K ďalším medzinárodným projektom patria dva projekty podporované Global Environment Facility UNDP *Ochrana, obnova a rozumné využívanie slatín v Slovenskej republike a Integrácia princípov a postupov ekologického manažmentu na Východoslovenskej nížine (región Laborec – UH)*. Katedra sa tiež spolupodieľa na dvoch projektoch podporovaných Rakúskou akadémiou vied: *Hydrologická regionalizácia a Horské povodne – regionálny odhad združených pravdepodobností extrémnych udalostí*.

M. B.: Ak by ste mali zrekapitulovať svoje doterajšie pracovné úspechy, ktoré by ste uviedli ako najvýznamnejšie?

J. SZOLGAY: Účasť v pracovnej skupine Medzinárodnej asociácie hydrologických vied Hydrológia 2000, v ktorej sme ako mladí svetoví hydrológovia vypracovali víziu rozvoja hydrológie do roku 2000 z pohľadu vtedajšej mladej generácie hydrológov, účasť v činnosti Medzivládneho panelu pre klimatickú zmenu a spoluautorstvo kapitoly hodnotiacej správy o Európe v minulej hodnotiacej správe, účasť

v pracovnej skupine Medzinárodného hydrologického programu UNESCO o vplyve variability klímy a zmien využívania krajiny na povodne a sucho a súčasné aktivity v rámci Európskej geofyzikálnej únie, kde som roky viedol Technický výbor pre hydrológiu povodí a v súčasnosti vediem Subdivíziu pre hydrologické predpovede.

M. B.: Čím je pre Vás vedecká práca príťažlivá?

J. SZOLGAY: Nezávislosťou, tvorivosťou a možnosťou experimentovať a improvizovať.

M. B.: Aký je Váš názor na postavenie vedcov na Slovensku?

J. SZOLGAY: Želal by som im viac možností uchádzať sa o granty z rôznych zdrojov a tiež systematickú podporu takého dlhodobého terénneho výskumu, ktorý sa v súťaživom grantovom systéme bez prerušení vykonávať nedá. Napríklad v posledných dvadsiatich rokoch sme na Slovensku z finančných dôvodov zrušili celý rad dlhoročných hydrologických pozorovaní a pokusov v experimentálnych povodiach (medzi nimi niekoľko desaťročí trvajúci unikátny výskum evapotranspirácie na Žitnom ostrove), ktorých výstupy by sme teraz v období zmeny klímy veľmi potrebovali ako porovnávací etalón a tiež ako indikátor zmien hydrologického režimu.

M. B.: Ak by ste mali tú možnosť, ako by ste sa snažili získať mladých ľudí pre oblasť vedy a techniky?

J. SZOLGAY: Rozšírením výchovy k technickej a inžinierskej tvorivosti na stredných školách, ktorá by mohla mať rovnocennejšie postavenie v porovnaní s ostatnými typmi kreativity, akými sú pre mňa matematická, fyzikálna a umelecká kreativita.

M.B.: Ako vnímate popularizáciu vedy na Slovensku a čo by jej, podľa Vás, prospelo?

J. SZOLGAY: Neviem, možno miesto rozšírenia jej popularizácie v médiách by vede na Slovensku viac prospela aktívna práca s mládežou, aby mala viac možností získavať vlastné zážitky s tvorivým trápením pri skúmaní neznámeho a riešení menších výskumných problémov a s pozitívnymi pocitmi naplnenia z ich vyriešenia.

M. B.: Pán profesor, ďakujem Vám za rozhovor.

Rozhovor pripravila: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: Ing. Alena Paulíková

Hydrologické problémy protipovodňovej ochrany



V Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) v Bratislave sa uskutočnilo v poradí 15. stretnutie verejnosti s osobnosťami vedy a techniky pri káve pod názvom Veda v CENTRE. Ide o cyklus vedeckých kaviarní za účasti odbornej i širokej verejnosti, ktorý už tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti, útvar CVTI SR.

Vo štvrtok **28. januára 2010 o 17. hod.** bol hosťom vedeckej kaviarne **prof. Ing. Ján Szolgay, PhD.**, vedúci Katedry vodného hospodárstva krajiny Stavebnej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave. Podujatie moderovala **PhDr. Zuzana Hajdu.**

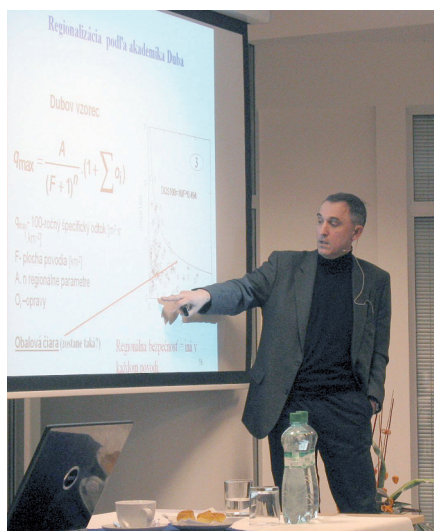
Profesor Szolgay vo svojej prednáške na tému **Hydrologické problémy protipovodňovej ochrany** priblížil systém určovania návrhových prietokov v hydrológii a poukázal tiež na slabé stránky. V úvode sa venoval základným definíciám, ktoré sú dôležité, nakoľko odborníci, médiá a verejnosť nehovoria jednou rečou. Uviedol tiež príklad zrážkovo-odtokových modelov a výhľad do budúcnosti.

Na povodeň, ako komplex príčin a dôsledkov, bol zameraný 3,5-minútový videozáznam. Videli sme silu vody, ktorá je neuveriteľná.

Povodňou je dočasné zaplavenie územia, ktoré zvyčajne nie je zaliate vodou. Povodeň vzniká, keď sa prechodne výrazne zvýši hladina vodného toku a bezprostredne hrozí vyliatie vody z koryta vodného toku alebo sa voda z koryta vodného toku už vylieva. Ďalšou príčinou povodne môže byť napr. dočasne zamedzený prirodzený odtok vody zo zrážok alebo topenia snehu a dochádza k zaplaveniu územia vnútornými vodami.

Lokálne môže vzniknúť množstvo faktorov, ktoré sa nedajú predvídať dopredu. Ochrana pred povodňami obsahuje činnosti, ktoré sú zamerané na zníženie povrchového rizika na povodňami ohrozenom území a na predchádzanie záplavám preventívnymi opatreniami. Každý hydro-technický návrh raz zlyhá. Raz za

čas nebude slúžiť tomu účelu ako bol navrhnutý. Zatiaľ nepoznáme maximálne možné hranice povodní. Spoločnosť sa musí dohodnúť akú chce ochranu.



Jedným z článkov v reťazci organizovania ochrany pred nepriaznivými účinkami povodní je aj výpočet návrhových maximálnych prietokov používaných pre dimenzovanie protipovodňových opatrení a vodohospodárskych stavieb. Podľa dostupnosti údajov o prietokoch rozoznávame pri ich výpočte v zásade tri situácie, a to buď máme dostatok prietokových údajov pre aplikáciu štatistických metód alebo zrážkovo-odtokových modelov; prietokové údaje síce existujú, ale nie sú dostatočné, prípadne vhodné pre použitie uvedených postupov; nemáme k dispozícii údaje o prietokoch. Vo všetkých troch prípadoch

bolo možné v uplynulých desaťročiach badať vo svete početné metodické pokroky, ktoré postupne nachádzajú aplikáciu aj u nás.



V ďalšej časti profesor Szolgay hovoril o paradigmách určovania návrhových veľičín v hydrológii, hydrologických neistotách v odhade návrhových prietokov. Poznamenal, že neistôt nie je nikdy dosť. Zameral sa tiež na to, čo priniesli a priniesú zmeny klímy vo využívaní krajiny.



Dozvedeli sme sa, že v Slovenskej republike je zaevidovaná celková dĺžka riečnej siete cca 61 147 km. V Správe Slovenského vodohospodárskeho podniku je 38 211 km vodných tokov, z toho je 11 850 km vodohospodársky významných. Ostatné sú drobné vodné toky.

Ďalej hovoril o neistotách odhadu, s ktorými sa pri určovaní návrhových veličín môžu stretnúť. K problémom kvality podkladových údajov patria napr. široké problémové okruhy kvality hydrologických meraní na tokoch, vplyvy zmien využívania krajiny a zmeny klímy na homogenitu údajov pre výpočet návrhového prietoku a pod.



Odhad sprevádzajú neistoty vyplývajúce z nedostatku poznatkov o analyzovaných hydrologických systémoch a procesoch a z následného zjednodušovania ich popisu. Sú to tiež neistoty vyplývajúce z objektívnych vlastností metód odhadu parametrov funkcií rozdelenia pravdepodobnosti a parametrov hydrologických modelov. Ale aj regionalizačné neistoty vyplývajúce z neistoty odhadu parametrov hydrologických systémov v prípade používania priestorových zovšeobecňovaní pri ich určovaní.

Určovanie návrhového maximálneho prietoku sa nedá považovať za výpočtový postup s jednoznačným výsledkom. Je ho potrebné považovať za úlohu, ktorá sa dá riešiť viacerými štatisticky i hydrologicky rovnocennými postupmi. Výslednú veličinu musíme vedieť zvoliť z výsledkov celého spektra postupov.

Do diskusie sa zapojilo viacero účastníkov stretnutia. Ako prvý vystúpil profesor Milan Lapin, ktorý hovoril o klimatických zmenách.

Spracovala: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: Ing. Alena Paulíková



prof. RNDr. Branislav SITÁR, DrSc.

viceprezident Rady Európskej organizácie pre jadrový výskum – CERN

Branislav Sitár sa narodil roku 1946 v Bratislave. Po absolvovaní štúdia na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave (1969) bol päť rokov asistentom fakulty. V roku 1975 absolvoval ročnú stáž na University of Durham vo Veľkej Británii. Potom bol dva roky odborným asistentom na Matematicko-fyzikálnej fakulte Univerzity Komenského (MFF UK) v Bratislave a v rokoch 1977 – 1989 vedeckým pracovníkom v SÚJV Dubna.

Profesor Branislav Sitár pôsobí na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. Je vedúcim oddelenia subjadrovej fyziky na Katedre jadrovej fyziky a biofyziky. Ako experimentálny fyzik a špecialista na detektory častíc je vedúcim bratislavskej skupiny fyzikov na experimente ALICE. Od roku 1993 je splnomocnencom vlády SR pre spoluprácu s CERN-om.

V rokoch 1990 – 1996 zastával post riaditeľa Ústavu fyziky MFF UK, v rokoch 1996 – 1999 bol zástupcom riaditeľa tohto ústavu a v rokoch 1999 – 2004 riaditeľom Ústavu fyziky na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky UK. Od roku 2004 je profesorom na Katedre jadrovej fyziky a biofyziky na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave a vedúcim Oddelenia subjadrovej fyziky.

Európska organizácia pre jadrový výskum CERN v Ženeve predstavuje svetovú špičku v oblasti výskumu najjemnejšej štruktúry hmoty. Skúmanie najmenších čiastočiek hmoty si vyžaduje obrovské investície do mamutích zariadení – urýchľovačov častíc na veľmi vysoké energie a komplikovaných obrovských detekčných zariadení, ktoré presahujú možnosti i veľkých vyspelých krajín. Toto predurčilo CERN stať sa vzorom veľmi efektívnej medzinárodnej spolupráce.



NÁRODNÉ CENTRUM
PRE POPULARIZÁCIU VEDY A TECHNIKY
V SPOLOČNOSTI

CENTRUM
VEDECKO-TECHNICKÝCH
INFORMÁCIÍ SR

Srdečne Vás pozývame na
ďalšie stretnutie pri káve
s osobnosťami vedy a techniky

Veda v CENTRE

**TÉMA: Experimenty
na urýchľovači LHC v CERN**

HOŠŤ: prof. RNDr. Branislav Sitár, DrSc.
viceprezident Rady Európskej organizácie pre jadrový výskum CERN,
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave

KEDY: 25. februára 2010 o 17.00 hod.

KDE: CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR
Lamačská cesta 8/A, Bratislava

MODERÁTOR: PhDr. Zuzana Hajdu

www.vedatechnika.sk
www.cvtisr.sk

50 m
zastávka MHD PATRÓNKA → CVTI SR → SMER BRNO

B. Sitár: Zahraničnú spoluprácu považujem za jedine správnu alternatívu vedeckej práce

25. 2. 2010



Prof. RNDr. Branislav Sitár, DrSc. – viceprezident Rady Európskej organizácie pre jadrový výskum CERN, profesor na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave

Branislav Sitár je členom Slovenskej fyzikálnej spoločnosti. Od roku 1993 je členom Výboru pre spoluprácu SR s CERN-om (do r. 1999 bol podpredsedom). V r. 1993 – 1996 bol splnomocneným predstaviteľom SR vo Finančnom výbore CERN a v r. 1996 – 1999 v Rade CERN, kde je opäť od roku 2002. Odvtedy je aj predsedom Výboru pre spoluprácu SR s CERN-om. V roku 2007 bol zvolený za viceprezidenta Rady CERN.

O CERN a jeho unikátny program LHC (Large Hadron Collider) je enormný záujem na celom svete. Na projekte LHC sa významnou mierou zúčastňujú aj krajiny, ktoré nie sú členmi CERN-u. Slovenskí fyzici participujú na dvoch experimentoch, pripravovaných pre komplex LHC. Je to experiment ATLAS, zameraný na štúdium protón – protónových interakcií, a experiment ALICE, zameraný na zrážky jadier s jadrami.

M. Bartošovičová: Pán profesor, v rámci popularizácie vedy a techniky budete mať dňa 25. februára 2010 o 17. hod. prednášku v Centre vedeckotechnických informácií SR na tému Experimenty na urýchľovači LHC v CERN-e. Pôjde o ďalšie stretnutie verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré už tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti v rámci cyklu VEDA V CENTRE. Dovoľte mi pri tejto príležitosti položiť Vám niekoľko otázok.

Mohli by ste v úvode populárnou formou priblížiť obsah Vašej prednášky?

B. SITÁR: V prednáške by som chcel hovoriť o Európskom centre jadrového výskumu CERN a o jeho základných zariadeniach – urýchľovačoch. Najnovší urýchľovač Large Hadron Collider (LHC) je najväčším a najzložitejším urýchľovačom na svete s obvodom 27 km. Je umiestnený 100 metrov pod zemou a sú na ňom vybudované štyri obrovské experimentálne zariadenia. Na týchto zariadeniach budú

fyzici študovať zrážky protónov a jadier pri najvyšších energiách na tejto planéte. Zrozumiteľnou formou by som chcel vysvetliť, ako budeme v produktoch týchto zrážok hľadať nové elementárne častice, ktoré sú potrebné pre pochopenie štruktúry hmoty. Na druhej strane by som chcel vysvetliť ako vedomosti o štruktúre hmoty umožňujú pochopiť štruktúru a vznik Vesmíru pri Veľkom tresku. Objavy v CERN-e nám môžu povedať, z čoho sa vlastne skladá náš vesmír, keďže viditeľná hmota (hviezdy, planéty aj vesmírny prach) tvoria len asi 4 percentá celkovej hmotnosti vesmíru. V CERN-e chceme nájsť častice, tvoriace temnú hmotu, ktorej je vo vesmíre až 26 percent a prípadne objaviť temnú energiu, tvoriacu 70 percent vesmíru.

M. B.: Kto Vás usmernil alebo čo Vás ovplyvnilo pri rozhodovaní sa pre štúdium na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave?

B. SITÁR: Ako malé decko som chcel byť astronómom. Keď som mal asi 12 rokov čítal som niečo o jadrovej fyzike, chytilo ma to a drží ma to doteraz. Ešte ma ovplyvnil aj môj strýko – profesor matematiky. Mávali sme dlhé debaty o fyzike a vesmíre. Na Prírodovedeckú fakultu Univerzity Komenského v Bratislave som išiel ako na najlepšiu školu fyziky v našej krajine.

M. B.: A aká bola Vaša cesta k jadrovej fyzike?

B. SITÁR: Jadrovú fyziku som si vybral veľmi skoro, tak som ju študoval. Ako 29-ročný som dostal štipendium od Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu na ročný pobyt na Univerzite v Durhame vo Veľkej Británii. Tento pobyt bol pre mňa odrazový mostík do medzinárodnej spolupráce. Skoro po návrate som odišiel do SÚJV Dubna, kde som pracoval 12 rokov v oblasti fyziky elementárnych častíc na urýchľovači v Dubne a Serpuchove. Bola to veľmi dobrá škola. Keď sme dostali na začiatku 90-tich rokov možnosť ísť do Západnej Európy, začal som spolupracovať na experimentoch v CERN-e a v GSI Darmstadt.

M. B.: Ktoré svoje pracovné úspechy považujete za najvýznamnejšie?

B. SITÁR: Za najväčší úspech považujem zvolenie za viceprezidenta Rady CERN. Dáva mi to možnosť byť priamo v „kuchyni“ najväčšieho a asi aj najlepšieho laboratória na svete. Mám možnosť hovoriť s vedúcimi pracovníkmi CERN, so špičkovými fyzikmi, laureátmi Nobelovej ceny. Je to úžasná skúsenosť a dokonca aj možnosť ovplyvňovať dianie v takom laboratóriu ako je CERN. Veľmi si tiež cením výskum, ktorý robíme v GSI Darmstadt, kde na našich detektoroch vyrobených v Bratislave funguje veľký spektrometer FRS, na ktorom sa študujú unikátne exotické jadrá. Veľkou poctou bolo, keď ma poverili vedením vývoja nových detektorov pre budúce európske centrum relativistickej jadrovej fyziky FAIR v Darmstadte.

M. B.: Čo si ceníte na skúsenostiach zo zahraničia?

B. SITÁR: Zahraničnú spoluprácu považujem za jedine správnu alternatívu vedeckej práce. Veda sa dá robiť na špičkovej úrovni len týmto spôsobom.

M. B.: Aký je Váš názor na postavenie vedcov na Slovensku?

B. SITÁR: Nie je dobré, že na vedu sa na Slovensku dáva ročne len okolo 0,5 % HDP, to je hlboko pod európskym priemerom. Toto treba zlepšiť, aj keď isté zlepšenie prichádza vo forme štrukturálnych fondov. Na druhej strane oceňujem snahu ministerstva školstva podporovať zapojenie slovenských vedcov do medzinárodných centier na európskej úrovni ako CERN, XFEL, FAIR, Dubna, Spiral 2 a podobne. Veľmi dobrá je tiež podpora PhD. študentov a mladých vedcov, ktorí dostávajú možnosť pracovať v špičkových európskych laboratóriách.

M. B.: Ako vnímate popularizáciu vedy na Slovensku a čo by jej podľa Vás prospelo?

B. SITÁR: V poslednom čase sa médiá dosť intenzívne zaujímajú o CERN, čo ma veľmi teší. Určite je potrebné ešte veľa zlepšiť na popularizácii vedy. Mnohých ľudí zaujímajú nové poznatky. Médiá by mali pripraviť viac relácií o vede a robiť to tak zaujímavo, aby bola aj vysoká sledovanosť. My sme pre to pripravení urobiť všetko čo je v našich silách.

Rozhovor pripravila: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto z archívu prof. B. Sitára



Experimenty na urýchľovači LHC v CERN-e



Hostom stretnutia verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti pod názvom Veda v CENTRE, bol **prof. RNDr. Branislav Sitár, DrSc.** Vystúpil s témou: **Experimenty na urýchľovači LHC v CERN.** Stretnutie bolo v poradí 16. a uskutočnilo **sa dňa 25. 2. 2010 o 17. hod.** v Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) v Bratislave.

Profesor Branislav Sitár v úvode svojej prednášky hovoril o Európskom centre jadrového výskumu – CERN a o jeho základných zariadeniach – urýchľovačoch. CERN je medzinárodná organizácia, ktorá bola založená skôr ako Európska únia. Buduje sa 56 rokov. Je to veľmi exkluzívna organizácia a dlho trvá kým sa tam dostane nejaká krajina. Slovenská republika je členom CERN-u od 1. 7. 1993. Slovensko má v CERN-e vysoké renomé. Ocenením dobrej slovenskej pozície v CERN-e bolo aj zvolenie prof. Sitára za viceprezidenta Rady CERN od júla 2007.

Veľký hadrónový urýchľovač – LHC (Large Hadron Collider) je najväčší urýchľovač na svete. Nachádza sa v kruhovom tuneli s obvodom 27 kilometrov na francúzsko-švajčiarskych hraniciach v blízkosti Ženevy. Je umiestnený 100 metrov pod zemou a sú na ňom vybudované štyri obrovské experimentálne zariadenia. Na týchto zariadeniach budú fyzici študovať zrážky protónov a jadier pri najvyšších energiách na tejto planéte.





Profesor Sitár hovoril tiež o Európskej stratégii časticovej fyziky, z ktorej vyplýva, že Európska komisia a CERN podpísali zmluvu o spolupráci. CERN koordinuje európsku stratégiu časticovej fyziky (ESPP). Rada CERN schvaľuje Európske projekty. Hlavným projektom ESPP je LHC. CERN koordinuje projekty v oblasti podzemných neutrínových laboratórií v Európe. CERN koordinuje projekty astročasticovej fyziky. CERN plánuje účasť v International Linear Collider (0.5 – 1 TeV). CERN pripravuje projekt nového lineárneho urýchlovača CLIC (3 TeV).



V ďalšej časti zdôraznil prínos spolupráce pre vzdelávanie. Každý rok sa obhajuje niekoľko diplomových prác a PhD dizertácií na výskume spojenom s CERN-om. V CERN-e je každoročne na krátkodobých pobytoch okolo 20 študentov. V CERN-e

pracuje na dlhodobých kontraktoch 23 väčšinou mladých Slovákov. V roku 2009 bolo vďaka grantovej schéme Ministerstva školstva SR na polročných pobytoch v CERN 14 študentov, ktorí pracovali s najlepšimi fyzikmi v CERN-e. Výsledky sú vynikajúce. Táto schéma pokračuje aj v roku 2010. Študenti pracujú na najväčšej počítačovej sieti na svete – LHC Computing Grid, dáva im to prakticky neobmedzené výpočtové kapacity. Z CERN-u majú bezplatne celú počítačovú knižnicu, ktorú by si Slovensko nemohlo dovoliť.



Pokiaľ ide o prínosy spolupráce pre priemysel Slovenskej republiky, tak v prvom rade ide o prenos technológií. Slovenské podniky sa aktívne zapájajú do dodávok technologických zariadení do CERN-u. V databáze CERN je okolo 55 slovenských podnikov. Návratnosť investícií do CERN-u v posledných rokoch je vysoká – okolo 2,5. V tomto ukazovateli sme na druhom mieste. Najväčší dodávatelia: SES Tlmače (stovky kryogénnych nádob pre LHC) a VVÚ ZŤS Košice (presné ukladanie magnetov do LHC). Spoluprácou s CERN-om získavajú naše firmy know-how o najmodernejších technológiách, čo môžu uplatniť aj pri iných projektoch. Slovensko má ako členská krajina CERN-u nárok na všetky vynálezy a technológie vyvinuté v CERN-e. Prenosu technológií z CERN-u do členských krajín sa venuje veľká pozornosť.





Na prednášku prof. Sitára nadviazal **Ing. Štefan Molokáč, CSc., z Technickej univerzity, Fakulta BERG v Košiciach**. Vystúpil s témou **Výberový proces v komerčných aktivitách CERN**. Okrem iného uviedol, aké sú pravidlá pre účasť v dodávkach do CERN-u. V minulom storočí boli dodávky slovenských firiem do CERN-u len ojedinelé a koeficient návratnosti R na úrovni 0,1 %. Zmena nastala po roku 2000, a to najmä v dôsledku zmeneného prístupu Ministerstva školstva (podpora aktivít ILO) a Ministerstva hospodárstva (propagácia medzi priemyselnými podnikmi).



Krajina má nárok na čerpanie svojho príspevku vo forme dodávok, čo je podchytané v tzv. koeficiente návratnosti R. Pri hodnote zákaziek vo výške 93 percent ročného príspevku je $R=1$. Podľa výšky koeficientu návratnosti sú krajiny rozdelené do skupiny s vysokým a nízkym R. Návratnosť sa sleduje a vyhodnocuje počas celého obdobia, avšak na zaradenie má vplyv jeho hodnota za posledné 3 roky. Je dovolené prečerpanie pridelennej hodnoty bez dôsledkov a silne to závisí od práce ILO, ale aj od kvality dodávok, dodávateľov.



Spracovala: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: Ing. Alena Paulíková





prof. Ing. Svetozár Katuščák, PhD.

pedagogický pracovník, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave

Svetozár Katuščák sa narodil v roku 1944 v Liptovskom Mikuláši. Vysokoškolské inžinierske štúdium absolvoval na Chemickej fakulte STU (SVŠT). V rokoch 1967 – 1970 bol interným vedeckým aspirantom na Katedre polymérov Chemickej fakulty a ŠDVÚ Bratislava. V rokoch 1970 – 2000 bol najskôr vedeckým pracovníkom, vedúcim oddelenia makromolekulovej chémie a neskôr vedúcim výskumu, zodpovedným riešiteľom vedeckovýskumných prác a zástupcom riaditeľa v ŠDVÚ Bratislava. V súčasnosti pôsobí ako externý spolupracovník na Oddelení chemickej technológie, dreva a papiera, STU v Bratislave.

V r. 1971 obhájil dizertačnú prácu na tému *Štúdium aktivácie a modifikácie lignínov* v odbore Makromolekulová chémia. Ako odozvu na publikované výsledky vedeckovýskumnej práce získal štipendium v Japonsku a v Kanade (1971). V r. 1978 – 1979 absolvoval postgraduálne štúdium na DF VŠLD vo Zvolene a v r. 1983 – 1984 postgraduálne štúdium anglického jazyka na Univerzite Komenského v Bratislave.

Predsedníctvo SAV mu udelilo hodnosť samostatný vedecký pracovník trieda 2a (1982) a vedúci vedecký pracovník I. stupňa (1988). V r. 1991 mu bolo udelené štipendium od Japan Society for Promotion of Science na projekt Quantifying Biocompatibility of Wood Materials. Pôsobil na ETH – Federálnej vysokej škole technickej vo Švajčiarsku (Swiss Federal Institute of Technology, Zürich, Lausane) ako vysokoškolský učiteľ.

Bol riešiteľom projektu Lukmanier, optimalizácia podmienok a času skladovania kalamitnej suroviny z uragánu Vivian 1993, hlavným riešiteľom projektu Biocompatibility materiálov a výrobkov vo švajčiarskej a.s. HIAG - Holzindustrie AG a HSB University of Applied Sciences, Bienne Switzerland. Študijné pobyty a pozvané prednášky absolvoval v USA, Taliansku, Švajčiarsku, Rige a Moskve, Nemecku a v ďalších krajinách. Profesor Svetozár Katuščák má rozsiahlu publikačnú činnosť.



NÁRODNÉ CENTRUM
PRE POPULARIZÁCIU VEDY A TECHNIKY
V SPOLOČNOSTI

CENTRUM
VEDECKO-TECHNICKÝCH
INFORMÁCIÍ SR

Srdečne Vás pozývame na
ďalšie stretnutie pri káve
s osobnosťami vedy a techniky

Veda v CENTRE

**TÉMA: Nové možnosti ochrany
tradičných nosičov informácií
a kultúrneho dedičstva**

HOSTÍ: prof. Ing. Svetozár Katuščák, PhD.
Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave
Oddelenie chemickej technológie dreva celulózy a papiera

KEDY: 25. marca 2010 o 17.00 hod.

KDE: CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR
Lamačská cesta 8/A, Bratislava

MODERÁTOR: PhDr. Zuzana Hajdu

www.vedatechnika.sk
www.cvtisr.sk

50 m
zastávka MHD PATRÓNKA → CVTI SR → SMER BRNO

S. Katuščák: Kultúrny štát zabezpečuje trvalú ochranu materiálov a objektov svojho kultúrneho dedičstva

24. 3. 2010

Prof. Ing. Svetozár Katuščák, PhD. – Katedra dreva, celulózy a papiera na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie Slovenskej technickej univerzity v Bratislave

Program komplexnej ochrany historických knižničných dokumentov, historických knižničných fondov a knižničného písomného dedičstva Slovenska predpokladá okrem iného vybudovanie a zmodernizovanie viacerých skladov vedeckých knižníc. Vláda Slovenskej republiky dňa 10. 3. 2010 schválila kroky na ochranu písomného dedičstva Slovenska, ktoré navrhuje Ministerstvo kultúry SR. Návrh programu komplexnej ochrany historických knižničných dokumentov, historických knižničných fondov a knižničného písomného dedičstva Slovenska vychádza z toho, že súčasná situácia v odbornom spracovaní, ochrane, sprístupňovaní a uložení písomného dedičstva je nevyhovujúca. V oblasti ochrany písomného dedičstva podľa ministerstva kultúry „chýba celkový prehľad o ich aktuálnom stave, odborná a vedecká analýza ich kultúrnej a historickej hodnoty. Najvzácnejšie knižničné dokumenty, ako napríklad rukopisy, staré a vzácne tlače, slovacikálne dokumenty do roku 1918, nie sú spracované“.



Pán profesor, v rámci popularizácie vedy a techniky budete mať dňa 25. marca 2010 o 17. hod. prednášku v Centre vedecko-technických informácií SR. Pôjde o 17. stretnutie verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré už tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti v rámci cyklu VEDA V CENTRE. Dovoľte mi pri tejto príležitosti položiť Vám niekoľko otázok.

M. B.: Mohli by ste v úvode populárnou formou priblížiť obsah Vašej prednášky na tému „Nové možnosti ochrany tradičných nosičov informácií a kultúrneho dedičstva“, ktorá je aktuálna aj tým, že sa koná v marci – Mesiaci knihy a v rámci 11. ročníka Týždňa slovenských knižníc.

S. KATUŠČÁK: Nosiče informácií sú látky rastlinného pôvodu (celulózové materiály, papier, drevo, papyrus, textil, filmy), látky živočíšneho pôvodu (pergamen, koža, vlna, kosti...), kovy a iné anorganické materiály, farby, písacie a ďalšie látky.

Všetky materiálové nosiče informácií a dedičstva zákonite trvalo degradujú (2. zákon termodynamiky). Preto sa musia trvalo chrániť počas doby životnosti, v prípade ochrany kultúrneho dedičstva na stáročia a tisícročia.

Kultúrny štát zabezpečuje trvalú ochranu materiálových nosičov a kultúrneho dedičstva prostredníctvom majiteľov a správcov dedičstva, pamäťových a fondových inštitúcií (PFI), kvalitnej legislatívy a trvalého rozvoja finančných, personálnych a technologických zdrojov (TUR). Na to trvalo generuje zdroje a využíva ich na rozvoj ochrany kultúrneho dedičstva na vlastnom území.

V úlohách výskumu a vývoja, podporovaných Ministerstvom školstva SR sa zistilo, že rýchlosť degradácie nosičov informácií v Slovenskej republike je o dva až tri rády vyššia ako potrebná rýchlosť ochrany a teda rozdiely nie sú percentá, desiatky ani násobné (stovky percent), ale rádové. Z toho vyplýva, že nedostatky v OKD sú rádové, kvalitatívne a systémové. A iba tak sa dajú riešiť. Úspech je o systéme. Treba sa snažiť o určitú rovnováhu medzi rýchlosťou trvalej degradácie a trvalej obnovy dedičstva.

Slovensko sa v oblasti ochrany dedičstva nachádza na križovatke: Buď sa stane vyspelou, kultúrnou, konkurencieschopnou krajinou s trvalým rozvojom ochrany dedičstva na vlastnom území, alebo zostane krajinou zaostávajúcou, závislou od pomoci "vyšších civilizácií". Slovenská republika má zdroje schválené vládami aj EÚ na rozvoj PFI, na nevyhnutné štrukturálne zmeny a naštartovanie trvalo udržateľného rozvoja. Ako ich využije? V SR je nevyhnutný rozvoj vybavenia pamäťových a fondových inštitúcií modernými technológiami.

M. B.: Kto Vás usmernil pri rozhodovaní sa pre štúdium na Chemickej fakulte SVŠT v Bratislave?

S. KATUŠČÁK: Moji učitelia. Učitelia v Bratislave na Kolibe a neskôr na Gemeri. Povzbudzovala ma najmä učiteľka chémie v Hnúšti, aby som skúsil ísť študovať chémiu na CHF do Bratislavy. Prijali ma na chemickú fakultu, a tak som sa v roku 1961 vrátil ako prvý z našej rodiny späť do Bratislavy. Po deviatich rokoch od násilného vystaňovania z Bratislavy.

M. B.: Aká bola Vaša cesta k vede?

S. KATUŠČÁK: Najprv som začal výskum štúdiom ozonizácie a očkovania 3. najrozšírenejšieho polyméru na svete lignínu: Z retardéra a inhibítora radikálových rastových reakcií sa nám podarilo pripraviť makroiniciátor radikálovej polymerizácie a využiť ho na modifikácie vlastností prírodných polyfenolov. Táto práca vyvolala značný ohlas (viac ako 100 citácií) a hlavne ako 27-ročnému mi priniesli cestou Ministerstva zahraničných vecí a Čs. ústavu zahraničného Praha oficiálnu

ponuku Univerzity Valparaiso, Chile na profesúru „Chémie lignínu“, a neskôr granty a študijné pobyty v Japonsku, USA a Kanade. Aj keď vtedy bolo vycestovanie zamietnuté zamestnávateľom, neznechutilo ma to. Naopak, ohlasy praxe vyvolali vo mne záujem o spájanie vlastného vedeckého záujmu a vlastných vedeckých poznatkov so záujmami praxe, a to bez ohľadu na hranice, a ten mi už zostal.



Keď sme potom navyše ako prví kvantifikovali parametre polydisperzity UF reaktoplastov (Mark-

Howinkove parametre a ďalšie základné roztokové parametre) – najdôležitejšieho adhezíva na spájanie prírodných materiálov a na základe som navrhol v J. Appl Polymer Sci. rozdelenie postupných rastových reakcií UF reaktoplastov na 3 základné štádiá, vyvolalo to veľký záujem priemyslu ako CIBA, Sandoz a Chemko. Výrobcovia reaktoplastov a lepidiel nám ponúkli finančnú podporu. Aj to umožnilo získať podporu vlastného VV a modernizovať analytické a preparatívne frakcionácie polymérov. Potom zariadenia na impregnáciu a výrobu kompozitov podľa môjho návrhu a potrieb vyrobila a uviedla do svojho portfólia a prospektov talianska firma Brizio Basi.

Impregnačné a modifikačné technológie mi ako mladému vedeckému pracovníkovi zaviedli niektoré podniky (UP Rousínov, JMDZ Bystřice pod Hostýmnem, Preglejka Žarnovica, Izomat). Tieto počiatočné úspechy asi podporili môj pohľad na vedu a výskum a záujem o spájanie vedy s priemyslovým výskumom, novými technológiami, zariadeniami a s realizáciou. Možno preto som nikdy nemal problémy so spolufinancovaním menších ani veľkých interdisciplinárnych projektov v Čechách a na Slovensku, Švajčiarsku, USA, Taliansku, Veľkej Británii, Nemecku.

M. B.: Ktoré svoje pracovné úspechy považujete za najvýznamnejšie?

S. KATUŠČÁK: Úspešní vychovaní mladí ľudia (Ing., PhD., doc.) v oblasti chemickej technológie, ochrany a modifikácie materiálov aj úspešná kariéra doktorov, ktorých som vychoval. Projekt Lukmanier, kanton Graubünden, priesmyk Lukmanier, Švajčiarsko a projekt kvantifikácie biokompatibility materiálov, ktorý sme riešili s prof. Balz Gfellerom pre konzorcium 40 švajčiarskych a ďalších firiem (HIAG), a na ktorý mi generálny riaditeľ JSPS (Japan Society for Promotion Science) udelil grant s finančnou podporou ešte významnejšou ako vo Švajčiarsku. V ostatnom čase ma z teoretických výsledkov najviac teší kvantifikácia rozpoznateľnosti

a viditeľnosti znakov v dokumentoch humano modo. Jej potenciálny prínos by mohol byť v tom, že umožňuje hodnotiť zmeny obsahu ľuďmi videných a rozpoznávaných informácií v dokumentoch v priebehu procesov ich starnutia, spracovania a ochrany.

M. B.: Ako sa Vám darí zapájať sa do projektov?

S. KATUŠČÁK: Úspešnosť našich projektov je dobrá, plníme slovo a termíny pre objednávateľov, agentúry a pre prax. Asi hlavne preto máme na Ústave polymérov STU dostatok zaujímavých projektov VV a VŠ vzdelávania.

M. B.: Aký je Váš názor na postavenie vedcov na Slovensku?

S. KATUŠČÁK: Postavenie vedy, výskumu, technologického rozvoja a inovačného potenciálu SR hodnotím ako nevyhovujúce. Je to dané percentami z HDP, vynakladanými na vedu, výskum a inovácie. Slovensko sa nachádza medzi rozvojovými krajinami. Je to aj vec vkusu, hodnôt a kultúrnej úrovne.

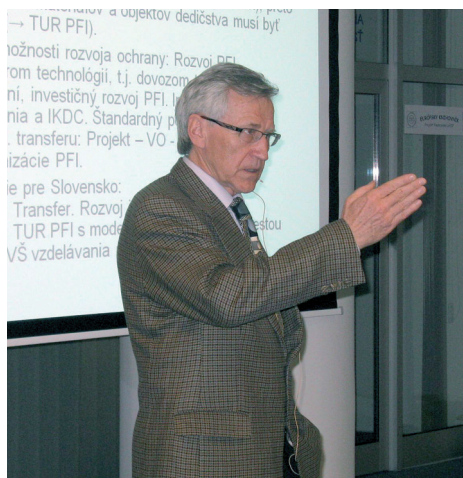
M. B.: Ako vnímate popularizáciu vedy na Slovensku a čo by jej podľa Vás prospelo?

S. KATUŠČÁK: Myslím si, že popularizácia vedy sa v ostatnom čase zlepšuje. Možno jej ďalej prospeje popularizácia preukázateľne konkurencieschopných výsledkov integrovanej vedy, výskumu, technologického rozvoja a implementácie výsledkov. Je tiež správne, ak sa popularizuje vedecký aj praktický význam integrovanej vedy, výskumu a technologického rozvoja. Popularizácia vedy v škôlkach a základných školách, ako to presadzuje myslím hlavne NASA na Floride, vyzerá tiež ako úspešný prístup. Považujem za správne pravidelne popularizovať monitoring zlého postavenia Slovenska vo všetkých rozhodujúcich objektívnych parametroch a každoročné a dlhodobé trendy: percentá z hrubého domáceho produktu (HDP) vynakladané na vedu, výskum a technologický rozvoj, náklady na vysoké školy, vybavenosť vysokých škôl, inovácie (počet inovácií na 1 mil. obyvateľov). Úspech je o systéme. Trvalo udržateľný rozvoj konkurencieschopnosti vedy, výskumu a vývoja SR v porovnaní s kultúrnymi a vyspelými štátmi a dobré výsledky vysokých škôl sa dajú očakávať pri zrovnateľnom percente nákladov na vedu, výskum a vývoj z HDP.

Rozhovor pripravila: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto z archívu prof. S. Katuščáka

Nové možnosti ochrany tradičných nosičov informácií a kultúrneho dedičstva



Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti, útvary Centra vedecko-technických informácií Slovenskej republiky (CVTI SR), zorganizovalo v poradí 17. stretnutie verejnosti s osobnosťami vedy a techniky pri káve v cykle nazvanom Veda v CENTRE. Konalo sa vo štvrtok 25. marca 2009 od 17. hod. v konferenčnej sále CVTI SR v Bratislave na Patrónke.

Hostom bol **prof. Ing. Svetozár Katuščák, PhD.**, ktorý vystúpil s témou

Nové možnosti ochrany tradičných nosičov informácií kultúrneho dedičstva hovoril o rozvoji pamäťových a fondových inštitúcií.

Téma zaujala, čo sa odzrkadlilo na vysokom počte návštevníkov. Podujatie moderovala **PhDr. Zuzana Hajdu.**

Profesor Katuščák vo svojej prednáške zdôraznil, že všetky materiállové nosiče informácií a dedičstva zákonite trvalo degradujú. Ide o 2. zákon termodynamiky.



Preto sa musia trvalo chrániť počas doby životnosti, v prípade ochrany kultúrneho dedičstva na stáročia a tisícročia. Degradácia je trvalá (2. termodynamický zákon), preto aj ochrana materiálov a objektov dedičstva musí byť trvalá (TUR PFI).

Kultúrny štát zabezpečuje trvalú ochranu materiálových nosičov a kultúrneho dedičstva (OKD) prostredníctvom majiteľov a správcov dedičstva, pamäťových a fondových inštitúcií (PFI), kvalitnej legislatívy a trvalého rozvoja finančných, personálnych a technologických zdrojov (TUR). Na to trvalo generuje zdroje a využíva ich na rozvoj ochrany kultúrneho dedičstva na vlastnom území.



Nosiče informácií a dedičstva sú látky rastlinného pôvodu (celulózne materiály, papier, drevo, papyrus, textil, filmy), látky živočíšneho pôvodu (pergamen, koža, vlna, kosti...), kovy a iné anorganické materiály, farby, písacie, spojovacie, náterové, konštrukčné, izolačné, PPP a ďalšie látky. Dedičstvo delíme na kultúrne, prírodné a iné.

V úlohách výskumu a vývoja, podporovaných Ministerstvom školstva SR sa zistilo, že rýchlosť degradácie nosičov informácií v Slovenskej republike je o dva až tri rády vyššia ako potrebná rýchlosť ochrany a teda rozdiely nie sú percentá, desiatky ani násobné (stovky percent), ale rádové. Z toho vyplýva, že nedostatky v ochrane kultúrneho dedičstva sú rádové, kvalitatívne a systémové. A iba tak sa dajú riešiť. Úspech je o systéme. Treba sa snažiť o určitú rovnováhu medzi rýchlosťou trvalej degradácie a trvalej obnovy dedičstva.

Ako príklad uviedol, že digitalizáciou, konzervovaním a reštaurovaním podľa schváleného programu Európskej únie a vlády Slovenskej republiky OPIS 2 sa má spracovať do roku 2015 menej ako 1 percento archívnych dokumentov dedičstva Slovenskej republiky a zlomok písomného dedičstva. Súčasná kapacita konzervovania je rádovo 102 kg/rok a potrebná kapacita integrovaného konzervačného zariadenia na sterilizáciu, (čistenie, sušenie, lyofilizáciu, odkysľovanie, spevňovanie, digitalizáciu, čistenie vzduchu, čistých depozitov) minimálne 104 až 105 kg/rok archívnych dokumentov a kníh.



Slovensko sa v oblasti ochrany dedičstva nachádza na križovatke: Buď sa stane vyspelou, kultúrnou, konkurencieschopnou krajinou s trvalým rozvojom ochrany dedičstva na vlastnom území, alebo zostane krajinou zaostávajúcou, závislou od pomoci "vyšších civilizácií". Slovenská republika má zdroje schválené vládami aj EÚ na rozvoj PFI, na nevyhnutné štrukturálne zmeny a naštartovanie trvalo udržateľného rozvoja. Ako ich využije? V SR je nevyhnutný rozvoj vybavenia pamäťových a fondových inštitúcií modernými technológiami.



V Slovenskej republike je nevyhnutný rozvoj vybavenia pamäťových a fondových inštitúcií modernými technológiami. Prvým krokom je transfer technológií a zariadení na úrovni BAT zo sveta, a tým trvalé zvýšenie kapacity a kvality ochrany materiálov a objektov dedičstva na území štátu, najmä v PFI. Prvý krok sa vykoná prakticky výlučne transferom zo sveta preto, že v SR sa v súčasnosti zo zariadení na úrovni BAT vyrába iba jedno zariadenie na hodnotenie kvality: chemiluminiscenčné zariadenie na skúšanie a hodnotenie stálosti materiálov (UP SAV Bratislava). Druhý krok je trvalo udržateľný rozvoj kvality a kapacity ochrany, sprístupňovania a využívania dedičstva na území SR, aj cestou vlastného VV. Zaradenie sa k vyspelým krajinám v oblasti TUR ochrany dedičstva. Generovanie doplnkových finančných, personálnych a ďalších zdrojov pre OKD, aj v oblastiach vedy a výskumu (1 mld. EUR ŠF do 2015) a vzdelávania (1 mld. EUR ŠF do 2015).



Vo vybavení pamětových a fondových institucí kulturněho státu v 21. století by okrem depozitov nemali chýbať: 1. nové moderné zariadenia na vedeckú analýzu a výskum materiálov a objektov dedičstva, 2. vstupná a výstupná kontrola kvality skladovania, konzervovania, a reštaurovania, na skúšanie vlastností a ich stálostí, 3. informačné technológie, zariadenia na označovanie kultúrnych objektov napr. RFID, digitalizačné roboty, 4. integrované konzervačné zariadenia na sterilizáciu, čistenie, sušenie, lyofilizáciu, odkyslovanie, spevňovanie, čistenie vzduchu, 5. zariadenia na dopravu a automatizáciu, odsávacie zariadenia, čistiace zariadenia na vzduch, plyny a kvapaliny atď., 6. zariadenia na sprístupňovanie dedičstva a ďalšie na úrovni najlepších dostupných technológií, správnej laboratórnej a výrobnéj praxe. Metódy ochrany sa vo svete aj u nás intenzívne rozvíjajú. Profesor Katuščák poznamenal, že nevidí dôvod na to, prečo by sa nemali trvalo vyvíjať aj na Slovensku.

Po zaujímavej prednáške sa rozprúdila širšia diskusia, v ktorej vystúpili napr. Ing. Jozef Hanus, CSc., prof. RNDr. Dušan Hovorka, DrSc., Doc. PhDr. Gabriela Žibritová, CSc., a ďalší.

Spracovala: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: Ing. Alena Paulíková





prof. Ing. Ivan Štich, DrSc.

**vedecký pracovník, Fyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied
v Bratislave**

Ivan Štich sa narodil v roku 1959 v Bratislave. Absolvoval Gymnázium J. Hronca v Bratislave. V rokoch 1978 – 1983 študoval na Elektrotechnickej fakulte SVŠT v Bratislave, zameranie Fyzika tuhých látok. V roku 1985 začal doktorandské štúdium v odbore Fyzika kondenzovaných systémov na International School for Advanced Studies v Terste v Taliansku, kde pod vedením prof. R. Cara a M. Parrinella pracoval na projekte zameranom na štúdium štruktúrne neusporiadaných látok (kvapalný a amorfný kremík) metódami ab initio molekulárnej dynamiky. V r. 1989 mu bol za prvé aplikácie Car-Parrinellových techník na reálne systémy udelený titul PhD. „cum laude“ vo Fyzike kondenzovaných systémov.

V r. 1991 – 1994 sa ako post-doc v Cavendish Laboratory na Cambridgeskej univerzite zúčastnil na projekte „UK grand challenge collaboration in electronic structure“; bol spoluautorom prvého paralelného DFT kódu (rovinné vlny, pseudopotenciály) a realizoval prvé veľké aplikácie týchto techník. V r. 1994 – 1997 pôsobil ako vedúci oddelenia „exotických materiálov“ v Joint Research Center for Atom Technology v Tsukube v Japonsku.

Po návrate na Fakultu elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave (1997), bol od roku 1998 hosťujúcim profesorom. V roku 1998 založil unikátne high-tech laboratórium CCMS (Center for Computational Materials Science), zaoberajúce sa výpočtovou fyzikou, štatistickou mechanikou, chémiou a vedou o materiáloch. V r. 2001 mu bola udelená vedecká hodnosť Doktor fyzikálno-matematických vied (DrSc.), v r. 2002 sa habilitoval v odbore Fyzika tuhých látok a v r. 2003 bol menovaný za profesora v odbore Fyzika kondenzovaných látok a akustika. Pôsobí vo Fyzikálnom ústave SAV v Bratislave, kde bol v r. 2007 – 2011 riaditeľom.

NÁRODNÉ CENTRUM
PRE POPULARIZÁCIU VEDY A TECHNIKY
V SPOLOČNOSTI

CENTRUM
VEDECKO-TECHNICKÝCH
INFORMÁCIÍ SR

Srdčne Vás pozývame na
ďalšie stretnutie pri káve
s osobnosťami vedy a techniky

Veda v CENTRE

**TÉMA: Superpočítačové modelovanie
nanosveta**

HOSŤ: prof. Ing. Ivan Štich, DrSc.
riaditeľ Fyzikálneho ústavu SAV

KEDY: 29. aprila 2010 o 17.00 hod.

KDE: CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR
Lamačská cesta 8/A, Bratislava

MODERÁTOR: PhDr. Zuzana Hajdu

www.vedatechnika.sk
www.cvtisr.sk

50 m
zastávka MHD PATRONKA → CVTI SR → SMER BRNO

I. Štich: Špičková veda sa dá robiť aj v slovenských pomeroch

28. 4. 2010



Prof. Ing. Ivan Štich, DrSc. – riaditeľ Fyzikálneho ústavu SAV, medzinárodne uznávaný fyzik.

Na Elektrotechnickej fakulte SVŠT v Bratislave vyštudoval odbor Fyzika tuhých látok. V roku 1985 odišiel do zahraničia, kde pôsobil na špičkových zahraničných univerzitách a vedeckých inštitúciách 14 rokov. V talianskom Terste obhájil doktorandské štúdium v od-

bore Fyzika kondenzovaných systémov, kde pracoval pod vedením dvoch svetovo uznávaných fyzikov, v tom čase nominovaných na Nobelovu cenu za fyziku. Po skončení PhD. štúdia dostal ponuku pracovať na Univerzite v Cambridge vo Veľkej Británii a odtiaľ bol už len krok do vedeckého mesta Tsukuby v Japonsku, kde pôsobil 4 roky ako vedúci oddelenia „exotických materiálov“ vo Výskumnom centre pre atómovú technológiu. V roku 1998 sa vrátil na Slovensko a na Slovenskej technickej univerzite založil unikátne high-tech laboratórium CCMS (Center for Computational Materials Science). Od roku 2007 je riaditeľom Fyzikálneho ústavu SAV.

Profesor Ivan Štich je autorom cca 80 publikácií v zahraničných recenzovaných časopisoch. Na svojom konte má viac ako 2800 SCI ohlasov na publikované práce, cca 40 vyžiadaných prednášok na medzinárodných konferenciách, h-index (Hirschov index) 27, čo ho radí do trojice najcitovanejších slovenských fyzikov. V r. 2007 bol vyhodnotený v projekte „vedecká špička vo fyzike na Slovensku“. Je recenzentom viacerých svetových fyzikálnych časopisov, 6 rokov bol členom pracovnej skupiny pre fyziku Akreditačnej komisie vlády SR. Bol tiež členom pracovnej skupiny APVV pre prírodné vedy. Je predsedom vedeckej rady ARRA (Academic Ranking and Rating Agency) a členom Americkej fyzikálnej spoločnosti. Aktívne ovláda anglický, nemecký a taliansky jazyk.

V rámci popularizácie vedy a techniky bude prof. Štich mať dňa 29. apríla 2010 o 17. hod. prednášku v Centre vedecko-technických informácií SR. Vystúpi na ďalšom stretnutí verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré už tradične

organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti v rámci cyklu Veda v CENTRE. Pri tejto príležitosti sme mu položili niekoľko otázok.

M. B.: V úvode nám, prosím, priblížte v krátkosti a populárnou formou obsah Vašej prednášky na tému: Superpočítačové modelovanie nanosveta.

I. ŠTICH: Moderná fyzika má tri základné nástroje skúmania sveta: teóriu, experiment a numerické, teda počítačové modelovanie. Počítačové modelovanie, ktoré je jej najnovším nástrojom, je možné nazvať aj „počítačovým experimentom“, nakoľko rovnice, ktoré numericky rieši, patria tradične do domény teoretickej fyziky, ale spôsob, akým ich rieši, často priamym „meraním“ nejakej fyzikálnej veličiny na počítači, má blízko k experimentu. Na nanoškále sa častice nechovajú „klasicky“, ako sme zvyknutí zo sveta, v ktorom žijeme, t. j. v dimenziách, kde základná dĺžková škála je napr. 1 meter. Na nanoškále častice, napr. atómy, elektróny atď., popisuje neklasická fyzika – tzv. kvantová mechanika. Napriek tomu, že rovnice, ktoré popisujú kvantový svet poznáme už takmer 100 rokov, je problémom tieto rovnice (tzv. Schrödingerovu alebo Diracovu rovnicu), riešiť pre systémy na nanoškále.

Kvantové technológie, akokoľvek sa nám môžu zdať vzdialené, prenikajú stále častejšie do nášho každodenného života, od rôznych lakov, cez liečivá, súčiastky v mobile, či laptope, až po komunikačné protokoly. Počítačové simulácie na nanoškále dávajú unikátnu možnosť „otvorenia nového okna“ do kvantového sveta. Napr. atómy môžeme „kliknutím“ posúvať a priamo – online – verifikovať odozvu kvantového systému na zmeny vonkajších parametrov. Opačnou stranou mince je, že tieto kvantové simulácie sú zväčša o niekoľko rádov náročnejšie ako simulácie klasických systémov a patria medzi najväčšie výzvy numerického modelovania vôbec. Riešenie ponúkajú moderné superpočítače s desiatkami tisíc procesorov a jadier, ktoré sú ideálne usposobené na riešenie rovníc kvantového sveta na nanoškále. Kvantové superpočítačové simulácie je možné označiť za kľúč k porozumeniu nanosveta. V prednáške budem demonštrovať aj praktické príklady zo svojej praxe.

M. B.: Kto Vás usmernil alebo čo Vás ovplyvnilo pri rozhodovaní sa pre štúdium na Fakulte elektrotechniky a informatiky STU (predtým SVŠT) v Bratislave?

I. ŠTICH: Moje záujmy išli vždy po viacerých, často protichodných cestách. Okrem záujmu o prírodné vedy, a fyziku obzvlášť, som mal vždy mimoriadny vzťah aj k umeniu, najmä hudbe. Na strednej škole som dokonca chvíľu uvažoval, že by som gymnázium so zameraním na matematiku (Gymnázium J. Hronca) zamenil za umenie. V tom, že som nakoniec zostal v prírodných vedách, zohrali určitú úlohu asi aj moji rodičia, ktorí ma usmernili na techniku. Veľmi skoro som však zistil, že viac ako technika ma bavila prírodné vedy, a preto som na Elektrotechnickej fakulte SVŠT

v Bratislave začal študovať odbor Fyzika tuhých látok, ktorý v tej dobe mal nadštandardne dobrú úroveň. Fyzika tuhých látok je odbor, ktorému sa venujem dodnes.

M. B.: Aká bola Vaša cesta k vede?

I. ŠTICH: Po skončení vysokej školy, ešte za totality, som veľmi rýchlo zistil, že ak chcem kvalitné doktorandské vzdelanie v oblasti počítačového modelovania tuhých látok, budem ho musieť získať „vonku“. Podarilo sa mi získať štipendium na *International School for Advanced Studies v Terste* v Taliansku. Túto školu som aj v roku 1989 skončil získaním PhD, opäť v odbore Fyzika kondenzovaných systémov. Mal som to veľké šťastie, že som mal možnosť robiť si doktorandské štúdium pod vedením dvoch profesorov, ktorí objektívne patria k najuznávanejším autoritám v oblasti prvoprincípového modelovania tuhých látok, prof. Roberta Cara a prof. Michele Parrinella. Títo páni práve v čase, keď som prišiel do Terstu, publikovali metódu, ktorá je dnes známa ako Car-Parrinello method. A opäť som mal šťastie, že som mal možnosť pracovať na prvých aplikáciách tejto metódy na reálne systémy. To nasmerovalo celú moju ďalšiu profesionálnu orientáciu.

M. B.: Ktoré svoje pracovné úspechy považujete za najvýznamnejšie?

I. ŠTICH: Ešte počas PhD. štúdia sa mi podarilo spraviť prvé aplikácie tzv. Car-Parrinellových techník na reálne systémy, kvapalný a amorfný kremík. Tieto práce sa pokladali a ešte stále pokladajú za prelomové, o čom svedčí aj scientometria. Po skončení PhD štúdia som dostal ponuku pracovať na tzv. Grand challenge projekte na Univerzite v Cambridge vo Veľkej Británii, kde sme dokázali, ako prví na svete, dostať tieto metódy na paralelné počítače, čo nám umožnilo študovať systémy, ktoré v tej dobe boli mimo možností štandardných sekvenčných počítačov. Tam vznikli prvé „large-scale“ aplikácie. A odtiaľ to bol už len krok do Tsukuby v Japonsku, kde som strávil štyri roky v *Joint Research Center for Atom Technology*. Toto miesto ideálne spájalo vynikajúce financovanie vedy, a to aj zo súkromných zdrojov, s veľkou osobnou slobodou bádania a prístupom k špičkovej superpočítačovej infraštruktúre. Napriek tomu som sa po 14-tich rokoch rozhodol, že sa chcem vrátiť späť na Slovensko. Bolo to v roku 1998. Chcel som ukázať, že špičková veda sa dá robiť aj v slovenských pomeroch 90. rokov.

Pri pohľade späť mám dojem, že sa mi to aj vcelku podarilo. Vzniklo CCMS – *Center for Computational Materials Science*, najprv na FEI STU v Bratislave, v súčasnosti na Fyzikálnom ústave SAV, ktoré produkuje medzinárodne kompetitívne výsledky. Podarilo sa nám vybudovať aj počítačovú infraštruktúru, ktorá nám umožnila produkovať objektívne špičkové výsledky v prostredí, v ktorom úplne chýbali vo svete bežné národné superpočítačové centrá. Tieto výsledky skutočne vznikli na Slovensku – od ideí až po realizáciu, a neboli len výsledkom napríklad za-

pojenia sa do nejakého veľkého európskeho projektu. O tom svedčí aj scientometria, krorá ma radí do trojice najcitovanejších slovenských fyzikov, pričom viaceré špičkové publikácie vo vysokoimpaktovaných časopisoch vznikli už práve tu na Slovensku. Za úspech pokladám aj to, že sa mi podarilo vychovať niekoľkých doktorandov, respektíve postdoktorandov, z ktorých viacerí sú dnes uznávaní vedci.

M. B.: Ako sa Vám darí zapájať sa do projektov?

I. ŠTICH: Nie som priateľom veľkých projektov. Sú samozrejme výnimky, kde veľké projekty sú nutnosťou, napr. experimentálna fyzika vysokých energií, kozmický výskum a podobne. Osobne mám najlepšiu skúsenosť s malými projektami, bilaterálnymi spoluprácami, spoluprácami s dvomi – tromi ďalšími partnermi. Realita je však taká, že sme často tlačení do projektov úplne iného typu, integrovaných projektov s desiatkami ďalších partnerov, projektov štrukturálnych fondov a podobne. Som súčasťou aj takýchto projektov, aj keď som osobne presvedčený, že pri inej schéme financovania by sa lepšie vedecké výsledky asi dosahovali zapájaním sa do menších a menej byrokratických projektov.

M. B.: Aký je Váš názor na postavenie vedcov na Slovensku?

I. ŠTICH: Som presvedčený, že ich postavenie, aspoň čiastočne, je také, aké si zaslúžia. Špičková veda na Slovensku je ešte stále úzky profil. Vedecká komunita na Slovensku ako celok ešte stále nie je pripravená pomenovať veci pravým menom a tým sa oberá o reputáciu. Sme stále častejšie svedkami devalvácie profesorských titulov, škandálov na univerzitách, vedu často reprezentujú dekan, rektori a riaditelia vedeckých inštitúcií, ktorí by v skutočne kompetitívnom vedeckom prostredí mali problém obhájiť aj titul PhD. Samozrejme, sú aj svetlé výnimky, je ich však žalostne málo. Výsledkom je zlý kredit vedy a vedcov na Slovensku umocnený dlhodobým podfinancovaním vedy a absenciou adekvatnej infraštruktúry.

M. B.: Ako vnímate popularizáciu vedy na Slovensku a čo by jej podľa Vás prospelo?

I. ŠTICH: Popularizácia, spolu s výchovou študentov, je asi jedna z najdôležitejších úloh vedca. Sme platení z peňazí daňových poplatníkov, a preto by sme mali byť schopní zrozumiteľným spôsobom vysvetliť výsledky našej práce a vedy vôbec. Prvé, čo ma napadá je, že máme napr. tzv. verejnoprávne médiá, ktorých úlohou by mala byť aj popularizácia vedy. Príkladom v tomto smere by mohla byť napr. BBC.

Rozhovor pripravila: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: Archív prof. Ivana Šticha

Superpočítačové modelovanie nanosveta

Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky pri Centre vedecko-technických informácií SR zorganizovalo **dňa 29. apríla 2010** o 17. hod. ďalšie stretnutie s osobnosťami vedy a techniky Veda v CENTRE, ktorého hosťom bol **prof. Ing. Ivan Štich, DrSc.**, riaditeľ Fyzikálneho ústavu SAV v Bratislave. Vystúpil s prednáškou na tému: **Superpočítačové modelovanie nanosveta**. Podujatie moderovala **PhDr. Zuzana Hajdu**.

Profesor Ivan Štich v úvode vyzdvihol možnosť prezentovať svoju prácu pred laickou verejnosťou, čo považuje za výzvu. Podľa neho je to ťažšie ako na vedeckej konferencii, pretože vo vedeckej kaviarni musí hovoriť zrozumiteľným jazykom pre všetkých. Vyslovil názor, že je povinnosťou vedcov robiť takéto popularizačné prednášky, aby sme si uvedomili, že aj veda je súčasťou nášho kultúrneho dedičstva a mala by sa častejšie, ako je tomu zvykom, stávať bežnou súčasťou nášho každodenného života.

Tému, ktorú prezentoval vo Vede v CENTRE, sa venuje viac ako 20 rokov. Rád o nej rozmýšľa, tiež ako o nanotechnológiách, online. Vo Wikipédii je uvedené, že nanotechnológie sú odbory, ktoré sa zaoberajú tvorbou a využívaním technológií na nanometrových škálach, čiže hovoríme o nanometroch. Nanometer je 10^{-9} metra, to sú zhruba tie dĺžkové škály, ktoré sú prirodzené pre atómy, elektróny, molekuly a ďalšie. Napr. amstróm je 10^{-10} metra.

My žijeme v úplne iných dimenziách, pre nás sú prirodzené dĺžkové škály meter alebo kilometer a časové škály sú sekundy, minúty, dni alebo roky. Časové škály sú iné, keď sa pohybujeme v dĺžkových škálach rádovo v nanometroch. Tie zodpovedajúce časové škály sú niekde od nanosekúnd



po femtosekundy. Hovoril o nanosekundách, to je 10^{-9} sekundy, pikosekundách, to je 10^{-12} sekundy, a femtosekundách, to je 10^{-15} sekundy. Veľmi často hovoria o tom, čo robia atómy v nejakom konkrétnom bode trojdimenzionálneho priestoru a chcú vedieť, aká je ich evolúcia v čase. Preto je o tom možné hovoriť, ako o štvordimenzionálnom zobrazovaní.



Všetko čo robia, celý model toho, čo popisujú na počítači, robia online, kde im vychádzajú zápisy rovnice. Dá sa povedať, že je to akýsi tretí pilier. Tradične sa hovorí o tom, že fyzika má dva piliere, to je teória a experiment. Teória nám dáva nejaké rovnice a umožňuje nám riešiť nejaké idealizované systémy analyticky. V experimente, naopak, niečo merajú, nejakú konkrétnu fyzikálnu veličinu v simulácii. Je to akýsi most medzi týmito dvomi piliermi, lebo



to, čo na počítači modelujú sú vlastne rovnice, ktoré im dáva teória, ale robia to spôsobom, ktorý je veľmi blízky k experimentu. Preto o tom, čo robia, často hovorí ako o počítačovom experimente, lebo skutočne niekedy to, čo robia je doslova a do písmena meranie nejakej fyzikálnej veličiny na počítači.

Experimentátori, keď chcú merať, tak obvykle potrebujú kúpiť nejaké drahé zariadenia a merajú nejakú jednu fyzikálnu veličinu. Oni majú výhodu oproti experimentu, a to, že majú superpočítač, ktorý je, samozrejme, tiež veľmi drahý. Má 16 tisíc procesorov a každý procesor má 4 jadrá, čiže dokopy je tam, ľudovo povedané, 64 tisíc počítačov, ktoré v extrémnom prípade môžu použiť na riešenie jednej konkrétnej úlohy, rádovo počítajú v stovkách až tisícoch jadier. No a určitá výhoda, ktorá tu je, potrebujete kúpiť zariadenie, ktoré stojí, povedzme, miliardu



korún, ono je to úplne univerzálne. My na tom môžeme riešiť problémy nanosveta, kolega na tom môže riešiť nejaké problémy astrofyziky, nejaký ďalší kolega tom môže robiť predpoveď počasia alebo dizajn nejakých liečiv alebo niečo podobné. Čiže je to úplne univerzálne zariadenie. Napriek tomu, že je drahé, jeho výhodou je, že je univerzálne.



Môžete sa spýtať, prečo sa zaoberáme nanotechnológiami, no a odpoveď je tá, že nanotechnológie sa začínajú stávať bežnou súčasťou nášho každodenného života. Aj keď o tom nevieme, môžeme sa stretnúť v nejakých lakoch, náteroch a pod. O chvíľu budúcnosť sa už stáva súčasnosťou. Zatiaľ veci, ktoré vidíme v mobiloch, laptopoch, a tak ďalej, používajú kremíkovú technológiu, ktorá bude určite nahradená inými

technológiami. Jednou z možností je, že tam bude molekulárna elektronika, bude tam nejaká molekula, ktorá bude nejakým spôsobom nankontaktovaná a bude to teda niekoľkokrát menšie ako to, čo poznáme v dnešných zariadeniach, s ktorými prichádzame do každodenného styku. Hovoríme o molekulárnej elektronike, nanoelektronike, spintronike a ďalších, čo je bežná súčasť nášho života.



Profesor Štich prezentoval aj praktické príklady zo svojej praxe, ako je zobrazovanie a nanomanipulácia na povrchoch pomocou hrotov mikroskopov s atomárnou rozlišovacou schopnosťou, ďalej molekulové spínače na báze fotospínateľných molekúl, ako aj nanočastice, ktoré sa hýbu po povrchoch „bez trenia“ a syntézu benzínu z metanolu. Zdôraznil, že povrchy sú veľmi dôležité, pretože väčšina nanotechnológií je s nimi zviazaná, keďže sú tam spravidla ukotvené. V jeho sku-



pine sa zaoberajú aj štúdiom trojdimenzionálnych látok. V poslednom období pracovali na tzv. samoorganizovaných monovrstvách. Niekedy sa molekuly na základe vlastných síl, ktoré medzi nimi pôsobia, usporiadajú do regulárnych štruktúr na povrchu.

Spracovala: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: Ing. Alena Paulíková





prof. Ing. Otakar BOKŮVKA, PhD.

**Katedra materiálového inžinierstva Strojníckej fakulty
Žilinskej univerzity v Žiline**

Otakar Bokůvka (1945) pochádza z Biskupství v okrese Olomouc. V roku 1968 ukončil štúdium na Vysokej škole dopravnej v Žiline (v súčasnosti Žilinská univerzita v Žiline, odbor dopravná a manipulačná technika).

Profesor Otakar Bokůvka pôsobí na Žilinskej univerzite. Cielene sa venoval medzinárodnej spolupráci, ktorú považuje za veľmi potrebnú pre vysokoškolské prostredie. Veľa rokov sa venuje technickej generácii. Ako zodpovedný riešiteľ alebo spoluriešiteľ riešil výskumné úlohy v spolupráci so zahraničím. Získané poznatky tak z domácich, ako aj zo zahraničných projektov sú uvedené vo viac ako 300 publikovaných prácach, z toho bolo 109 publikovaných v zahraničí a 82 prác je so zahraničnými spoluautormi. Pre potreby cvičení a seminárov bolo vypracovaných 13 titulov skript.

Je vedeckým spolugarantom viacerých medzinárodných podujatí. Od roku 2004 je členom výboru Danubia – Adria Sympózií. Jeho vyžiadané prednášky si vypočuli študenti a doktorandi na univerzitách v mnohých mestách v zahraničí. Pôsobí tiež vo funkcii šéfredaktora časopisu Materials Engineering, ako člen redakčnej rady univerzitného časopisu Communications – Scientific Letters a časopisu Transcation of Famena (HR). Preferuje práce a príspevky mladých talentovaných ľudí.

V novembri 2009 bola prof. Ing. Otakarovi Bokůvkovi, PhD., udelená Cena podpredsedu vlády a ministra školstva SR za celoživotné zásluhy v oblasti vedy a techniky, konkrétne za vytvorenie vedeckej školy medzinárodného významu v oblasti materiálového inžinierstva a medzných stavov materiálov, najmä únavového porušovania konštrukčných materiálov experimentálne zisťovaného pri vysokofrekvenčnom zaťažovaní v oblasti vysokého a ultravysokého počtu cyklov. Ide o degradačné únavové mechanizmy, vysokofrekvenčné cyklické zaťažovanie a v posledných rokoch najmä o oblasť ultravysokého počtu cyklov – gigacyklovú únavu. V ocenení sa zdôrazňuje medzinárodný význam.

NÁRODNÉ CENTRUM
PRE POPULARIZÁCIU VEDY A TECHNIKY
V SPOLOČNOSTI

CENTRUM
VEDECKO-TECHNICKÝCH
INFORMÁCIÍ SR

Srdečne Vás pozývame na
ďalšie stretnutie pri káve
s osobnosťami vedy a techniky

Veda v CENTRE

**TÉMA: Odolnosť konštrukčných
materiálov voči únave**

HOST: prof. Ing. Otakar Bokůvka, PhD.
Žilinská univerzita v Žiline

KEDY: 27. mája 2010 o 17.00 hod.

KDE: CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR
Lamačská cesta 8/A, Bratislava

MODERÁTOR: PhDr. Zuzana Hajdu

www.vedatechnika.sk
www.cvtisr.sk

50 m
zastávka MHD PATRÓNKA → CVTI SR → SMER BRNO

O. Bokůvka: Vo vysokoškolskom prostredí je veľmi potrebná medzinárodná spolupráca

27. 5. 2010

Rozhovor s prof. Ing. Otakarom Bokůvkom, PhD., z Katedry materiálového inžinierstva Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline

Pôsobí na Žilinskej univerzite takmer 42 rokov. Cieľene sa venoval medzinárodnej spolupráci, ktorú považuje za veľmi potrebnú pre vysokoškolské prostredie. Veľa rokov sa venuje medzinárodnej výchove a technickej generácii. Je vedeckým spolugarantom viacerých medzinárodných podujatí. Od roku 2004 je členom výboru Danubia – Adria Sympózií. Jeho vyžiadané prednášky si vypočuli študenti a doktorandi na univerzitách v mnohých mestách v zahraničí. Pôsobí tiež vo funkcii šéfredaktora časopisu



Materials Engineering, ako člen redakčnej rady univerzitného časopisu Communications – Scientific Letters a časopisu Transaction of FAMENA (HR). Preferuje práce a príspevky mladých talentovaných ľudí. V novembri 2009 bola prof. Ing. Otakarovi Bokůvkovi, PhD., udelená Cena podpredsedu vlády a ministra školstva SR za celoživotné zásluhy v oblasti vedy a techniky s dôrazom na medzinárodný význam.

M. Bartošovičová: Pán profesor, v rámci popularizácie vedy a techniky budete mať dňa 27. mája 2010 o 17. hod. prednášku v Centre vedecko-technických informácií SR na tému **Odolnosť konštrukčných materiálov voči únave**. Pôjde o ďalšie stretnutie verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré už tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti v rámci cyklu VEDA V CENTRE. Dovoľte mi pri tejto príležitosti položiť Vám niekoľko otázok.

Mohli by ste v úvode populárnou formou priblížiť obsah Vašej prednášky?

O. Bokůvka: Prednáška je zameraná na oblasť hodnotenia odolnosti konštrukčných materiálov voči únave. Treba povedať, že počas opakovaného cyklického zaťažovania dochádza k degradácii materiálu, znižuje sa funkčnosť, životnosť, spoľahlivosť a bezpečnosť súčiastok a konštrukcií. Únava je najfrekvencovanejší degradačný mechanizmus v inžinierskej praxi s rozsiahlymi ekonomickými dôsledkami. Takmer už po dve storočia je preto únava konštrukčných materiálov venovaná oprávnená pozornosť, no napriek tomu lomy spôsobené únavou predstavujú viac ako 90 percent všetkých lomov aj v súčasnej reálnej prevádzke.

A. Wöhler v rokoch 1858 až 1871 vykonal prvé ucelené experimentálne práce a predložil poznatky z oblasti hodnotenia odolnosti konštrukčných materiálov voči únave. Predložil metodiku hodnotenia najmä pre oblasť vysokého počtu cyklov zaťažovania. V reálnej prevádzke súčiastok a konštrukcií sa však lomy spôsobenou únavou objavujú často až po miliónoch cyklov a viac, teda po ultravysokom počte cyklov a kritériá hodnotenia platné pre oblasť vysokého počtu tak nespĺňajú požiadavky spoľahlivosti a bezpečnosti prevádzky.

Významné experimentálne pracoviská, vrátane nášho pracoviska na Katedre materiálového inžinierstva, Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline, overujú preto cielene odolnosť voči únave konštrukčných materiálov v oblasti ultravysokého počtu cyklov zaťažovania. Získané poznatky nášho pracoviska odovzdávame technickej verejnosti. Svedčí o tom aj moja prednáška, v ktorej je uvedená stručná história únavy, únavové lomy, najmä v oblasti dopravy, experimentálne zariadenie a metodika skúšok na únavu realizované pri vysokých frekvenciách v oblasti ultravysokého počtu cyklov zaťažovania a preukázateľné konkrétne výsledky, rešpektujúc spoľahlivosť a bezpečnosť prevádzky súčiastok a konštrukcií.

M. B.: Kto Vás usmernil alebo čo Vás ovplyvnilo pri rozhodovaní sa pre štúdium na Vysokej škole dopravnej (v súčasnosti Žilinská univerzita) v Žiline?

O. Bokůvka: V roku 1963 som ukončil štúdium na Strednej škole strojníckej v Jedovniciach blízko Brna. Na Žilinskú univerzitu v Žiline, vtedajšiu Vysokú školu dopravnú, som sa prihlásil na základe inzerátu v dennej tlači a štúdium v odbore dopravná a manipulačná technika som ukončil v roku 1968. Treba poznamenať, že vysoká škola sa v rokoch 1959 – 1962 presťahovala z Prahy do Žiliny a stala sa jedinou vysokoškolskou inštitúciou zameranou na problematiku dopravy ako celku a intenzívne robila propagáciu k prijímaniu na štúdium. Spomienky na vysokoškolské štúdium sú nezabudnuteľné a mohli by sme spolu o nich hovoriť niekoľko hodín.

M. B.: Aká bola Vaša cesta k vede?

O. Bokůvka: Na moju univerzitu som nastúpil po ukončení štúdia, po úspešnom konkurze na miesto asistenta, konkrétne na katedru mechanickej technológie, t.j. Katedru materiálového inžinierstva. Mal som šťastie a dostal som sa do výskumného tímu Dr. h. c. prof. Ing. Antona Puškára, DrSc., čo z hľadiska ďalšieho pôsobenia vo vysokoškolskom prostredí považujem za veľmi osožné. Vedecká činnosť bola zameraná tak na základný ako aj aplikovaný výskum, najmä na štúdium degradačných mechanizmov v konštrukčných materiáloch spôsobených únavou v oblasti vysokého počtu cyklov zisťovaných pri vysokofrekvenčnom cyklickom zaťažovaní.

M. B.: Ktoré svoje pracovné úspechy považujete za najvýznamnejšie?

O. Bokůvka: Pôsobím vo vysokoškolskom prostredí, ktoré má svoje špecifiká. Vedeckovýskumná činnosť je od počiatku môjho pôsobenia na mojej univerzite orientovaná na materiálové inžinierstvo a medzné stavy materiálov. V danej oblasti, najmä v spoluautorstve, pretože si myslím, že vedeckovýskumná činnosť v danej oblasti vyžaduje náročné experimentálne práce, vyžaduje kolektív, tím, som publikoval tak doma ako aj v zahraničí viac ako 300 prác. Z toho 7 vysokoškolských učebníc, 2 odborné knižné publikácie, 13 titulov skrípt, 86 príspevkov v zahraničí (v Taliansku, Nemecku, Rakúsku, Chorvátsku, Poľsku, Českej republike, Rumunsku, Maďarsku, Slovinsku, Bulharsku, Bulharsku), pričom z týchto viac ako 40 so zahraničnými partnermi atď. Čo publikácia, resp. príspevok, to spomienka a chcem spoluautorom za ich kreativitu a často aj trpezlivosť poďakovať.

V podmienkach Žilinskej univerzity, pod mojím vedením, úspešne ukončilo vysokoškolské štúdium viac ako 60 diplomantov, vedeckú výchovu 8 doktorandov (z toho 1 z ČR a 1 z Poľska) a získali titul Ing. resp. PhD. alebo Dr. Ako garant programu SOCRATES-ERASMUS absolvovalo 15 študentov a doktorandov dlhodobé stáže (3 až 4 mesiace) na spolupracujúcich univerzitách v Taliansku, Nemecku, Poľsku a v Českej republike. V oblasti štúdia únavových degradačných procesov sú to potom pôvodné poznatky z oblasti ultravysokého počtu cyklov zaťažovania (tzv. gigacyklová únava), ktorým sa cielene venujeme posledných 10 rokov.

M. B.: Ako sa Vám darí na poli medzinárodnej spolupráce?

O. Bokůvka: Počas môjho takmer 42-ročného pôsobenia na Žilinskej univerzite som sa cielene venoval medzinárodnej spolupráci, ktorú považujem za veľmi potrebnú pre vysokoškolské prostredie. Môžem uviesť skutočnosti, že ako zodpovedný riešiteľ alebo spoluriešiteľ som riešil výskumné úlohy v spolupráci s Českou republikou, Talianskom, Maďarskom i Bulharskom. Veľa rokov sa venujem medzinárodnej výchove a technickej generácii. Som vedeckým spolugarantom viacerých medzinárodných podujatí: SEMDOK – medzinárodného seminára doktorandov (každoročne od roku 1995 – Česká republika, Taliansko, Maďarsko, Poľsko a Slovensko), medzinárodnej konferencie Degradácia konštrukčných materiálov (v dvojročnom intervale od roku 1989 – Česká republika, Taliansko, Poľsko a Slovensko), medzinárodnej Letnej školy únavy materiálov (v dvojročných intervaloch od roku 1992 – Česká republika, Taliansko, Nemecko, Poľsko, Slovensko), medzinárodných kolokvií (od roku 1984 priebežne – Nemecko, Poľsko, Česká republika, Maďarsko, Slovensko), európskej konferencie mladých výskumných pracovníkov TRANSCOM (v dvojročnom intervale od roku 2001). Som členom výboru Danubia – Adria Sympózií (od roku 2004) a v rokoch 2006 – 2007 som pôsobil vo funkcii prezidenta Danubia – Adria Society, Vienna (A). Moje vyžiadané

prednášky z vyššie uvedenej problematiky si vypočuli študenti a doktorandi na univerzitách v Birminghame, Kodani, Parme, Miláne, Bologni, Drážďanoch, Budapešti, Kielcach, Zielonej Góre, Czestochowej atď.

M. B.: Aký je Váš názor na postavenie vedcov na Slovensku?

O. Bokůvka: Postavenie vedcov na Slovensku je otázka neľahká. V reťazci výskum – vývoj – inovácia, zvýšenie konkurencieschopnosti, prepojenie vysoké školy – priemysel, a tak ďalej, „hrajú“ vedci prioritnú úlohu. Avšak ešte doneďavna naše technické vybavenie, prístrojová technika bola zastaraná, žalostná. Blýska sa na lepšie časy. Vytvorenie excelentných pracovísk výskumu, budovanie kvalitnej infraštruktúry plus entuziazmus mladých vedcov pod vedením tých skúsenejších môže priniesť očakávané výsledky. Treba však nechať ľudí pracovať. Súčasná administratíva ich odvádza od koncepcnej, tvorivej práce v prospech Slovenskej republiky. Tu si však neodpustím kritiku. Moje pracovisko Katedra materiálového inžinierstva, Strojnícka fakulta Žilinskej univerzity v Žiline získala v roku 2004 Cenu ministra školstva SR za vedu a techniku „Prestížna organizácia výskumu a vedy“. Pracovisko podalo projekt na Centrum excelentnosti... a neuspelo. Prečo?

M. B.: Ako vnímate popularizáciu vedy na Slovensku a čo by jej podľa Vás prospelo?

O. Bokůvka: S potešením musím konštatovať, že sa (konečne) viac hovorí o vede, o ľuďoch zaoberajúcich sa vedou, o čom svedčia, okrem iného, aj vaše aktivity, aktivity Národného centra pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti. No napriek tomu porovnajte vysielané časy napríklad v televízii venované vedeckej práci, udeľovaniu titulov profesor, DrSc., Dr. h. c. významným osobnostiam a tzv. celebritám. Aké „rozsiahle“ sú články o úspechoch slovenskej vedy v dennej tlači? Treba na týchto ľudí ukázať, treba o nich písať. Nie je to však jednoduché, zvyčajne ide o ľudí skromných, žijúcich svojou prácou a často okolím nepochopených.

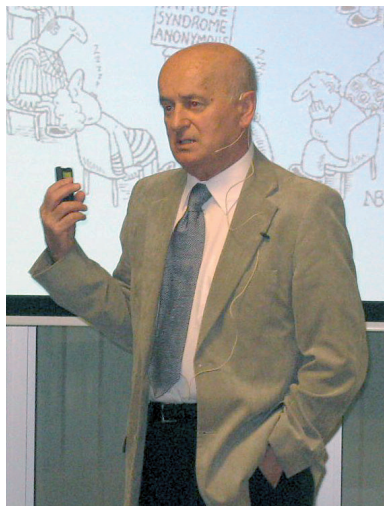
M. B.: Ďakujem Vám za rozhovor.

Rozhovor pripravila: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: z archívu prof. O. Bokůvku

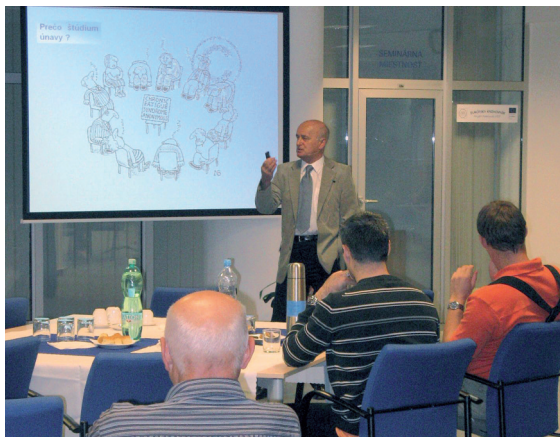
Odolnosť konštrukčných materiálov voči únave

Hostom 19. stretnutia verejnosti s osobnosťami vedy a techniky pri káve pod názvom **Veda v CENTRE** dňa **27. mája 2010** o 17.00 hod. v Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) bol **prof. Ing. Otakar Bokůvka, PhD.**, z Katedry materiálového inžinierstva Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline, prorektor pre vedu a výskum. Vystúpil s témou **Odolnosť konštrukčných materiálov voči únave**. Podujatie, ktorého organizátorom je tradične Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti, útvar CVTI SR, moderovala **PhDr. Zuzana Hajdu**.



Profesor Otakar Bokůvka vo svojej prednáške hovoril o oblasti hodnotenia odolnosti konštrukčných materiálov voči únave. Únava je najfrekvencovanejší deštruktívny mechanizmus v inžinierskej praxi s rozsiahlymi ekonomickými dôsledkami. Takmer po dve storočia je únave konštrukčných materiálov venovaná oprávnená pozornosť, no napriek tomu lomy spôsobené únavou predstavujú viac ako 90 percent všetkých lomov aj v súčasnej reálnej prevádzke. Lomy spôsobené únavou sa objavujú často až po miliónoch cyklov a viac, teda po ultra vysokom počte cyklov a kritériá hodnotenia platné pre oblasť vysokého počtu tak nespĺňajú požiadavky spoľahlivosti a bezpečnosti prevádzky.





Okrem mechanizmu iniciácie únavových trhlín z povrchu materiálu existuje aj mechanizmus iniciácie únavových trhlín vo vnútri materiálu (sú pozorované tzv. rybie oká), iniciačnými miestami sú napr. inklúzie, stiahnutiny, mikrodutiny, grafitické častice, veľmi malé zrná, vhodne orientované dlhé hranice zŕn atď. Krivka rýchlosti šírenia únavových trhlín v oceli je stanovená pri zaťažovaní s frekvenciou 20 kHz. Počas opakovaného cyklického zaťažovania dochádza k degradácii materiálu, znižuje sa funkčnosť, životnosť, spoľahlivosť a bezpečnosť súčiastok a konštrukcií.

Prvé železničné nešťastie z hľadiska technických problémov bolo 8. mája 1842 vo Francúzsku pri stanici Meudon na trati Paris – Versailles, kde zomrelo 200 ľudí. Už vtedy sa hovorilo o únave konštrukčných materiálov (zlomené dvojkoľesie).

V súčasnosti sa rozlišuje únavová životnosť na nízko a vysokocyklovú únavu ($N < 10^7$ cyklov). Únavové lomy sa objavujú ďaleko za hranicou $N = 10^7$ cyklov. Amplitúda napätia klesá s rastom počtu cyklov do lomu N . Terajšie zaužívané kritérium – medza únavy – nespĺňa súčasné požiadavky spoľahlivosti a bezpečnosti. Experimentálny záujem v súčasnosti sa sústreďuje na otázky z oblasti: fyzikálnej podstaty a existencie medze únavy; lokalizácie sklzu a procesov cyklickej plasticity pri veľmi nízkych amplitúdach zaťažovania; šírenia krátkych únavových trhlín z vnútorných defektov extrémne nízkymi rýchlosťami atď.

Profesor Otakar Bokůvka hovoril tiež o histórii Katedry mechanickej technológie, ktorá sa pri vzniku Vysokej školy železničnej v Prahe v r. 1953 konštituovala ako pedagogické a vedecké pracovisko v odboroch náuky o materiáli, strojárskych technológiách a chémii so zameraním najmä na riešenie materiálových problémov v doprave. V roku 1961 sa presťahovala do Žiliny na Strojnícku a elektrotechnickú fakultu Vysokej školy dopravy a spojov. V roku 1978 sa presťahovala do nových priestorov, kde postupne doplňovala prístrojové vybavenie laboratórií. V roku 1981 sa uskutočnila reštrukturalizácia na štyri oddelenia. V roku 1990 sa zmenil

názov katedry na Katedra materiálov a technológií a od r. 1991 má katedra akreditáciu pre doktorandské štúdium v odbore Materiálové inžinierstvo a medzné stavy materiálov. V roku 1992 došlo k rozdeleniu Strojníckej a elektrotechnickej fakulty na dve samostatné fakulty Vysokej školy dopravy a spojov, ktorá bola 20. 11. 1996 premenovaná na Žilinskú univerzitu.



Katedra materiálového inžinierstva Strojníckej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline (<http://kmi2.uniza.sk/>) vznikla v r. 1994 rozštiepením Katedry materiálov a technológií na Katedru materiálového inžinierstva a Katedru technologického inžinierstva. V súčasnosti má oddelenie štruktúrnych analýz materiálov a oddelenie únavy materiálov.

V oblasti výskumu sa na katedre riešia výskumné úlohy finančne podporované z domácich aj medzinárodných zdrojov (Európsky fond regionálneho rozvoja, KEGA, VEGA, APVV a bilaterálne projekty) a úlohy na objednávku spoločenskej praxe. Výsledky vedecko-výskumnej práce sú pravidelne prezentované na domácich aj zahraničných konferenciách, v knižných a časopiseckých publikáciách. Katedra má rozsiahlu spoluprácu s okolitými podnikmi. V rámci získaných projektov sa venujú



najmä zliatinám hliníka a biomateriálom. Katedra vykonáva už dlhší čas vedecko-výskumnú činnosť v oblasti únavy, v oblasti ultravysokého počtu cyklov zaťažovania. Za pôvodné výsledky získala napr. Cenu ministra školstva SR za vedu a techniku v roku 2004 v kategórii Prestížna organizácia výskumu a vývoja

Osobitné miesto v experimentálnom výskume má štúdium degradačných únavových procesov v konštrukčných materiáloch, pričom špecifické je zameranie do oblasti ultravysokého počtu cyklov



zaťažovania (v rozpätí 107 až 1 010 cyklov). Súčasná koncepcia hodnotenia odolnosti konštrukčných materiálov proti únave je založená na koncepcii trvalej únavovej pevnosti, bezpečnom namáhaní za hranicou $N = 107$ cyklov (oceľ a liatiny).

Intenzívne sa diskutuje predovšetkým o otázkach fyzikálnej podstaty medze

únavy a existencie medze únavy, o možných degradačných mechanizmoch pri veľmi nízkych hodnotách amplitúdy plastickej deformácie, o šírení krátkych únavových trhlin pri extrémne nízkych rýchlostiach. Overuje sa úloha inklúzií, pórov, dlhých hraníc zŕn, povrchová a podpovrchová iniciácia únavových trhlin, existencia viacerých vetví na krivke životnosti atď.



Pracovníci katedry udržiavajú pracovné a osobné kontakty s vedeckými pracoviskami, vysokými školami a univerzitami po celom svete, najmä v ČR, Poľsku, Maďarsku, Rakúsku, Taliansku, Nemecku a v Austrálii. Katedra pravidelne organizuje rôzne odborné podujatia. Katedra založila a od roku 1994 úspešne rediguje vydávanie vedeckého časopisu s celoštátnou pôsobnosťou s názvom Materiálové inžinierstvo – Materials Engineering, ktorého šéfredaktorom je prof. Ing. Otakar Bokůvka, PhD. V roku 2004 bola Katedra materiálového inžinierstva ocenená Cenou ministra školstva SR za vedu a techniku v oblasti štúdia degradačných a korózných mechanizmov.

Prednáška podnietila zaujímavú a rozsiahlu diskusiu.



Spracovala: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: Ing. Alena Paulíková



prof. Ing. Peter ŠIMKO, DrSc.

vysokoškolský pedagóg, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave

Peter Šimko sa narodil v roku 1957 v Handlovej. Študoval na Chemickotechnologickej fakulte STU v Bratislave (1982). V roku 1990 obhájil kandidatúru (CSc.) v odbore Chémia a technológia potravín na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave. V roku 1995 dosiahol hodnosť docenta a v roku 2002 obhájil titul doktor vied (DrSc.). V roku 2007 ho prezident SR vymenoval za profesora v odbore Chémia a technológia potravín.

V rokoch 1982 – 1996 pracoval ako asistent, odborný asistent a docent na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie (FChPT) STU v Bratislave. V roku 1996 sa stal námestníkom riaditeľa pre vedu a výskum vo Výskumnom ústave potravinárskom (VÚP) v Bratislave. Bol tiež štatutárnym zástupcom riaditeľa a poradcom. Pôsobí ako vedecký pracovník KS I. DrSc., na Oddelení potravinárskej technológie FChPT STU v Bratislave a ako profesor na Vysokém učení technickém v Brne.

V rokoch 2007 – 2011 bol členom expertnej skupiny spojeného vedeckého výboru OSN pre zdravie, výživu a poľnohospodárstvo FAO/WHO pre kontaminanty, prírodné toxikanty a aditívne látky v potravinách JECFA. Od roku 2006 je členom konzorcia vedúcich predstaviteľov európskych výskumných inštitúcií pôsobiach v oblasti potravinárskych vied FOODFORCE, v r. 2000 – 2014 je členom vedeckej rady na Fakulte chemickej, Vysoké učení technické, Brno a na Fakulte potravinárskej a biochemickej technológie Vysoká škola chemicko-technologická, Praha (2006 – 2010). V r. 2007 – 2010 bol členom vedeckej rady na Fakulte biotechnológie a potravinárstva SPU v Nitre.

The poster is for a meeting organized by the National Centre for Popularization of Science and Technology (NÁRODNÉ CENTRUM PRE POPULARIZÁCIU VEDY A TECHNIKY V SPOLOČNOSTI) and the Centre for Scientific and Technical Information of the Slovak Republic (CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR). The meeting is titled 'Veda v CENTRE' and the topic is 'Je prítomnosť karcinogénnych látok v potravinách nevyhnutnou realitou?' (Is the presence of carcinogenic substances in food an inevitable reality?). The host is Prof. Ing. Peter Šimko, DrSc., from the Food Research Institute in Bratislava. The date and time are June 24, 2010, at 17:00. The location is the Centre for Scientific and Technical Information, Lamačská cesta 8/A, Bratislava. The moderator is PhDr. Zuzana Hajdu. The poster includes logos of the organizing institutions, a small image of a coffee cup, and a map showing the location relative to the MHD station and the direction to Brno.

NÁRODNÉ CENTRUM
PRE POPULARIZÁCIU VEDY A TECHNIKY
V SPOLOČNOSTI

CENTRUM
VEDECKO-TECHNICKÝCH
INFORMÁCIÍ SR

Srdečne Vás pozývame na
ďalšie stretnutie pri káve
s osobnosťami vedy a techniky

Veda v CENTRE

**TÉMA: Je prítomnosť karcinogénnych
látok v potravinách nevyhnutnou
realitou?**

HOST: prof. Ing. Peter Šimko, DrSc.
Výskumný ústav potravinársky v Bratislave

KEDY: 24. júna 2010 o 17.00 hod.

KDE: CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR
Lamačská cesta 8/A, Bratislava

MODERÁTOR: PhDr. Zuzana Hajdu

www.vedatechnika.sk
www.cvtisr.sk

50 m
zastávka MHD PATRÓNKA → CVTI SR → SMER BRNO

P. Šimko: Na základe dosiahnutých výsledkov získavame kredit hodnovernej, schopnej a tvorivej inštitúcie

22. 6. 2010



Rozhovor s prof. Ing. Petrom Šimkom, DrSc., námestníkom riaditeľa pre vedu a výskum Výskumného ústavu potravinárskeho v Bratislave

Profesor Peter Šimko je koordinátorom dvoch projektov centier excelentnosti s názvom *Vybudovanie „HiTech“ centra pre výskum vzniku, eliminácie a hodnotenia prítomnosti kontaminantov v potravinách* a *Centrum excelentnosti pre kontaminujúce látky a mikroorganizmy v potravinách*, ktoré sú podporované zo štrukturálnych fondov Európskej

únie. Sú zamerané na vybudovanie modernej infraštruktúry pre výskum karcinogénnych látok v potravinách.

M. Bartošovičová: Pán profesor, v rámci popularizácie vedy a techniky budete mať dňa 24. júna 2010 o 17. hod. prednášku v Centre vedecko-technických informácií SR na tému: **Je prítomnosť karcinogénnych látok v potravinách nevyhnutnou realitou?** Pôjde o ďalšie stretnutie verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré už tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti v rámci cyklu VEDA V CENTRE. Dovoľte mi pri tejto príležitosti položiť Vám niekoľko otázok.

Mohli by ste v úvode populárnou formou priblížiť obsah Vašej prednášky?

P. ŠIMKO: Potraviny, ako všetci vieme, sa skladajú z chemických zlúčenín, ktoré za určitých podmienok (najmä technologické procesy spracovania surovín počas výroby potravín) môžu navzájom reagovať, čím dochádza k zániku pôvodných a vzniku nových látok. Niektoré z týchto látok môžu ohrozovať naše zdravie, pretože majú preukázateľné karcinogénne účinky. Pravdaže, značný počet týchto látok nemusí vzniknúť vôbec, alebo sa dodatočne dajú z potravín odstrániť, čo si však vyžaduje hlboké znalosti z dejov prebiehajúcich v potravinách. Cieľom prednášky je prehľadnou formou informovať poslucháčov o týchto procesoch, a to ako z pohľadu fyzikálnochemickej charakterizácie týchto dejov, tak aj z pohľadu praktickej aplikácie poznatkov. To inými slovami znamená, že hľadáme a ponúkame riešenia, ktoré sú veľmi efektívne z hľadiska ich aplikácie nielen v priemysle, ale aj domácnosti pri príprave potravín.

M. B.: Kto Vás usmernil alebo čo Vás ovplyvnilo pri rozhodovaní sa pre štúdium na Chemickotechnologickej fakulte STU v Bratislave?

P. ŠIMKO: I keď som „pôvodom“ priemyselný chemik, akosi ma ťahalo k problematike výroby potravín, už aj preto, že v mojom rodisku – v Handlovej – existovali potravinárske podniky, v ktorých som po skončení štúdia predpokladal svoje uplatnenie chemického inžiniera so zameraním na technológiu výroby potravín.

M. B.: Aká bola Vaša cesta k vede?

P. ŠIMKO: Relatívne jednoduchá. Po skončení vysokoškolského štúdia som zostal na Katedre chémie a technológie potravín Chemickotechnologickej Fakulty STU pracovať ako asistent. Pravdaže, už počas štúdia som sa zapojil do Študentskej vedeckej a odbornej činnosti a tak trochu bližšie – a aj hlbšie – spoznával lákavé (ale niekedy aj zradné) zákutia potravinárskych vied. Súčasťou mojej pracovnej činnosti bola aj vedeckovýskumná činnosť, a tak som sa dostal do kolektívu docenta Dubravického, kde som spolu s Ing. Smirnovom a ďalšími kolegami pracoval na problematike vývoja pôvodného údiaceho preparátu. Tu som dostal príležitosť zaoberať sa stanovením karcinogénnych látok v tejto komodite. Dá sa povedať, že tejto problematike som zostal verný až dodnes, a to i napriek tomu, že som po štrnástich rokoch ukončil moje pôsobenie na fakulte a zamieril som do Výskumného ústavu potravinárskeho. To na istý čas znamenalo prerušenie mojej vedeckej činnosti, pretože som sa venoval organizačno-odborným záležitostiam. Onedlho ma to zasa zlákalo k experimentálnemu bádaniu, pravdaže už nie osobne, ale prostredníctvom „môjho“ výskumného kolektívu.

M. B.: Ktoré svoje pracovné úspechy považujete za najvýznamnejšie?



P. ŠIMKO: Za najvýznamnejší úspech svojej kariéry považujem, že budujeme vo Výskumnom ústave potravinárskom centrum excelentnosti pre výskum vzniku, eliminácie a hodnotenia prítomnosti karcinogénnych látok v potravinách, ktoré je financované zo štrukturálnych fondov Európskej únie. Avšak to je ten vrchol ľadovca. Ten pod sebou skrýva dlhoročné úsilie nášho kolektívu, ktorý systematicky pracuje v tejto oblasti. Získať podporu na tento projekt vôbec nebolo jednoduché, pretože sme museli splniť celý rad náročných vedeckých kritérií a výsledkom je skutočnosť, že sme

jedným zo 17 centier excelentnosti v Bratislavskom kraji na problematiku, ktorej sa systematicky venujeme.

Nepochybne týmto projektom bolo ocenené aj to, že sme ako prví vo svete rozpracovali teóriu eliminácie karcinogénnych látok ich migráciou do obalových materiálov, čím sa zvyšuje ochrana zdravia spotrebiteľa a bezpečnosť potravín vôbec, či efektívne spôsoby eliminácie kontaminantov štiepením ich prekursorov, alebo stimuláciou ich deaktivčných reakcií. Avšak budovanie centra excelentnosti má aj ďaleko širší aspekt. Disponujeme vyváženým zložením vedcov a pracovníkov špecialistov, ktorí sú špičkou vo svojom odbore.

Naši vedeckí pracovníci publikujú v najrenomovanejších vedeckých časopisoch, riešia výskumné projekty aj na medzinárodnej báze, vydávame vedecký časopis „Journal of Food and Nutrition Research“ abstrahovaný najprestížnejšími svetovými databázami, naši mladí vedeckí pracovníci získavajú národné aj medzinárodné ocenenia. Takže ak by som to zosumarizoval, za najvýznamnejší pracovný úspech považujem postupnú reprofiliáciu organizácie, v ktorej pôsobím, na špičkovú európsku výskumnú inštitúciu, spĺňajúcu aj najprísnejšie kritériá hodnotenia po stránke personálnej, vedeckej a onedlho aj prístrojovej.

M. B.: Ako sa Vám darí zapájať sa do projektov?

P. ŠIMKO: Získavanie projektov súvisí so schopnosťou formulovať aktuálnu problematiku z oblasti potravinárskych vied do jednotlivých výziev, a to ako na národnej, tak aj na medzinárodnej úrovni. Súvisí to samozrejme aj s dosiahnutými výsledkami, na základe ktorých získavame kredit hodnovernej, schopnej a tvorivej inštitúcie. Takto sme získali a riešime celý rad projektov podporených zo štrukturálnych fondov Európskej únie, Agentúry pre podporu výskumu a vývoja, rámcových programov Európskej únie a v neposlednom rade i z rezortu Ministerstva pôdohospodárstva SR.

M. B.: Aký je Váš názor na postavenie vedcov na Slovensku?

P. ŠIMKO: No, to je zložitá otázka. Pokiaľ v spoločnosti chýbali peniaze, takmer vždy bola snaha ukrajsovať z rozpočtu vyčleneného na vedu. Všetci sme presvedčení, že vedu treba podporovať, ale realita býva často iná. To sa odzrkadľuje v určitom nesystémovom prístupe financovania, čo má za následok zneisťovanie komunity. Ale i napriek tomu má Slovensko špičkových a renomovaných vedcov, pochopiteľne, i keď ich počet je „rádovo“ nižší, ako je počet. Každá spoločnosť si musí uvedomiť, že investície do vzdelania a výskumu sú najefektívnejšie vynaložené zdroje. Osobne som presvedčený, že postavenie vedcov sa bude v budúcom období zlepšovať, a to nielen po materiálnej stránke, ale aj v celkovom spoločenskom ocenení ich práce.

M. B.: Ako vnímate popularizáciu vedy na Slovensku a čo by jej podľa Vás prospelo?

P. ŠIMKO: Popularizácia vedy je nevyhnutný nástroj na jej etablovanie sa v povedomí každého občana už i preto, že veda je financovaná z verejných zdrojov, t. j. z daní občanov Slovenska, resp. Európskej únie a verejnosť má právo vedieť, na čo sa spotrebúvajú verejné zdroje. Ale má to aj iný, rovnako dôležitý aspekt. Pokiaľ sa výsledky výskumu medializujú zrozumiteľnou formou, môžu byť impulzom pre potenciálneho výrobcu zaviesť tieto poznatky do praxe. Sami máme s touto formou konkrétne pozitívne skúsenosti. Pravda, v dnešnej „elektronickej“ dobe je akcií na popularizáciu hodne, otázka je skôr taká, či nenastal čas prechodu od kvantity ku kvalite. Ak máme na Slovensku každoročne nominácie na umelcov a vysielajú to televízie, mohli by sme mať aj jeden večer, kde by boli oceňovaní vedci z jednotlivých odborov za celoživotné dielo, za najlepšiu prezentáciu/publikáciu a podobne. Ako príklad môžem uviesť Českú republiku, kde projekt „Česká hlava“ si už našiel cestu vyúsťujúcu do slávnostného galavečera, kde sú oceňovaní tvoriví vedci v rôznych kategóriách.

Rozhovor pripravila: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: z archívu prof. P. Šimka



Je prítomnosť karcinogénnych látok v potravinách nevyhnutnou realitou?



V Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) usporiadalo Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti v poradí 20. stretnutie verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve pod názvom Veda v CENTRE. Hostom júnového stretnutia (24. 6. 2010 o 17. hod.) bol **prof. Ing. Peter Šimko, DrSc.**, námestník riaditeľa pre vedu a výskum Výskumného ústavu potravinárskeho v Bratislave.

Obsahom prednášky na tému Je prítomnosť karcinogénnych látok v potravinách nevyhnutnou realitou? boli spôsoby prenikania karcinogénnych látok do potravinového reťazca, možnosti eliminácie karcinogénnych látok z potravín, polycyklické aromatické uhľovodíky a akrylamid. Potraviny sa skladajú z chemických zlúčenín, ktoré za určitých podmienok, najmä pri technologických procesoch spracovania surovín počas výroby potravín, môžu navzájom reagovať. Dochádza tým k zániku pôvodných látok a k vzniku nových. Niektoré z týchto látok môžu ohrozovať naše zdravie, pretože majú preukázateľné karcinogénne účinky. Značný počet týchto látok nemusí vzniknúť vôbec, alebo sa dodatočne dajú z potravín odstrániť. Vyžaduje si to však hlboké znalosti z dejov prebiehajúcich v potravinách.

Cieľom prednášky prof. Petra Šimka bolo prehľadnou formou informovať účastníkov o týchto procesoch, a to z pohľadu fyzikálno-chemickej charakterizácie týchto dejov, ako aj z pohľadu praktickej aplikácie poznatkov. Vo Výskumnom ústave potravinárskom hľadajú a ponúkajú riešenia, ktoré sú veľmi efektívne z hľadiska ich aplikácie nielen v priemysle, ale aj v domácnostiach pri príprave potravín.

Karcinogénne látky sa principiálne dajú nájsť v každej potravine, ktorá je upravená technologickým procesom, napríklad v chlebe, pečive, čokoláde, šunke, klobásach, koláčoch atď. Ani nálepka bio či eko nezaručuje, že produkt neobsahuje karcinogény. Napríklad biochlieb nemusí byť absolútne zbavený kontaminujúcich látok. Ide o to, či bol vyrobený z biosurovín, pri ktorých neboli použité chemikálie na ochranu proti škodcom. Z komponentov, ktoré tieto suroviny obsahujú, môžu vznikať karcinogénne látky počas technologických procesov výroby potravín.



Profesor Peter Šimko sa venuje výskumu tých karcinogénov, ktoré v potravinách vznikajú práve počas technologického spracúvania vo výrobe. Vysvetlil spôsoby a poskytol rady, ako sa dá zabrániť tvorbe týchto nebezpečných látok aj v domácnostiach, čo môže urobiť každý z nás. Upozornil najmä na smaženie hranolčiek a údenie klobásy.



Predĺžiť dobu trvanlivosti potravín je možné ich konzerváciou. Za konzervačné metódy považujeme všetky postupy, a to aj uloženie zeleniny do chladničky. Znížime tým činnosť mikroorganizmov a enzýmov a tým predĺžime prirodzenú dobu trvanlivosti danej potraviny. Priama konzervácia znamená, že potravinu uzavrieme do vzduchotesného priestoru a vystavíme ju konzervačnému zákroku, na-



príklad termosterilizácie. Po skončení sterilizačného procesu je potravinu sterilná, ale len do okamihu pokiaľ nepríde k opätovnej kontaminácii. Napr. pri nedoliehaní viečka sa potravinu pri styku so vzduchom začína kaziť.

Okrem termosterilizácie, teda klasickej a doma dobre realizovateľnej metódy bežného zavárania, poznáme aj metódy, ktoré sa využívajú v priemyselnej praxi a doma sa realizovať nedajú. Patria sem napríklad ďalšie postupy ohrievania. Ohrievaním odporovým teplom sa z potravinu urobí vodič, cez ktorý prechádza elektrický prúd. Potravina sa pri kladení veľkého odporu zahrieva a takýmto spôsobom dochádza ku konzervácii. K priamym metódam konzervácie potravín patria metódy studenej sterilizácie, pri ktorej sa síce potravinu nezahrieva, ale dosiahneme pri nej rovnaký konzervačný efekt.



Medzi najnovšie priame technológie patria metódy sterilizácie pomocou ultravysokých tlakov. Potravina je pri nich vystavená supervysokému tlaku zhruba



6000 až 7000 atmosfér. V dôsledku neho sa inaktivujú, rozdrvia mikroorganizmy. Takto sa pripravujú najmä ovocné šťavy, ktoré majú charakter a parametre čerstvo vylisovanej šťavy, a pritom vydržia niekoľko mesiacov.



Príkladom nepriamej metódy konzervácie potravín je mrazenie. Pri uložení potravy do mrazničky mikroorganizmy nezabíjame, ale pri teplote -18 stupňov C nie je mikroorganizmus schopný vykonávať svoju činnosť a potravinu znehodnocovať. Pri nepriamych metódach konzervovania zvyšujeme odolnosť prostredia.

Spracovala: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: Ing. Alena Paulíková





Dr. Norbert WERNER

**astrofyzik, Ústav časticovej astrofyziky a kozmológie
Stanfordskej univerzity v Kalifornii, USA**

Norbert Werner sa narodil v Rožňave v roku 1981. Študoval fyziku na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach. Vďaka programu Sokrates sa ako vysokoškolák dostal na tri mesiace do holandského Ústavu pre výskum vesmíru v Utrechte, kde skúmal neutrónové hviezdy. Po skončení výskumu napísal o svojich výsledkoch článok, ktorý bol publikovaný v renomovanom európskom odbornom časopise. Holanďania mu hneď na to ponúkli možnosť urobiť si na tamjšej univerzite v Utrechte doktorandské štúdium, ktoré dokončil v máji 2008.

V septembri 2008 získal od Národného úradu pre letectvo a vesmír NASA grant na tri roky. O tento grant sa každý rok uchádza približne 100 ľudí z celého sveta, no získať ho môžu iba piati. V roku 2008 bol Norbert Werner jedným z nich. Mohol si vybrať, na ktorej univerzite chce pokračovať v ďalšom výskume. Voľba padla na Stanfordskú univerzitu v Kalifornii.

V súčasnosti pôsobí v Ústave časticovej astrofyziky a kozmológie Stanfordskej univerzity v Kalifornii, USA. Pracuje na výskume veľkoškálovej štruktúry vesmíru a na výskume kôp galaxií. Najnovšie sa venuje sa vplyvu čiernych dier na vývoj najväčších galaxií vo vesmíre. Norbertovi Wernerovi a jeho tímu sa podarilo zaznamenať dovtedy neznámu časť hmoty tvoriacej vesmír. Výsledkom jeho výskumu je objav vlákna horúceho plynu medzi dvomi kopami galaxií – Abell 222 a Abell 223. Ide o prevratný objav, ktorý potvrdil predpovede teoretikov z roku 1999, že asi polovica neznámej hmoty vo vesmíre tvorenej z atómov sa nachádza práve v takýchto vláknach medzi kopami galaxií. Rozloženie hmoty vo vesmíre má vláknitú štruktúru, ktorú v angličtine nazývajú „cosmic web“, čo voľne preložené do slovenčiny znamená „kozmickej pavučina“. Zjednodušene možno teda povedať, že Norbertovi Wernerovi sa podarilo objaviť kozmickej pavučinu medzi dvomi kopami galaxií.

NÁRODNÉ CENTRUM
PRE POPULARIZÁCIU VEDY A TECHNIKY
V SPOLOČNOSTI

CENTRUM
VEDECKO-TECHNICKÝCH
INFORMÁCIÍ SR

Srdečne Vás pozývame na
ďalšie stretnutie pri káve
s osobnosťami vedy a techniky

Veda v CENTRE
Letný špeciál

TÉMA: Temná stránka vesmíru

HOST: Dr. Norbert Werner
astrofyzik, Stanford University USA

KEDY: 22. júla 2010 o 17.00 hod.

KDE: CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR
Lamačská cesta 8/A, Bratislava

MODERÁTOR: PhDr. Zuzana Hajdu

www.vedatechnika.sk
www.cvtisr.sk

50 m
zastávka MHD PATRÓNKA → CVTI SR → SMER BRNO

N. Werner: Astronómia a vlastne veda vo všeobecnosti je medzinárodná

12. 7. 2010

Rozhovor s Dr. Norbertom Wernerom, astrofyzikom v Ústave časticovej astrofyziky a kozmológie Stanfordskej univerzity v Kalifornii, v USA.

Dr. Norbert Werner (29) pochádza z Rožňavy. Po absolvovaní gymnázia študoval fyziku a astrofyziku na Prírodovedeckej fakulte Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach. Vo 4. ročníku absolvoval trojmesačný výmenný pobyt na Utrechtskej univerzite v Holandsku. Po štátniciach sa tam vrátil a začal doktorandské štúdium. Doktorát získal pred dvoma rokmi. Prestížny grant od NASA mu umožnil pokračovať vo výskume. Od septembra



2008 je na Stanford University v Kalifornii. Pracuje na výskume veľkoškálovej štruktúry vesmíru a na výskume kôp galaxií. Najnovšie sa venuje vplyvu čiernych dier na vývoj najväčších galaxií vo vesmíre. Norbertovi Wernerovi a jeho tímu sa podarilo zaznamenať dovtedy neznámu časť hmoty tvoriacej vesmír. Výsledkom jeho výskumu je prevratný objav vlákna horúceho plynu medzi dvomi kopami galaxií – Abell 222 a Abell 223. Zjednodušene možno teda povedať, že sa mu podarilo objaviť kozmickú pavučinu medzi kopami galaxií.

Viac sa o N. Wernerovi i obsahu jeho prednášky dočítate v nasledujúcom rozhovore, ktorý poskytol redakcii našich e-novín Vedecký kaleidoskop.

M. Bartošovičová: Pán Werner, v rámci popularizácie vedy a techniky budete mať dňa 22. júla 2010 o 17. hod. prednášku v Centre vedecko-technických informácií SR na tému **Temná stránka vesmíru**. Pôjde o 21. stretnutie verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré už tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti v rámci cyklu Veda v CENTRE. Takéto stretnutie sa však po prvý raz uskutoční počas letných prázdnin, preto sme ho nazvali Letný špeciál. Dovoľte mi pri tejto príležitosti položiť Vám niekoľko otázok.

Mohli by ste v úvode populárnou formou priblížiť obsah Vašej prednášky?

N. WERNER: Človek môže pri pohľade okom na nočnú oblohu len hádať, čo všetko mu ostáva skryté – objekty, ktoré sú príliš vzdialené na to, aby ich oko za-

registrovalo; žiarenie, ktoré naše oči nemôžu vidieť a mnoho ďalšieho. Dá sa len závidieť astronómom a ich skvelému vybaveniu (veľké ďalekohľady a družice), ktoré im pomáha tieto veci vidieť a skúmať. No, ak to povieť nejakému astronómovi, dozviete sa, že aj on sám sa cíti podobne, a to denno-denne napriek všetkej tej úžasnej technológii, ktorú má k dispozícii.

Drvivá väčšina vesmíru je neviditeľná, bez ohľadu na to, koľko družíc vypustíme a aký veľký ďalekohľad sme schopní postaviť. 23 % vesmíru totiž pozostáva z častíc, ktoré sa ešte vedcom nepodarilo objaviť a 72 % z energie natoľko tajomnej, že o nej nevieme povedať viac, iba to, že existuje a svojou prítomnosťou rozhoduje o budúcnosti vesmíru.

Hovoriť o „špičke ľadovca“, ktorú z vesmíru vidíme, by preto bolo podcenením reality – neviditeľného je vo vesmíre oveľa viac. No podobne, ako v rozprávkach môžeme neviditeľného človeka odhaliť pomocou zvuku, ktorý vydáva alebo tak, že nad ním roztrhneme vrece s múkou, tak môžeme prejsť cez rozum prírody a študovať aj tie najtajomnejšie zákutia vesmíru.

Prednáška bude o tom neviditeľnom vo vesmíre – tmavá hmota, tmavá energia, čierne diery – teda o veciach, o ktorých sa môžeme dočítať v populárno-vedeckých článkoch, no nikto nám nikdy poriadne nevysvetlil, o čo vlastne ide, a o trikoch, ktoré používame, aby sme túto temnú stránku vesmíru odhalili a ktoré nám pomáhajú porozumieť úžasnému vesmíru, v ktorom žijeme.

M. B.: Kto Vás usmernil alebo čo Vás ovplyvnilo pri rozhodovaní sa pre štúdium fyziky na Univerzite P. J. Šafárika v Košiciach?

N. WERNER: Hviezdna obloha a vesmír ma fascinovali odmalička. Bolo to možno vplyvom môjho otca, ktorý mi namiesto čítania rozprávok ukazoval obrázky astronautov na mesiaci, rozprával mi o raketoplánoch, budúcich mesačných základniach a o dobrodružstve poznávania vesmíru. Ako troj- alebo štvorročného ma zbral do hviezdárne pozerať zatmenie mesiaca a dodnes si ešte pamätám pohľad na mesačné krátery. Keď som sa ho ako malý chlapec opýtal na drakov, tak vybral knihy o dinosauroch. Veľmi ma to fascinovalo. Ako každé dieťa, aj ja som sa pýtal otázky typu „a čo bolo predtým?“ Čo bolo pred dinosaurami? Ako vznikol život? Ako vznikla Zem? Je život aj inde vo vesmíre? Ako vznikol vesmír? Aký bude jeho osud? Na tieto otázky neexistujú jednoduché odpovede, ale prírodné vedy nám prinášajú stále viac a viac fascinujúcich poznatkov a samozrejme aj vzrušujúcich otázok. Už od základnej školy som vedel, že sa chcem priamo zúčastniť dobrodružstva poznávania vesmíru, študovať fyziku a skúmať vesmír.

M. B.: Aká bola Vaša cesta k vede?

N. WERNER: Fyziku a astrofyziku som začal študovať na Univerzite P. J. Šafárika v Košiciach. Bolo to skvelé miesto na štúdium astronómie. Náš ročník bol vynikajúci a veľmi motivovaný kolektív. Mali sme tiež výborného mladého učiteľa astrofyziky, ktorý nás veľmi podporoval. Vo štvrtom ročníku som sa vybral na tri mesiace na výmenný pobyt Socrates Erasmus na Utrechtskú univerzitu v Holandsku. Venoval som sa tam výskumu röntgenových dvojhviezd. Bolo to prvýkrát, že som sa mohol venovať výskumu pomocou družíc, teda ďalekohľadov vo vesmíre, o ktorých som dovtedy len čítal.

Po návrate z Holandska som dokončil diplomovú prácu o kométach, zložil štátnice a o päť dní neskôr som už bol späť v Holandsku, kde som začal doktorandské štúdium. Počas doktorandského štúdia som sa začal venovať výskumu veľkoškálovej štruktúry vesmíru a kôp galaxií. Tomuto výskumu sa venujem dodnes. Doktorát na Utrechtskej Univerzite v Holandsku som získal pred dvoma rokmi. Prestížny grant od NASA (Chandra/Einstein fellowship), mi potom umožnil vybrať si americkú univerzitu alebo výskumný ústav a pokračovať vo výskume. Od septembra 2008 som na Stanford University, v blízkosti San Franciska v Kalifornii.

M. B.: Ktoré svoje doterajšie úspechy považujete za najvýznamnejšie?

N. WERNER: Mojm najviac spopularizovaným výsledkom je objav vlákna horúceho plynu medzi dvoma kopami galaxií – Abell 222 a Abell 223. Tento objav bol dôležitý z toho dôvodu, že teoretici v roku 1999 predpovedali, že asi polovica hmoty tvorenej z atómov je práve v takýchto vláknach medzi kopami galaxií. Rozloženie hmoty vo vesmíre má vláknitú štruktúru, ktorú v angličtine nazývame "cosmic web", čo voľne preložené do slovenčiny znamená "kozmickej pavučiny". Ja a moji kolegovia sme teda objavili časť skrytej, chýbajúcej hmoty vesmíru.

Momentálne sa hlavne venujem výskumu vplyvu čiernych dier na vývoj najväčších galaxií vo Vesmíre. Pred 30 rokmi boli ešte čierne diery v astronómii exotickým pojmom, dnes však vieme, že oni vo významnej miere ovplyvňujú rast a vývoj galaxií a sú dôležitou súčasťou nášho chápania Vesmíru.

Nedávno sme s kolegami objavili, že supermasívna čierna diera, s hmotnosťou niekoľko miliárd krát väčšou ako hmotnosť nášho slnka v strede galaxie M87 v súhvezdí Panny má výtrysky plazmy, ktoré strhnú z galaxie všetok studený plyn, ktorý by inak vychladol a vytvorili by sa z neho hviezdy. Čierne diery takto vlastne sterilizujú galaxie a zabraňujú ich ďalšiemu rastu.

M. B.: Čo si ceníte na skúsenostiach v zahraničí?

N. WERNER: Veľmi si cením medzinárodné a multikulturálne prostredie, v ktorom žijem a pracujem. Astronómia a vlastne veda vo všeobecnosti je medzinárodná. Na našej univerzite máme mladých ľudí z celého sveta. Napríklad finále futbalových majstrovstiev sveta sme sledovali s Holanďanmi, Španielmi, Talianmi, Nemcami, Japoncami, Američanmi, Mexičanmi atď.

M. B.: Aký je Váš názor na postavenie vedcov na Slovensku?

N. WERNER: Ľudia si na Slovensku vedcov a ich vedomosti vážia, avšak v ich finančnom ohodnotení sa to, žiaľ, neodráža. Vo všeobecnosti sa prínos vedy pre spoločnosť u nás podceňuje. Keď som ako gymnazista niekomu povedal, že chcem študovať fyziku, často som sa stretol s reakciou typu „a z čoho budeš žiť?“ Ekonomika a právo sa mnohým zdajú oveľa sľubnejšími smermi štúdia a kariéry. Veda takto stráca mnohých talentovaných ľudí. Pritom je to vedecký výskum, ktorý prináša technické inovácie stimulujúce ekonomiku. Vzdelávanie a veda – základný a aplikovaný výskum – sú úplne nevyhnutné pre prosperujúcu modernú spoločnosť.

M. B.: Ako vnímate popularizáciu vedy na Slovensku a čo by jej podľa Vás prospelo?

N. WERNER: Myslím si, že popularizácia vedy a hlavne astronómie majú na Slovensku (a v Čechách) veľmi dobrú minulosť, a teda dúfam, že aj budúcnosť. Na Slovensku máme ľudové hvezdárne a centrá voľného času s astronomickými krúžkami a pravidelnými pozorovaniami nočnej oblohy. Organizujú sa astronomické letné tábory. Zvyknem čítať on-line vydania slovenských novín a vidím, že je veľký záujem o vedecké rubriky a sú na dobrej úrovni. V minulosti mala Československá televízia program „Okná vesmíru dokorán“ s pánom Grygarom. Bol to vynikajúci seriál popularizujúci astronómiu a vedu. K popularizácii vedy na Slovensku by určite prispeli nové moderné „Okná vesmíru dokorán“.

M. B.: Ďakujem Vám za rozhovor.

Rozhovor pripravila PhDr. Marta Bartošovičová

Foto z archívu N. Wenera



Letný špeciál: Temná stránka vesmíru



V rámci popularizácie vedy a techniky konalo sa dňa 22. 7. 2010 o 17.00 hod. v Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) ďalšie stretnutie verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré zorganizovalo Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti CVTI SR pod názvom Veda v CENTRE – **Letný špeciál: Temná stránka vesmíru**. Tradičný názov bol rozšírený o letný špeciál, nakoľko takéto stretnutie sa uskutočnilo po prvý raz počas letných prázdnin.

Špeciálny bol aj hosť vedeckej kaviarne, a to úspešný mladý slovenský astrofyzik **Dr. Norbert Werner** (29), ktorý pricestoval zo Spojených štátov amerických, kde sa v Ústave časticovej astrofyziky a kozmológie Stanfordskej univerzity v Kalifornii venuje výskumu veľkoškálovej štruktúry vesmíru a výskumu kôp galaxií a najnovšie vplyvu čiernych dier na vývoj najväčších galaxií vo vesmíre.

V septembri 2008 získal od Národného úradu pre letectvo a vesmír NASA grant na tri roky, s podporou ktorého mohol pokračovať v ďalšom výskume. Spolu s jeho tímom sa mu podarilo zaznamenať dovtedy neznámu časť hmoty tvoriacej vesmír. Výsledkom jeho výskumu je objav vlákna horúceho plynu medzi dvomi kopami galaxií – Abell 222 a Abell 223. Ide o prevratný objav, ktorý potvrdil predpovede teoretikov z roku 1999, že asi polovica neznámej hmoty vo vesmíre tvorenej z atómov sa nachádza práve v takýchto vláknach medzi kopami galaxií.

Norbert Werner vystúpil pred širokou verejnosťou s prednáškou na tému Temná stránka vesmíru. Vo svojej prednáške sa zamerlal na tmavú hmotu, tmavú energiu a čierne diery,



teda na to neviditeľné vo vesmíre. V úvode zdôraznil, že toho čo o vesmíre ešte nevieme je veľmi veľa.

Len 4,6 percent celkovej hmoty energie vesmíru je tvorená z atómov, čiže z normálnej hmoty, z ktorej sme zložení my aj všetko okolo nás, hviezdy aj galaxie vo vesmíre, celý pozorovaný vesmír. Zvyšných asi 23 percent hmoty energie vesmíru tvorí tmavá hmota. Tvoria ju častice, ktoré interagujú veľmi slabo s normálnou hmotou. Avšak táto nová hmota ešte nebola priamo nikdy pozorovaná. Veľký hadrónový urýchľovač (LHC) by mohol tmavú hmotu odhaliť. Zvyšných 72 percent hmoty energie vesmíru tvorí tmavá energia, o ktorej vieme iba to, že existuje, že urýchľuje rozpínanie vesmíru a pôsobí na najväčšie vzdialenosti medzi galaxiami. Svojou prítomnosťou rozhoduje o budúcnosti celého vesmíru.

Keď sa človek pozrie na jasnú nočnú oblohu, vidí na nej množstvo hviezd. Všetky tieto hviezdy sú vlastne vzdialené slnká. Niektoré sú omnoho väčšie ako naše Slnko, ktoré sú omnoho menšie. Všetky tieto hviezdy sú súčasťou našej galaxie.



Voláme ju Mliečna cesta. Obsahuje 200 až 400 miliárd hviezd. Vo vesmíre sú však miliardy galaxií, stovky miliárd galaxií, ktoré sú od nás strašne, strašne vzdialené. Všetky hviezdy, ktoré vidíme na oblohe, sú v našej galaxii. Ešte okrem toho je vo vesmíre veľa ďalších galaxií.



O tmavej energii dnes nikto nedokáže povedať, čo je to za energiu, odkiaľ sa berie, aké sú jej vlastnosti. Svojím spôsobom jej existenciu predpovedal už Einstein, ktorý prevažne z teologických dôvodov potreboval, aby bol vesmír nemenný a statický. Do svojich rovníc zaviedol kozmologickú konštantu, re-

prezentujúcu opak gravitácie, pomocou ktorej sa mu podarilo požadovaný model vytvoriť. Neskôr ju síce odmietol a vyhlásil za najväčší omyl svojho života, no súčasné pozorovania Hubblovho teleskopu ukazujú, že kozmologická konštanta vytvorená z ideologických dôvodov môže v istej podobe skutočne existovať. Na prelome tisícročí sa ukázalo, že do úlohy antigravitácie možno dosadiť nezačytiteľnú a absolútne neštruktúrovanú temnú energiu, prestupujúcu celým vesmírom a zodpovednú za jeho správanie.

Nepriamo ju pomohli identifikovať explodujúce hviezdy – supernovy. O jej existencii svedčí pozorovanie supernov typu 1A, patriacich do zvláštnej triedy. Sú to vlastne dvojhviezdy, tvorené najčastejšie bežnou hviezdou a bielym trpaslíkom. Biely trpaslík by bol bez svojho spolupútnika iba obyčajnou malou vyhorenou hviezdou, v ktorej už neprebíha termojadrová reakcia. Má však jednu vlastnosť,



ktorá astrofyzikov mimoriadne zaujíma. Stabilný je len dovtedy, kým nedosiahne 1,44 hmotnosti nášho Slnka. Potom exploduje. A o ukončenie života bieleho trpaslíka sa v supernových typu 1A postará práve jeho nerozlučný spoločník v podobe druhej hviezdy.

Dnes vieme, že čierne diery prispievajú veľmi výrazným spôsobom k tomu, ako sa vyvíjajú galaxie, náš vesmír. Čierne diery sú dnes už integrálnou súčasťou nášho chápania vesmíru. Astronómovia sa domnievajú, že väčšina čiernych dier je produktom vyhasnutých obrovských hviezd, a preto predpokladajú, že aj ich hmotnosť je rovnaká ako hmotnosť týchto hviezd. Bežná hmotnosť čiernej diery je približne desaťkrát väčšia ako hmotnosť Slnka alebo 1031kg.



Prednáška Norberta Wernera upútala pozornosť takmer 150 účastníkov, z ktorých sa vyše 20 zapojilo do diskusie. Tí, ktorí nemohli prísť osobne, mali možnosť pozrieť si živé vysielanie na internete alebo sa aktívne zapojiť do diskusie prostredníctvom elektronického portálu EVO.

Norbert Werner v diskusii okrem iného povedal, že údaje, s ktorými denne pracuje, získava z kozmických ďalekohľadov. Vysvetlil, že výskum v oblasti astrofyziky nie je o konkrétnych hmatateľných objavoch, ale skôr o poznávaní a budovaní teórií o Zemi a vesmíre. Je to úžasný pocit dozvedať sa viac a viac o nádhernom vesmíre, v ktorom žijeme. Je to aj dôvod, prečo je astronómom. Asi práve tento pocit a zvedavosť je to, čo ho ženie dopredu.

Text a foto: PhDr. Marta Bartošovičová





prof. MVDr. Michal Novák, DrSc., Dr. h. c.

riaditeľ Neuroimunologického ústavu SAV

Michal Novák sa narodil v roku 1947 v Bratislave. Vyštudoval molekulovú imunológiu na Univerzite veterinárskeho lekárstva v Košiciach. Postupne pracoval v Helmintologickom a Virologickom ústave SAV.

V rokoch 1985 až 1994 bol na dlhodobých pobytoch v Laboratóriu molekulárnej biológie Centra medicínskeho výskumu a na univerzite v Cambridgei vo Veľkej Británii. Po návrate založil Neuroimunologický ústav Slovenskej akadémie vied v Bratislave, ktorý odvtedy vedie. V roku 1994 založil Nadáciu Memory, je predsedom jej správnej rady. Je tiež zakladateľom a predsedom Slovenskej Alzheimerovej spoločnosti.

Značný ohlas je na objavné poznatky prof. Michala Nováka vo vedeckom svete. Citujú sa v takmer 2 000 zahraničných publikáciách. Medzi najvýznamnejšie patrí spoluautorstvo na objave tau proteínu ako príčinného pôvodcu Alzheimerovej choroby. Je členom medzinárodných vedeckých spoločností a redakčných rád prestížnych vedeckých časopisov. Má rozsiahlu publikačnú činnosť. Slovensko aj vďaka nemu patrí medzi európske mocnosti vo výskume Alzheimerovej choroby. Je nositeľom viacerých prestížnych ocenení: Národná cena SR za medicínu 1985; Ceny SAV 1994 za objav novej patologickej formy tau proteínu pri Alzheimerovej chorobe; 1996 – 2000 Medzinárodný člen Howard Hughes Medical Institute, USA, Maryland; 1998 – Cena Ľudovíta Holubyho za vedy o živej prírode 2007 – Zlatá medaila SAV; 2008 – Doctor Honoris Causa – Univerzita veterinárskeho lekárstva, Košice a ďalších.



NÁRODNÉ CENTRUM
PRE POPULARIZÁCIU VEDY A TECHNIKY
V SPOLOČNOSTI

CENTRUM
VEDECKO-TECHNICKÝCH
INFORMÁCIÍ SR

Srdečne Vás pozývame na
ďalšie stretnutie pri káve
s osobnosťami vedy a techniky

Veda v CENTRE

**TÉMA: Útok Alzheimerovej choroby
na našu pamäť**

HOSTĽ: prof. MVDr. Michal Novák, DrSc., Dr.h.c.
Neuroimunologický ústav Slovenskej akadémie vied

KEDY: 30. 9. 2010 o 17. 00 hod.

KDE: CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR
Lamačská cesta 8/A, Bratislava

MODERÁTOR: PhDr. Zuzana Hajdu

www.vedatechnika.sk
www.cvtisr.sk

50 m
zastávka MHD PATRONKA → CVTI SR → SMER BRNO

M. Novák: Objav patologického tau proteínu pri Alzheimerovej chorobe považujem za svoj najväčší vedecký úspech

26. 10. 2010



Hostom septembrovej vedeckej kaviarne Veda v CENTRE bol svetovo uznávaný neurovedec, odborník na Alzheimerovu chorobu **prof. MVDr. Michal Novák, DrSc., Dr. h. c.**, ktorý je spolu s tromi nositeľmi Nobelovej ceny (sir A. Klug, C. Milstein a John Walker) spoluobjaviteľom molekuly spôsobujúcej Alzheimerovu chorobu.

Je zakladajúcim riaditeľom Neuroimunologického ústavu SAV a Slovenskej Alzheimerovej spoločnosti, spoluzakladateľom Slovenskej spoločnosti pre neurovedy a Nadácie Memory, pravidelným hostom a prednášateľom svetových vedeckých konferencií o Alzheimerovej chorobe, členom edičných rád prestížnych medzinárodných časopisov a držiteľom najvýznamnejších medzinárodných vedeckých grantov, ako napr. Howard Hughes Medical Organization, USA, Human Frontier Science Organization (HFSPO) a 7. rámcový program Európskej únie. Bol mu udelených mnoho významných ocenení.

Michal Novák študoval na Univerzite veterinárskeho lekárstva v Košiciach. V roku 1971 mu bol udelený titul MVDr. v odbore veterinárskeho lekárstva. V rokoch 1971 – 1978 bol doktorandom, odborným asistentom na Univerzite veterinárskeho lekárstva v Košiciach, v r. 1978 – 1980 vedeckým pracovníkom v Helminologickom ústave SAV (Parazitologický ústav SAV) v Košiciach, v r. 1980 – 1995 pôsobil ako samostatný vedecký pracovník vo Virologickom ústave SAV v Bratislave. Od r. 1996 je riaditeľom Neuroimunologického ústavu SAV v Bratislave. Má rozsiahlu publikačnú činnosť. Celkový počet jeho citácií evidovaných v SCI ku dňu 20. 9. 2010 je 3051 a 149 publikácií v karentovaných časopisoch.

V rámci popularizácie vedy a techniky na Slovensku mal prof. Michal Novák dňa 30. septembra 2010 prednášku v Centre vedecko-technických informácií SR na tému: **Útok Alzheimerovej choroby na našu pamäť**. Išlo v poradí o 22. stretnutie verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré už tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti v rámci cyklu Veda v CENTRE. V tejto súvislosti prof. Michal Novák poskytol redakcii našich e-novín Vedecký kaleidoskop krátky rozhovor.

M. Bartošovičová: Mohli by ste v úvode populárnou formou priblížiť obsah Vašej prednášky?

M. NOVÁK: Jeden z najstarších lekárskeho časopisov na svete Lancet uverejnil výsledky prestížnych epidemiologických štúdií v oblasti Alzheimerovej choroby: „Každých 7 (sedem) sekúnd globálne pribúda nový prípad Alzheimerovej choroby“. Len v samotných Spojených štátoch amerických je 5,3 milióna ľudí s Alzheimerovou chorobou. Náklady na ich liečbu a starostlivosť o nich predstavujú ročne 172 miliárd dolárov (Alzheimer's Association, 2010). Ak sa neobjaví účinný liek na Alzheimerovu chorobu, hrozí kolaps zdravotníckym systémom vyspelých krajín. Rada Európy a jej parlament reagujú na alarmujúcu situáciu vytvorením „Spoločného programu boja EÚ proti Alzheimerovej chorobe“. Slovenská republika je členom tohto prestížneho projektu. Vo Vede v CENTRE som hovoril o príčinách Alzheimerovej choroby, o možnostiach boja proti nej, ako aj o rizikových faktoroch podieľajúcich sa na jej vzniku.

M. B.: Kto Vás usmernil alebo čo Vás ovplyvnilo pri rozhodovaní sa pre štúdium na Univerzite veterinárneho lekárstva v Košiciach?

M. NOVÁK: Môže za to láska ku koníkom. Okrem jazdenia na nich som ich chcel vedieť aj liečiť. Štúdium na Univerzite veterinárskeho lekárstva mi dalo vynikajúce široké medicínske vzdelanie, ktoré bolo motivujúcim základom pre výskum v biomedicíne a neskôr v neurovedách. Stále sa cítim veľkým dlžníkom mojej Alma Mater za vzdelanie, ktorého sa mi od nej dostalo.

M. B.: Aká bola Vaša cesta k vede?

M. NOVÁK: Už počas štúdia na vysokej škole ma priťahovali laboratória. Začal som s imunológiou, prešiel mikrobiológiou, parazitológiou, virológiou a molekulárnou biológiou. Tvrdé vedecké vyzrievanie prebiehalo v Laboratóriu molekulovej biológie, MRC v Cambridge, kde som v prostredí 12 nositeľov Nobelovej ceny mohol pracovať takmer 10 rokov v oblasti neurovied. Vo viacerých prácach sú niektorí z nich mojimi spoluautormi.

M. B.: Ktoré svoje vedecké úspechy považujete za najvýznamnejšie?

M. NOVÁK: Objav patologického tau proteínu pri Alzheimerovej chorobe.

M. B.: Ako sa Vám darí zapájať sa do projektov?

M. NOVÁK: Neuroimunologický ústav Slovenskej akadémie vied v Bratislave je vyhľadávaným partnerom v medzinárodných projektoch.

M. B.: Aký je Váš názor na postavenie vedcov na Slovensku?

M. NOVÁK: Obdivujem a vážim si ich.

M. B.: Ako vnímate popularizáciu vedy na Slovensku a čo by jej podľa Vás prospelo?

M. NOVÁK: Viac „Vied v CENTRE“.

M. B.: Ďakujem vám za rozhovor.

Rozhovor pripravila: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: z archívu prof. M. Nováka



Útok Alzheimerovej choroby na našu pamäť

V Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) v Bratislave sa uskutočnilo v poradí 22. stretnutie verejnosti s osobnosťami vedy a techniky pri káve pod názvom **Veda v CENTRE**.

Tento cyklus vedeckých kaviarní za účasti odbornej i širokej verejnosti už tradične organizuje **Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti, útvar CVTI SR**.

Vo štvrtok **30. septembra 2010 o 17. hod.** bol hosťom vedeckej kaviarne **prof. MVDr. Michal Novák, DrSc., Dr. h. c.**, riaditeľ Neu-

roimunologického ústavu Slovenskej akadémie vied v Bratislave. Téma **Útok Alzheimerovej choroby na našu pamäť** prilákala 140 účastníkov. Podujatie moderovala PhDr. Zuzana Hajdu.

Profesor Michal Novák v úvode svojho vystúpenia ocenil organizovanie Vedy v CENTRE. V prednáške, ktorá bola prezentáciou aj výsledkov jeho spolupracovníkov, sa sústredil na dva aspekty, a to pamäť a Alzheimerovu chorobu, ktorá nám chce pamäť zobrať. Mnohokrát nás ani nenapadne, že vlastne pamäť je ten kľúčový nástroj, ktorý využívame pri informovaní a prezentovaní svojej identity. Pamätné údaje, vedomosti, skúsenosti, vnemy – to všetko máme uložené

v centrálnom nervovom systéme – v mozgu. Problémy s pamäťou môžu byť spočiatku veľmi nepatrné, ľahko sa prehliadnu a môžu sa pripisovať iným príčinám, napr. únave, stresu alebo starnutiu.

Na celom svete každých 7 sekúnd pribúda nový prípad Alzheimerovej choroby. Štatistiky ukazujú, že na Slovensku sa lieči približne len každý desiaty človek s Alzheimerovou chorobou. Ak má človek obavy z poruchy pamäti u blízkej osoby, môže použiť jednoduchý dotazník porúch pamäti. V prípade potreby sa poradiť s lekárom, najlepšie s psychiatrom alebo neurológom.





Pred vyše 100 rokmi nemecký psychiater neuropatológ Alojz ALZHEIMER publikoval prelomový nález. Pri pitve psychicky chorej dementnej pacientky našiel v jej mozgu podozrivé kľbká na neurónoch a ako prvý popísal znaky choroby, ktorá dostala prezývku Tichá epidémia ľudstva. Za deštrukciu mozgu je zodpovedná bielkovina tau.

Profesor Michal Novák je spoluautorom objavu tau proteínu ako príčinného pôvodcu Alzheimerovej choroby. Účastníkom Vedy v CENTRE vysvetlil čo spôsobuje poškodený proteín tau.

Tým, že časť jeho molekuly je odstránená, premení svoju štruktúru, ako keby si prezliekol kabát a prestal vykonávať svoje funkcie. Choré tau infikuje postupne aj svojich zdravých kolegov. Choroba sa desiatky rokov plazí, kým sa naplno prevalí. Kolega prof. Michala Nováka v Cambridge Claude Wischik vyvíja liek, ktorý by odstránil príčinu choroby. Prešiel úspešne druhou fázou skúšok, pomohol všetkým 321 testovaným pacientom. Teraz ho čaká overenie na tisíckach chorých. Keď v meste Cambridge pozorovali pod mikroskopom choré vlákna, skúšali do nich pridávať farbivá a zistili, že Alzheimerove kľbká sa pod ich vplyvom rozpletajú.

Každý z nás má v mozgu enzým apolipoproteín E, ktorý napráva poruchy. Existujú tri kategórie. Enzým číslo 4 je najlenivejší a ľudia, ktorí majú práve tento typ sú vo väčšom ohrození. Kam patríme sa dá zistiť zo vzorky krvi. Ak vieme aký máme rizikový faktor, tak sa môžeme do určitej miery brániť jeho negatívnemu účinku. Napríklad pri en-

zýme číslo 4 sa treba vyhýbať úderom do hlavy, stresu, mastným jedlám, konzumovaniu alkoholu nižšej kvality, starať sa o správne okysličenie mozgu. Medzi ochranné faktory Alzheimerovej choroby patrí vyššie vzdelanie a stály tréning pamäti, vitamín E, C, B a nesteroidné antireumatiká.

Profesor Michal Novák hovoril aj o činnosti Slovenskej Alzheimerovej spoločnosti, ktorej je zakladateľom a predsedom. Ide o občianske združenie, ktoré sa venuje





pomoci ľuďom s Alzheimerovou chorobou na Slovensku. V roku 1994 založil Nadáciu MEMORY, ktorá podporuje riešenie problematiky Alzheimerovej choroby na Slovensku, od výskumu na molekulovej úrovni, cez lekársku starostlivosť až po sociálnu podporu rodín starajúcich sa o postihnuté osoby. V roku 1996 Nadácia MEMORY podporila vznik Neuroimunologického ústavu SAV. V roku 2002 vybudovala modelové zariadenie Centrum MEMORY. Ide o preventívne, diagnostické, vzdelávacie centrum a špecializované zariadenie pre ľudí s poruchami pamäti. Je jediné svojho druhu na Slovensku.

V diskusii profesor Novák odpovedal na množstvo otázok, ktoré sa týkali najmä diagnostikovania, prevencie a liečenia Alzheimerovej choroby.



Spracovala: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: Ing. Alena Paulíková





doc. PhDr. Zuzana KICZKOVÁ, PhD.

riaditeľka Centra rodových štúdií na Filozofickej fakulte
UK v Bratislave

Zuzana Kiczková sa narodila v Bratislave. Vyštudovala filozofiu a nemčinu na Filozofickej fakulte Univerzity Komenského (FiF UK) v Bratislave. V roku 1990 spolu s kolegyňou filozofkou doc. PhDr. Etelou Farkašovou, CSC., iniciovala a organizovala celofakultné kurzy Úvod do feministickej filozofie a neskôr aj celouniverzitné Rodové štúdiá. Bola riešiteľkou niekoľkých výskumných projektov a autorkou vzdelávacích kurzov zameraných na postavenie ženy v spoločnosti. Podieľala sa na vydaní prvej knižky z feministickej filozofie u nás (Štyri pohľady do feministickej filozofie).

Pôsobí ako docentka na Katedre filozofie a dejín filozofie FiF UK, kde prednáša vybrané problémy metafyziky, filozofické koncepcie prírody a úvod do feministických teórií a rodových štúdií. Od roku 2001 je riaditeľkou Centra rodových štúdií pri Filozofickej fakulte UK v Bratislave. Spolupracuje s Gender Studies v Prahe a v Brne. Pedagogicky pôsobí na Katedre genderových štúdií FHS UK v Prahe.

V roku 1996 hosťovala na Inštitúte filozofie Viedenskej univerzity. V roku 1998 jej vo vydavateľstve Aspekt vyšla kniha Príroda: vzor žena!? Hľadanie alternatív v ekofeminizme. V roku 2000 pripravila zborník štúdií Otázky rodovej identity vo výtvarnom umení, architektúre, filme a literatúre. Publikovala viacero štúdií v domácich i zahraničných zborníkoch.

Bola členkou vedúcou expertnej skupiny pre vzdelávanie, rodové analýzy a štatistiky Koordinačného výboru pre problematiku žien pri Ministerstve sociálnych vecí, práce a rodiny SR, členkou Komisie pre rovnosť príležitostí a postavenie žien v spoločnosti pri Výbore NR SR pre ľudské práva, národnosti a postavenie žien atď.

NÁRODNÉ CENTRUM
PRE POPULARIZACIU VEDY A TECHNIKY
V SPOLOČNOSTI

CENTRUM
VEDECKO-TECHNICKÝCH
INFORMÁCIÍ SR

Srdečne Vás pozývame na
ďalšie stretnutie pri káve
s osobnosťami vedy a techniky

Veda v CENTRE

TÉMA: **Ženy vo vede**

Na ceste k rodovej rovnosti!?

HOST: **doc. PhDr. Zuzana Kiczková, PhD.**
Centrum rodových štúdií na Filozofickej fakulte UK

KEDY: **28. 10. 2010 o 17. 00 hod.**

KDE: **CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR**
Lamačská cesta 8/A, Bratislava

MODERÁTOR: **PhDr. Zuzana Hajdu**

www.vedatechnika.sk
www.cvtisr.sk

50 m
zastávka MHD PATRONKA → CVTI SR → SMER BRNO

Z. Kiczková: Hlasom vedkýň treba pozorne načúvať a vytvoriť priestor na diskusiu

28. 10. 2010



Hostom októbrovej vedeckej kaviarne pod názvom **Veda v CENTRE** bude **doc. PhDr. Zuzana Kiczková, PhD.**

Pochádza z Bratislavy. Po skončení štúdia na Filozofickej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave (filozofia - nemčina) zostala ako doktorandka na Katedre filozofie a dejín filozofie, kde pôsobí doteraz. Prednáša vybrané problémy metafyziky, filozofické koncepcie prírody a úvod do feministických teórií a rodových štúdií.

Bola riešiteľkou niekoľkých výskumných projektov a autorkou vzdelávacích kurzov tematickujúcich postavenie ženy v spoločnosti. V roku 1996 hosťovala na Inštitúte filozofie Viedenskej univerzity. Je autorkou a spoluautorkou viacerých kníh. Publikovala štúdie v domácich i zahraničných zborníkoch.

Od roku 2001 je riaditeľkou Centra rodových štúdií pri Filozofickej fakulte UK v Bratislave. Spolupracuje s Gender Studies v Prahe a v Brne. Pedagogicky pôsobí na Katedre genderových štúdií FHS UK v Prahe. Viac sa o doc. PhDr. Zuzane Kiczkovéj, PhD., dozviete z jej odborného profilu a z rozhovoru, ktorý poskytla redakcii našich e-novín Vedecký kaleidoskop.

M. Bartošovičová: Pani docentka, v rámci popularizácie vedy a techniky budete mať dňa 28. októbra 2010 o 17. hod. prednášku v Centre vedecko-technických informácií SR na tému: Ženy vo vede. Na ceste k rodovej rovnosti!? Pôjde o ďalšie stretnutie verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré už tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti v rámci cyklu Veda v CENTRE. Dovoľte mi pri tejto príležitosti položiť Vám niekoľko otázok.

Mohli by ste v úvode populárnou formou priblížiť obsah Vašej prednášky?

Z. KICZKOVÁ: Prednáška bude vychádzať z prezentácie vybraných výsledkov projektu „Výskum rovnosti príležitostí žien a mužov v oblasti vedy a výskumu“. Bude pozvaním poslucháčok a poslucháčov pátrať po sklenenom strope, teda málo viditeľných bariérach, ktoré znemožňujú ženám postúpiť na najvyššie vedecko-

pedagogické posty a riadiace funkcie. Pátranie bude postupovať v týchto krokoch: Indícia prvá – dôvody nespokojnosti súvisiace s vedeckou prácou. Krok druhý – hodnotenie kritérií na získanie titulov z hľadiska ťažšej splniteľnosti pre ženy alebo mužov. Ďalší krok smeruje k názorom na fungujúce mechanizmy a spôsoby výberu do funkcií. Malé pozastavenie pri dôvodoch nevykonávania riadiacej funkcie. Prepad do zamoreného priestoru – miera súhlasu so stereotypnými výrokmi o pôsobení žien a mužov v akademickom prostredí. Objavný krok smeruje k rozlíšeniu žitých a symbolických stereotypov, na ďalšej nádejnej stope k rozlíšeniu štruktúrnych bariér a rodinných dôvodov. Na záver skonštatujeme, čo dovideli respondentky, aké podmienky vstupu do skleneného výťahu identifikovali a akými spôsobmi sa pár z nich dostalo do najvyšších poschodí.

M. B.: Kto Vás usmernil alebo čo Vás ovplyvnilo pri rozhodovaní sa pre štúdium filozofie a nemčiny na Filozofickej fakulte Univerzity Komenského?

Z. KICZKOVÁ: Vo veľmi skorej mladosti som túžila stať sa olympijskou víťazkou. Vyrastala som v športovo založenej rodine na Liptove a sama som závodne lyžovala. Prihlásila som sa na FTVŠ do Bratislavy kombinácia telesná výchova – nemčina. Veľmi rýchlo som prišla na to, že z môjho sna nič nebude a po roku som prestúpila na Filozofickú fakultu UK, kombinácia filozofia – nemčina. Filozofia pre mňa už na strednej škole, a aj v postave učiteľa Dolníka, symbolizovala múdrosť, takú tú fundamentálnu múdrosť: základné princípy, všeobecné východiská, posledné dôvody, podstata bytia, zmysel smerovania sveta, človeka atď. Spočiatku to teda boli skôr metafyzické problémy, ktoré zhodou okolností dodnes na Katedre filozofie prednášam, a ontologické otázky, o ktorých som sa dozvedala na prednáškach profesora Igora Hrušovského. Neskôr ma upútala metodológia na skvelých prednáškach profesora Vojtecha Filkorna a na seminároch profesora Václava Černíka a docenta Jozefa Viceníka. Boli to silné školy, aj v doslovnom zmysle. Štúdium nemčiny som brala viac pragmaticky.

M. B.: Aká bola Vaša cesta k vede?

Z. KICZKOVÁ: Po skončení vysokej školy som pokračovala v štúdiu filozofie ako interná doktorandka na Filozofickej fakulte UK. Bolo to obdobie, kedy ma fascinovala genetika. Zaujímalo ma, čo môže filozofia povedať k problémom biológie, vlastne čím sa vzájomne môžu obohatiť, v koho kompetencii je napr. otázka, čo je podstatou života a ako vznikol, či to, ako prebieha evolúcia. Bolo to obdobie, keď letel systémový prístup, teória otvorených systémov a disipatívnych štruktúr. Páčili sa mi interdisciplinárne diskusie s prírodovedcami, ktorých bolo v tom období hojne. Údiv nad procesmi vzniku, premien a vývoja vystriedal hnev nad nezmyselným ničným životného prostredia a skepsa o racionalite západného človeka. Zamerala som

sa na filozofické otázky ekologickej krízy a neskôr, keď sa mi prvýkrát do rúk dostali práce z feminizmu, venovala som sa ekofeminizmu ako alternatívnej výzve. V hre naďalej bola interdisciplinarita a aplikovateľnosť filozofických východísk.

Na významnej medzinárodnej konferencii vo Viedni v roku 1990 som sa spolu s mojou kolegyňou doc. Etelou Farkašovou prvýkrát oboznámila a feministickou filozofiou a stretla úžasnú filozofku Hertu Nagl – Docekal. A to bol môj „bod obratu“. Začala som sa venovať problémom rodovej identity, etike starostlivosti, orálnej histórii, rodovým aspektom vedy atď. Nastúpilo obdobie intenzívnej vedeckej spolupráce s feministickými filozofkami, sociologičkami, politologičkami, prichádzali pozvania na konferencie a prednáškový pobyt na viedenskú univerzitu. Nadchýňala ma kritickosť a dynamickosť s akou sa viedol veľmi pestrý feministický diskurz v Gender studies na západných univerzitách. Prinieslo mi to objavenie nových tém, vyskúšanie si iných výskumných postupov a ešte užšie prepojenie filozofie so životom.

M. B.: Ktoré svoje pracovné úspechy považujete za najvýznamnejšie?

Z. KICZKOVÁ: Vždy keď sa mi podarí vydať knihu, považujem to za úspech. Spomínam si na ten dobrý pocit, keď mi vyšla kniha *Pamäť žien*. O skúsenosti sebaútvárania v biografických rozhovoroch, ktorá má aj anglickú verziu (*Women's Memory. The Experience of Self-shaping in Biographical Interviews*). Ale aj letné školy feministických štúdií zanechali vo mne pocit úspešných podujatí. A predsa za najúspešnejšiu vec považujem založenie Centra rodových štúdií na Filozofickej fakulte UK, ktoré „svojpomocne“ funguje dodnes a ktorého hlavnou náplňou je vedecko-pedagogická práca, ale popri nej aj publikačná, expertízna, konzultačná a propagačná. Diskutujeme so študentkami a študentmi rôznych študijných odborov o rodových stereotypoch, rodovej socializácii, rodových aspektoch vedy, umenia, politiky, ale aj otázkach mýtu krásy, reprodukčnom zdraví a právach, násilí páchanom na ženách, Gender Mainstreamingu, ponúkame pohľady do dejín feministického myslenia. To všetko sa deje vo veľmi otvorenej atmosfére so snahou prehlbovať vedecky podložené argumentácie a cibriť kritické myslenie.

M. B.: Ako sa Vám darí zapájať sa do projektov?

Z. KICZKOVÁ: Istú kontinuitu vo výskume nám zaisťovali granty VEGA. V Centre rodových štúdií sme sa vždy usilovali aj o medzinárodné projekty. Veľmi dobré skúsenosti máme s programom Sokrates/Grundvig 2, konkrétne to boli projekty „GILE“ – Generationsuebergreifendes interkulturelles Lernen in Europa, „POWER“ – Promotion of Woman in European Regions a „GEBIGE“ Genderbeziehungen im Spiegel biographischer Selbstpräsentation und gesellschaftlicher Entwicklung, v ktorom som bola koordinátorkou slovenského tímu.

S kolegyňou docentkou Marianou Szapuovou a doktorandkou Ľubicou Kobovou sme sa veľa naučili v medzinárodnom výskumnom projekte „KNOWING“ – Knowledge, Institutions and Gender: an East-West Comparative Study, výsledkom ktorého je publikácia *Situovaná veda*. Myslím si, že priekopnícku prácu sme urobili vo výskumnom projekte v rámci SOP Ľudské zdroje, ktorý sa volal Výskum rovnosti príležitostí žien a mužov v oblasti vedy a výskumu ako špecifického segmentu trhu práce. Je prvým empirickým výskumom rodových vzťahov vo sfére vysokých škôl v Slovenskej republike, obohatený o analýzy a interpretácie zistených faktov. Výsledky sú publikované v knihe SZAPUOVÁ, M. – KICZKOVÁ, Z. – ZEŽULOVÁ, J. (ed.) *Na ceste k rodovej rovnosti: ženy a muži v akademickom prostredí*. Bratislava: Iris. 2009.

O projekte realizovanom v rámci Iniciatívy Spoločenstva EQUAL, Európsky Sociálny fond, ktorého som bola hlavnou koordinátorkou a volal sa *Vytvorenie koncepcie vzdelávania v oblasti rovnosti príležitostí na základe Gender Mainstreamingu*, sa mi nechce veľmi rozprávať. Zažili sme v ňom veľa byrokracie, menenie pravidiel počas projektu, veľkú fluktuáciu ľudí zodpovedných za EQUAL na ministerstve a z toho vyplývajúce nedorozumenia, ale to, čo bolo pre nás najhoršie: pocit zbytočne vyplytvaných síl, ktoré sme potrebovali viac investovať do vedecko-pedagogických aktivít a nalomenie pred projektom dobre fungujúcich vzťahov v rámci komunity. Ak projekt skončí rezignujúcim vyhlásením: „Nikdy viac!“, tak to nie je dobre.

M. B.: Aký je Váš názor na postavenie vedkýň na Slovensku?

Z. KICZKOVÁ: Keď sa na to pýtame samotných vedkýň, niektoré tvrdia, že sa s rodovou nerovnosťou vo svojom odbore nestretli, iné majú potrebu vyhlásiť: „ja nie som diskriminovaná“, ďalšie pripustia, že to nemusí platiť všeobecne. Okrem neartikulovania rodovej dimenzie sa stretávame s celou škálou rôznej miery a spôsobov identifikovania rodových nerovností. Uvádzajú situácie vlastného „precitnutia“ a pomenovávajú rodové nerovnosti, s ktorými majú skúsenosti, ďalšie sa snažia pomenovať aj možné dôvody. Najčastejšie ich vidia v problémoch zosúladovania pedagogicko-vedeckej práce resp. kariéry s materskými a rodinnými povinnosťami, teda v tradičnej rodovej delbe práce. Sú aj také, ktoré okrem identifikovania príčin na úrovni vlastností a rozdielneho konania mužov a žien, napr. muži sú ambicióznejší a idú viac za kariérou, ženy sú menej sebavedomé, ale sebakritickejšie, „dovidia“ a pomenovávajú dôvody na štrukturálnej rovine – akademickej pôde. Našli sa aj také, ktoré navrhovali riešenia rodových nerovností a bola ich celá plejáda.

Myslím si, že treba rešpektovať celú túto rozmanitosť, za ktorou sa skrývajú stratégie konania cez prizmu osobných trajektórií. Treba sa vyvarovať prílišných ge-

neralizácií i nárokov na jedinu možnú interpretáciu. Hlasom vedkýň treba pozorne načúvať a vytvoriť priestor na diskusiu, v ktorej môže dôjsť k pomenovaniu (jazykovému konštruovaniu) rodových dimenzií vedy a androcentrických aspektov vedeckej práce. Avšak rovnako treba rešpektovať „tvrdé dáta“, získané kvantitatívnymi metódami, ktoré hovoria o vertikálnej a horizontálnej segregácii.

Štatistiky ukazujú, aj v správe komisie expertiek ENWISE, že najväčšie zastúpenie žien je na najnižších postoch odborných asistentiek na univerzitách a vedeckých pracovníčok na nižších kvalifikačných stupňoch Slovenskej akadémie vied. Naznačujú teda asymetriu mocenských vzťahov a reprodukciu rodových stereotypov. Údaje tvoria východiskový materiál, ktorý slúži na popisovanie rodovej nerovnosti vo vede ako fenomén deravého potrubia, či skleneného stropu. Nemožno zabudnúť ani na to, že ženy pracujú v najslabšie dotovaných oblastiach vedy a výskumu.

Ak sa ma teda pýtate aké je postavenie vedkýň na Slovensku, môžem povedať, že v porovnaní s kolegami, oveľa menej ich dosiahlo na najvyšší vedecko-pedagogický stupeň, rovnako nízka je ich participácia v riadiacich funkciách a rozhodovacích pozíciách vo vedeckých inštitúciách a žiaľ, je vysoko pravdepodobné, že to ešte dlhšiu dobu potrvá, tak ako je vysoko pravdepodobné, že otázka rodina a/verzus vedecká kariéra sa ešte dlho bude považovať za problém, ktorý má výlučne riešiť žena a od ktorého dáva ruky preč aj inštitúcia. Rovnako je málo pravdepodobné, že sa im vo väčšej miere podarí preniknúť do neformálnych sietí a „alibi ženy“ budú vždy. Ešte nejaký čas si budeme musieť počkať na zavedenie gender mainstreamingu do vedeckých a vedecko-pedagogických inštitúcií. Rada by som sa mýlila, ale žiaľ, musím súhlasiť s názorom docentky Velichovej, ktorý je uverejnený na vašej webovej stránke, že „ženy vo vede v krajinách ENWISE patria k najviac diskriminovaným skupinám, (...) na svojich pleciah nesú bremeno najmenej oceňovanej práce (...) sú teda v úlohách proletárok duševnej práce, ktorým sa ujde menší krajec ťažko zarobeného chlebaka v podmienkach nedôstojných pre serióznu vedeckú prácu.“

M. B.: Čo považujete za najväčší problém žien vo vede?

Z. KICZKOVÁ: Z celého množstva uvediem len dva. Nebudem hovoriť o materstvom prerušovanej vedeckej kariére žien, ani o nedostatku voľného času v dôsledku vyťaženia pracovnými a rodinnými povinnosťami. V rozhovoroch s vysokoškolskými pedagogičkami sa často objavovalo tvrdenie, že ak chce ísť žena do funkcie alebo v nej obstať, „musí skutočne dokázať, že je dobrá“, „žena musí dokázať, že je skutočne dobrá“. Muž to nemusí dokazovať a niektoré z respondentiek dodávajú, že niekedy ani nemusí byť tak dobrý. „Dokázať trochu viac“, znamená vynaložiť viac úsilia, väčší výkon ako jej kolegovia, ale hlavne získať uznanie. To, že žena musí dokázať, svedčí o skrytom precedense, zamlčanom

predpoklade o neschopnosti alebo nepripravenosti obstáť vo funkcii. Svedčí o apriórnej nedôvere, ktorú sa musí adeptka usilovať rozptýliť dokazovaním a preukazovaním toho, že na to má. Až potom sa jej otvára šanca, že ju možno muži začnú akceptovať. Ale ani to nie je vždy isté a automatické. Jej cesta o uznanie nie je prechádzka ružovou záhradou.

Ako ďalší príklad uvediem známu a tiež často opakovanú situáciu, keď v rozhovore s vedkyňou (často aj političkou) spravidla hneď na začiatku odznie uistenie či prehlásenie, že s jej rodinou je všetko v poriadku, neutrpela žiadne ujmy, napriek tomu, že sa profesionálne venuje náročnej práci, náročnej predovšetkým na čas. Keď vedci v rozhovore spomenú svoju rodinu, hovoria o nej v inej dikcii. Byť vedkyňou (političkou) akoby implikovalo podozrenie zo „zanedbávania rodiny“. A aj keď sa to reálne neudeje, potenciálna hrozba to je, preto sa treba poponáhľať s ubezpečením, že „doma“, aj keď sa niečo muselo zmeniť alebo prispôbiť, v zásade je to O.K. Pre čistotu svedomia sa častokrát vymenujú ešte tí a tie, čo rodine a v domácnosti pomáhajú. Aj v tomto prípade je v pozadí skrytý „disciplinujúci nástroj“ v podobe hrozby byť označená ako „karieristka“. Vyšší stupeň negatívnej konotácie vo verejnosti (v našej demokratickej spoločnosti) má už len jedno slovo „feministka“.

M. B.: Ako vnímate popularizáciu vedy na Slovensku a čo by jej podľa Vás prospelo?

Z. KICZKOVÁ: Popularizácia vedy na Slovensku je veľmi biedna, ale súvisí to s celkovým spoločenským nedocenením vedy a jej transferu do celého vzdelávacieho systému. Hnevám sa na celé to pochybné vyhlasovanie „osobností“ a „celebrít“ v médiách, ale hlavne to množstvo peňazí, ktoré sa tam „točí“. Na druhej strane finančná almužna pre vedu a výskum... Nebudem pokračovať, radšej vyzdvihnem a poďakujem za zviditeľňovanie žien vo vede na vašom portály, kde začínate predstavovať slovenskú scénu, tak súčasnú ako aj historickú. Dúfam, že táto práca na predstavovaní vedkýň zo spoločenskovedných, prírodovedných a technických odborov sa ešte zintenzívni. V zmapovaní a v popularizovaní osobných biografii vedkýň máme čo doháňať, trebárs aj kolegyne z Českej republiky. Dôležité však je, že máme koho osloviť, že vedľa nás žijú vedkyne, o ktorých diele a živote vieme tak žalosťne málo. Myslím si, že zverejnenie ich osobného príbehu by mohlo osloviť aj mladšiu prichádzajúcu vedeckú generáciu. Vaša stránka (rubrika Ženy vo vede) v prepojení s ďalšími by mohla pomáhať intenzívnejšie rozbiehať verejnú rozpravu o ženách vo vede, tak prepotrebnú v týchto geopolitických súradniciach.

M. B.: Ďakujem Vám za rozhovor.

Rozhovor pripravila: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: Ing. Alena Paulíková

Ženy vo vede. Na ceste k rodovej rovnosti!?



Hostom stretnutia verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré pod názvom **Veda v CENTRE** tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti pri CVTI SR, bola **doc. PhDr. Zuzana Kiczková, PhD.**, riaditeľka Centra rodových štúdií pri Filozofickej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave.

Stretnutie bolo v poradí 23. a uskutočnilo sa **28. 10. 2010** o 17. hod.

v Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) v Bratislave na Patrónke, Lamačská cesta 8/A.

Docentka Zuzana Kiczková sa vo svojom vystúpení na tému **Ženy vo vede. Na ceste k rodovej rovnosti!?** zamerala na súčasný stav žien vo vede na Slovensku. Zdôraznila, že problematika postavenia žien v akademickom prostredí všeobecne a vo vede a výskume zvlášť nepatrí v našej spoločnosti k témam, ktoré sú v popredí teoretického, politického a širšieho spoločenského záujmu. Týmto otázkam sa nevenuje dostatočná pozornosť ani zo strany sociálneho výskumu. Podceňuje sa význam vedeckého výskumu a vertikálnej segregácie na základe



príslušnosti k rodu a nereflektujú sa dôsledky, ktoré z toho vyplývajú. Poznamenala, že štatistiky pomáhajú identifikovať problémy a sú nápomocné pri monitorovaní efektívnosti opatrení.



Docentka Kiczková predstavila projekt *Výskum rovnosti príležitostí žien a mužov v oblasti vedy a výskumu*. Okrem iného uviedla, že motívom výskumného tímu na uskutočnenie takéhoto výskumu bola snaha poznať konkrétnu podobu rodových vzťahov na vysokoškolských pracoviskách a porozumieť spôsobom a mechanizmom reprodukcie rodových nerovností na rôznych úrovniach. Prezentovala vybrané výsledky a problémy, ktoré identifikujú štatistické údaje.



Do výskumnej vzorky bolo zaradených 5 slovenských univerzít, a to: Technická univerzita v Košiciach, Prešovská univerzita, Technická univerzita vo Zvolene,



Trnavská univerzita a Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. Výber uskutočnili tak, aby v ňom bolo vyvážené zastúpenie humanitných a technických odborov. Výskumná vzorka bola vyvážená aj z hľadiska zastúpenia žien a mužov.

Cieľom projektu boli: Analýza existujúcej úrovne rovnosti šancí žien a mužov v ich kariérnom postupe, výskum rodovej vertikálnej a horizontálnej segregácie v ob-

lasti vedy a výskumu a analýza príčin rodovej nerovnosti a mechanizmov jej reprodukcie. Boli použité kvantitatívne a kvalitatívne metódy v etapách: zisťovanie a spracovanie štatistických dát, empirický terénny výskum dotazníkovou metódou, realizácia fokusových (diskusných) skupín a naratívnych rozhovorov. Výsledky výskumu obsahuje publikácia: SZAPUOVÁ, M. – KICZKOVÁ, Z. – ZEZULOVÁ, J. (ed.) Na ceste k rodovej rovnosti: Ženy a muži v akademickom prostredí. Bratislava: Iris. 2009.

K deravému potrubiu možno prirovnať kariérnu dráhu a profesijný postup žien, ktorý sa v časovom horizonte vyznačuje postupným úbytkom žien vo vede, teda čím vyššia pozícia vo vedeckej hierarchii, tým menej žien tam nájdeme. Kvantitatívne údaje o zastúpení žien vo vedúcich funkciách a na riadiacich pozíciách poukazujú na to, že ženy sú podpredstavované aj v oblasti riadenia vysokých škôl. Ich zastúpenie vo vyšších funk-





ciach a pozíciách nedosahuje ani tretinu, teda hranicu, ktorá sa považuje za minimum (30 %) pre možnosť reálneho ovplyvnenia riadenia vysokých škôl.

Sklenený strop spočíva v tom, že sa ženám znemožňuje prístup k cestám, ktoré otvárajú postup k vyšším postom a funkčnému zaradeniu. Môže sa tak diať formálnymi, ale aj neformálnymi, skrytými postupmi. Spravidla súčasne pôsobí niekoľko faktorov inštitucionálneho, ale aj osobného, resp. privátneho charakteru.

Pokiaľ ide o fungujúce mechanizmy a spôsoby výberu do funkcií z výskumu okrem iného vyplýva, že viac ako 55 % z celkového súboru skúmaných pracovníčok a pracovníkov univerzít uviedlo, že rozhodujúcim činiteľom pre výber do riadiacich



funkcií a rozhodovacích pozícií sú sociálne kontakty a neformálne siete. Myslí si to viac žien. Na druhom mieste sa umiestnil princíp zásluhovosti a skúseností. Len 15 % respondentov a respondentiek si myslí, že pri obsadzovaní riadiacich funkcií sa rozhoduje výlučne na základe schopností.

V prípade fakulty až tri štvrtiny z celkového skúmaného súboru univerzitných pracovníčok a pracovníkov prisúdilo význam neformálnym sieťam a osobným kontaktom. Z toho takmer 30 % zastáva

názor, že neformálne podporné siete majú veľký význam a necelých 46 % deklarovalo slabšiu mieru súhlasu s ich pôsobením. Úplne odmietavý postoj k nim zaujalo len necelé 4 % skúmaných osôb. Možno konštatovať, že názor žien je kritickejší, ženy častejšie než muži pripisovali veľký význam týmto faktorom. Ako príčinu nevykonávania funkcií muži najčastejšie uvádzali nezaujím, v prípade žien to bolo príliš krátke obdobie praxe.

Spracovala: PhDr. Marta Bartošovičová

Foto: Ing. Alena Oravcová



prof. RNDr. Jozef MASARIK, DrSc.

dekan Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity
Komenského v Bratislave

Jozef Masarik sa narodil v roku 1959 v Handlovej. Po absolvovaní tamojšieho gymnázia študoval na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky (FMFI) Univerzity Komenského v Bratislave, odbor jadrová fyzika (1983). Od roku 1983 doteraz pracuje na Katedre jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK v Bratislave.

Absolvoval viacero dlhodobých zahraničných pobytov. V rokoch 1992 – 1995 pracoval v Los Alamos National Laboratory v USA na príprave a realizácii kozmických misií k Marsu, v čom pokračoval aj na Inštitúte Maxa Plancka v Mainzi v Nemecku. V rokoch 1996 – 1998 hosťoval vo Švajčiarskom federálnom ústave pre životné prostredie (EAWAG/ETH) v Duebendorfe. Rok 1999 strávil na univerzite v Berkeley (Kalifornia, USA).

V roku 1991 obhájil kandidátsku dizertačnú prácu. V roku 1996 sa stal docentom v odbore jadrová a subjadrová fyzika, v roku 1998 obhájil doktorskú dizertačnú prácu a v roku 2001 ho prezident SR menoval za profesora fyziky. Je profesorom fyziky na Katedre jadrovej fyziky a biofyziky Fakulty matematiky fyziky a informatiky UK v Bratislave. Zaoberá sa fyzikou kozmického žiarenia a aplikáciami jadrovej fyziky v oblasti kozmického výskumu a geovied. V súčasnosti je dekanom Fakulty matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave.

Prof. RNDr. Jozef Masarik, DrSc., získal viaceré ocenenia. Bola mu udelená Cena ministra školstva SR za vedu a techniku v kategórii Výskum a vývoj za rok 2004 – za podstatný príspevok k popisu interakcií kozmického žiarenia s látkou a k rozvoju ich aplikácií v geofyzikálnom a kozmickom výskume. Stal sa Vedcom roka SR 2009 – za vytvorenie doteraz najúplnejšieho modelu interakcií kozmického žiarenia s látkou. Získal cenu Literárneho fondu za vedecký ohlas v roku 2003. Má rozsiahlu publikačnú činnosť.

NÁRODNÉ CENTRUM
PRE POPULARIZÁCIU VEDY A TECHNIKY
V SPOLOČNOSTI

CENTRUM
VEDECKO-TECHNICKÝCH
INFORMÁCIÍ SR

Srdečne Vás pozývame na
ďalšie stretnutie pri káve
s osobnosťami vedy a techniky

Veda v CENTRE

**TÉMA: Produkty kozmického žiarenia
na Zemi a vo vesmíre**

HOST: prof. RNDr. Jozef Masarik, DrSc.
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave

KEDY: 25. novembra 2010 o 17.00 hod.

KDE: CENTRUM VEDECKO-TECHNICKÝCH INFORMÁCIÍ SR
Lamačská cesta 8/A, Bratislava

MODERÁTOR: PhDr. Zuzana Hajdu

www.vedatechnika.sk
www.cvtsr.sk

50 m
zastávka MHD PATRÓNKA → CVTI SR → SMER BRNO

J. Masarik: Úspešnosť vo vede závisí aj od schopnosti získať prostriedky na vedeckú prácu

23. 11. 2010



Hostom novembrovej vedeckej kaviarne pod názvom **Veda v CENTRE** bude **prof. RNDr. Jozef Masarik, DrSc.**, významný vedec, prodekan Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave.

Jozef Masarik študoval na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky (FMFI) UK v Bratislave, odbor jadrová fyzika. Od roku 1983 doteraz pracuje na Katedre jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK v Bratislave. V priebehu rokov 1992 až 1999 absolvoval viacero dlhodobých zahraničných pobytov, a to

v Los Alamos National Laboratory, Los Alamos v USA, Max-Planck-Institute fuer Chemie Mainz v Nemecku, EAWAG/ETH Duebendorf vo Švajčiarsku a SSL, UC Berkeley v USA.

V pedagogickej činnosti má na svojom konte viac ako 400 semestrohodín, viedol 9 diplomantov, 6 doktorandov, množstvo študentských vedeckých prác. Vo vedeckovýskumnej činnosti sa zameriava na jadrovú a subjadrovú fyziku, ako aj ich aplikácie v oblasti geofyzikálneho a kozmického výskumu. Zodpovedal za 12 domácich a 9 zahraničných grantov, spoluriešiteľom 8 domácich a 7 zahraničných grantov. Má rozsiahlu publikačnú činnosť (zhruba 160 prác, H – index 21). Je prodekanom FMFI UK, vedúcim fyzikálnej sekcie, členom viacerých komisií, garantom všetkých stupňov VŠ štúdia na FMFI UK, členom redakčných rád medzinárodných časopisov, členom pracovnej skupiny akreditačnej komisie, zástupcom Slovenska v Európskej nukleárnej agentúre atď. Boli mu udelené viaceré významné ocenenia, napr. Cena MŠ SR za vedu a techniku v roku 2004, cena Literárneho fondu za vedecký ohlas v roku 2003, Vedec roka SR 2009 a ďalšie.

M. Bartošovičová: Pán profesor, v rámci popularizácie vedy a techniky budete mať dňa 25. novembra 2010 o 17. hod. prednášku v Centre vedecko-technických informácií SR na tému: Produkty kozmického žiarenia na Zemi a vo vesmíre. Pôjde o ďalšie stretnutie verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve, ktoré už tradične organizuje Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti v rámci cyklu Veda v CENTRE. Dovoľte mi pri tejto príležitosti položiť Vám niekoľko otázok.

Mohli by ste v úvode populárnou formou priblížiť obsah Vašej prednášky?

J. MASARIK: Kozmické žiarenie galaktického pôvodu je produkované v katastrofických procesoch prebiehajúcich hlavne v centre našej galaxie. Hustota jeho toku je nižšia ako v prípade slnečného žiarenia, avšak energie jeho častíc vysoko presahujú aj energie udeľované časticiam na najvýkonnejších urýchľovačoch skonštruovaných ľudstvom. Pri jeho transporte k Zemi dochádza k jeho absorpcii a modulácii Slnkom. Pri zrážkach kozmického žiarenia s atmosférou Zeme vznikajú jadrové reakcie, v ktorých sú produkované aj kozmogénne nuklidy. Tie sú nástrojom na štúdium vlastností kozmického žiarenia, ale i radiačnej histórie ožarovaných objektov. V prípade atmosféry Zeme nám nuklidy poskytujú informáciu o transportných javoch v atmosfére, o variáciách intenzity geomagnetického poľa Zeme, o variabilite intenzity slnečnej činnosti a podobne. Modelovanie procesov a jeho aplikácia na experimentálne údaje pochádzajúce z ľadovcov či sedimentov umožňuje rekonštruovať napríklad klimatickú históriu Zeme počas niekoľkých posledných stoviek tisíc rokov.

Štúdium kozmogénnych nuklidov na povrchu Zeme umožňuje robiť závažné závery o erózii zemského povrchu, o striedaní teplých a studených epoch a podobne. Kozmogénne nuklidy produkované v extraterestriálnych objektoch ako sú meteority, povrchy planét, asteroidov či mesiaca poskytujú zaujímavé informácie o ich vzniku, vývoji, ako aj ich radiačnej histórii a tiež umožňujú datovať mnohé závažné udalosti v ich evolúcii. Gama žiarenie produkované v reakciách galaktického kozmického žiarenia je indikátorom ich elementálneho chemického zloženia. Spoločná detekcia gama žiarenia a neutrónov emitovaných z planetárnych objektov umožňuje robiť závery o prítomnosti ľahkých prvkov, a dokonca i zlúčenín, ktoré ich obsahujú, ako je napríklad voda. V prednáške budem na elementárnej úrovni prezentovať fyziku kozmického žiarenia, ako aj jej najčastejšie aplikácie.

M. B.: Kto Vás usmernil alebo čo Vás ovplyvnilo pri rozhodovaní sa pre štúdium na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave?

J. MASARIK: Ja som sa pre štúdium na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave rozhodol preto, že som chcel študovať fyziku a chcel som ju študovať na najlepšej škole. Rozhodol som sa pre fyziku v podstate sám, vďaka udalostiam, ktoré sa odohrávali vo vede v čase mojej školskej dochádzky. Keď som začal chodiť do školy, v novinách sa písalo a v elektronických médiách hovorilo o kozmickom výskume, a to nielen sovietskom, ale v priamom prenose sme mohli vidieť napríklad prvé kroky pozemšťana na Mesiaci, a to na mňa urobilo obrovský dojem. Tak som chcel byť kozmonautom. Potom som si však zrovnal túžby a sny s realitou, a preto som sa už asi v piatej triede základnej školy rozhodol pre fyziku, o ktorej som bol a stále som presvedčený, že najpodstatnej-

šou mierou prispela k týmto ohromným úspechom ľudstva. Mal som vynikajúcich učiteľov matematiky a fyziky na základnej a strednej škole, ktorí ma v tomto mojom zameraní podporovali, a tak som prišiel študovať v tom čase ešte na Prírodovedeckú fakultu UK, doštudoval som však už na *matfyz*e odbor jadrová fyzika a cez jej aplikácie v kozmickom výskume a v astrofyzike som sa vlastne dostal do kozmu, aj keď nie ako kozmonaut.

M. B.: Aká bola Vaša cesta k vede?

J. MASARIK: Moja cesta k vede bola pomerne priama a jednoduchá. Už ako študent som začal chodiť na semináre na katedru teoretickej fyziky, ktoré vtedy boli oveľa častejšie ako dnes, a na základe týchto seminárov som sa rozhodol robiť diplomovú prácu z fyziky elementárnych častíc. Po skončení štúdia som nastúpil na Katedru jadrovej fyziky a tam som sa začal venovať časticiam z kozmu, ale hlavne produkcii kozmogénnych nuklidov v mesačných vzorkách, ktorých analýzy sa vtedy na katedre robili. Ja som pracoval na vývoji počítačových programov na simuláciu ich produkcie. Po obhájení kandidátskej práce som sa na odporúčanie môjho školiťeľa dostal do Los Alamoských národných laboratórií, kde som pokračoval v simulácii produkcie kozmogénnych nuklidov. Tam som sa začal zapájať aj do konkrétnych kozmických misíí, zameraných predovšetkým na prieskum Marsu. Toto bola hlavná línia v mojej práci a popri nej som sa dostal k riešeniu množstva menších problémov, ktoré sa ukázali často ako veľmi zaujímavé nielen pre mňa, ale i pre širšiu vedeckú komunitu. Nuž a nakoniec som asi od polovice 90-tych rokov aplikoval poznatky a metódy z kozmického výskumu aj na štúdium procesov v zemskej atmosfére a na zemskom povrchu.

M. B.: Ktoré svoje pracovné úspechy považujete za najvýznamnejšie?

J. MASARIK: Za moje najvýznamnejšie pedagogické výsledky považujem výchovu diplomantov a doktorandov, ktorí sú v súčasnosti úspešní v špičkových svetových vedeckovýskumných inštitúciách, ako sú CERN či LANL. Vo vedeckej oblasti za môj najvýznamnejší výsledok považujem vývoj programu na simuláciu interakcií kozmického žiarenia a ním vyvolaných jadrových reakcií a jeho aplikáciu pri výskume objektov slnečnej sústavy, ale i pri výskume procesov prebiehajúcich v zemskej atmosfére a na zemskom povrchu. Z aplikačných výsledkov patria medzi najzaujímavejšie príspevok k vývoju hafnium – wolfrámového chronometra, príspevok k objaveniu vody na Marse, ako aj interpretácia mnohých významných javov v radiačnej a geomagnetickej histórii Zeme.

M. B.: Ako sa Vám darí zapájať sa do projektov?

J. MASARIK: Úspešnosť vo vede závisí aj od schopnosti získať prostriedky na vedeckú prácu. Ja som bol a som zodpovedným riešiteľom viacerých zahraničných

projektov udelených americkými agentúrami NASA, NSF USA, IGPP, ďalej projektov 6. rámcového programu a množstva projektov udeľovaných rôznymi domácimi agentúrami. Tieto projekty boli zamerané väčšinou na štúdium kozmického žiarenia a ním vyvolaných jadrových reakcií. Okrem toho som mal aj zahraničné (NSF Švajčiarsko, MPG Nemecko) aj domáce projekty zamerané na podporu vedeckovýskumnej infraštruktúry a podporu mladých vedeckých pracovníkov (ESF, SFEU).

M. B.: Aký je Váš názor na postavenie vedcov na Slovensku?

J. MASARIK: Vo všeobecnosti postavenie vedcov na Slovensku nie je veľmi dobré. Je to ovplyvnené viacerými faktormi. Jedným z podstatných je dlhodobé nedostatočné financovanie vedy. Druhým je zlý obraz slovenskej vedy v spoločnosti. Naša spoločnosť je presvedčená, že slovenská veda neprodukuje nič bez čoho by sme sa nezaobišli, že v podstate ničím neprispievame k svetovému poznaniu a ani k zdokonaľovaniu výroby, zdravotného stavu či životného prostredia našich občanov. Väčšina spoločnosti považuje financie vynaložené na vedu za málo efektívnu investíciu. Časť viny za takýto názor majú samotní vedci, ktorí málo robia pre popularizáciu, keď už nie pre reklamu svojich výsledkov v širokej verejnosti. Bez presvedčenia verejnosti o prospešnosti financovania vedy sa zrejme prostriedky na jej lepšie financovanie nenájdu. Veda sa musí stať slovom, ktoré bude v spoločnosti tak často frekventované, že si ho zapamätajú aj politici a budú ho používať aj po voľbách, nielen niekoľko dní pred voľbami. Samotní vedci si však musia tiež urobiť poriadok medzi sebou. Mám na mysli stanoviť si objektívne, svetovo zrovnateľné kritériá hodnotenia vedy, ktoré by umožnili oddeliť vedu od pseudovedy alebo od úplnej kamufláže či politického obchodu.

M. B.: Ako vnímate popularizáciu vedy na Slovensku a čo by jej podľa Vás prospelo?

J. MASARIK: Popularizácia by mala byť samozrejmom súčasťou činnosti každého vedca a mala by byť súčasťou každého vedeckého projektu. Ľuďom, z ktorých daní je vedecký výskum platený, treba zrozumiteľnou formou vysvetliť na čo idú ich peniaze. Popularizácia vedy by značnou mierou mohla prispieť aj k celoživotnému vzdelávaniu a k efektívnejšiemu využívaniu technických výtvarných, ktoré sú výsledkom moderného vedeckého výskumu. Úloha vedcov v popularizácii vedy je nenahraditeľná, avšak mali by sme nájsť spôsob ako do nej zapojiť profesionálov z médií a reklamy, aby sa zvýšila jej efektívnosť.

Rozhovor pripravila a foto: PhDr. Marta Bartošovičová

Produkty kozmického žiarenia na Zemi a vo vesmíre



Hostom 24. stretnutia verejnosti s osobnosťou vedy a techniky pri káve pod názvom Veda v CENTRE bol významný vedec **prof. RNDr. Jozef Masarik, DrSc.**, z Katedry jadrovej fyziky a biofyziky Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. Stretnutie sa konalo **dňa 25. novembra 2010 o 17. hod.** v konferenčnej sále Centra vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) na Lamačskej ceste 8/A v Bratislave. Podujatie, ktorého organizátorom je **Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti CVTI SR**, moderovala **PhDr. Zuzana Hajdu**.

Profesor Jozef Masarik vo svojej populárno-vedeckej prednáške na tému **Kozmické žiarenie a produkty jeho reakcií na Zemi a vo vesmíre** prezentoval fyziku kozmického žiarenia, ako aj jej najčastejšie aplikácie.

Kozmické žiarenie, ktoré ožaruje našu Zem, ale i všetkých našich najbližších súseďov, delíme na slnečné a galaktické. Pre slnečné žiarenie sú charakteristické vyššie toky častíc. Ich energie sú však nižšie ako v prípade galaktického žiarenia, čoho dôsledkom je skutočnosť, že v ožarovaných objektoch vyvoláva len malé zmeny, aj to len vo veľmi tenkej vrstve na ich povrchu.



Intenzita žiarenia súvisí s koncentráciou. Rýchlosť produkcie nuklidu a gama žiarenia závisí od toho, aká je koncentrácia terčových jadier. To znamená, že keď identifikujeme, koľko je fotónov danej energie, tak vieme aj aká tam je jeho koncentrácia. A prečo neutróny? Neutróny sú častice, ktoré sú zhruba rovnako ťažké ako atóm vodíka, lebo v atóme vodíka je jeden protón a ten je len o nejaké 2,2 megaelektrónvoltage ľahší ako je neutrón. To znamená, keď sa zrazí neutrón s vodíkovým jadrom, s protónom, tak sa zrážajú dva zhruba rovnako ťažké objekty. Ako názorný príklad uviedol biliard. Keď jednou guľou bucháme do druhej, tá ktorú sme postrčili sa pri tom náraze spomalí a tá druhá sa začne pohybovať. To znamená, že keď máme v tom prostredí nejaký vodík, tak dochádza k spomaľovaniu neutrónov. Keď tam vodík nie je, sú tam ťažké prvky ako železo alebo urán.



Keď narazí neutrón, tak sa udeje niečo podobné, ako keď hodíme tenisovú loptičku do dobre pružnej steny a loptička, keď je dobrá, odrazí sa od steny. Keby tam nebolo trenie, tak sa tá loptička vráti s rovnako veľkou rýchlosťou, teda s rovnako veľkou kinetickou energiou, len smer pohybu je opačný. Toto práve využívajú na dôkaz prítomnosti vody na povrchu. Keď je tam voda, je tam veľa vodíkových atómov, a to spôsobuje, že tam bude veľa spomalených neutrónov. Keď tam voda nie je, budú sa rozptyľovať v železe, kremíku, ťažších atómov a nebudú sa tak intenzívne spomaľovať.

Detektor, ktorý poletuje nad povrchom Marsu, meria neutróny a ich energiu. Máme tam len dve skupiny: pomalé, teda tie spomalené s nízkymi energiami,



hovoríme o tepelnej, a tie, ktoré sú rýchlejšie, epitermálne, teda nadtepelné. Tento pomer sa mení. Keď prevažujú tepelné, tie pomalé, vieme, že sa nachádzame nad oblasťou, kde je voda a keď je tam veľa rýchlych, tak tam voda asi nie je. Aby mohli tvrdiť niečo so suverénnou platnosťou, tak na Zemi urobili experimenty, v ktorých skúmali, či sa to dá merať. V rámci experimentu ožarovali nejaký materiál, potom si to nasimulovali a porovnali, či je zhoda medzi meraním



a simuláciami. Celkom sa im to podarilo. Pomer vypočítaných a meraných gama kvánt v tom experimente na Zemi je zhruba okolo 1, plus-mínus pár percent. Povedali si, že táto metóda funguje a boli pripravení na to, aby takúto nejakú družicu poslali do vesmíru. Nestojí to veľa, nejakých 300 miliónov dolárov. Merali koncentráciu vody a aj iné prvky, ktoré zasa merali pomocou gama žiarenia. Výsledkom bolo, že v roku 2004 oznámili, že na Marse jednoznačne dokázali prítomnosť vody v povrchových vrstvách, teda tesne pod povrchom, v polárnych oblastiach aj na povrchu. Tesne pod povrchom preto, lebo keby to gama žiarenie

penikalo z väčších hĺbok, tak je absorbované a nedostane sa k nám. O tej vode vedia povedať, že je v hĺbke do 1 – 1,5 metra.

Prof. Masarik vo svojej prezentácii ukázal ako vyzerá rozdelenie vody na Marse. V polárnych oblastiach je jej viac, ale aj v rovníkových oblastiach je určité množstvo vody. Ďalší pohľad bol na severný a južný pól Marsu. Farebnou škálou bolo znázornené aká je tam koncentrácia vody. V niektorých oblastiach sa blíži až k 20 percentám. Boli vypočítané tiež toky častíc kozmického žiarenia v rôznych oblastiach atmosféry, to znamená pre rôzne zemepisné šírky s delením zhruba 5 alebo 10 stupňov a takisto cez celú hrúbku atmosféry, kde je 34 vrstiev.





ktoré majú energiu nad 15 gigaelektrónvoltov. Z toho vyplýva, že produkcia nuklidov od rovníka smerom k pólom narastá.

Text a foto: PhDr. Marta Bartošovičová

Výsledkom bolo zistenie tokov kozmického žiarenia v atmosfére. Keďže mali toky protónov a neutrónov, znova mohli počítať produkciu kozmogénnych nuklidov. Magnetické pole Zeme má bipolárny charakter, to znamená, že je silné v rovníkovej oblasti, slabé v polárnej. To znamená, že všetky častice kozmického žiarenia v oblasti pólů môžu vstupovať do atmosféry, v rovníku len tie,



Pozvanie do vedeckej kaviarne

Veda v CENTRE

Čo je Veda v CENTRE?

Veda v CENTRE je cyklus neformálnych stretnutí verejnosti s osobnosťami vedy a techniky pri káve – vedecká kaviareň. Organizuje ju Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti, útvar Centra vedecko-technických informácií SR (CVTI SR).

Kedy a kde sa koná Veda v CENTRE?

Podujatie sa koná spravidla posledný štvrtok v mesiaci o 17.00 hod. (okrem augusta a decembra) v CVTI SR, Lamačská cesta 8/A v Bratislave na Patrónke.

Komu je Veda v CENTRE určená?

Stretnutia sú určené pre širokú verejnosť, ale aj pre vedeckú komunitu, akademickú obec, študentov a decíznu sféru.

Vstup voľný!

VEDA V CENTRE. Stretnutia vo vedeckej kaviarni

Vydalo Centrum vedecko-technických informácií SR
Lamačská cesta 8/A, 811 04 Bratislava

www.cvtisr.sk, www.ncpvat.sk

1. vydanie, september 2015, 152 strán

Zostavili: PhDr. Marta Bartošovičová, Ing. Alena Oravcová

Jazyková korektúra: Mgr. Mária Izakovičová

Návrh obálky a grafická úprava: Karol Izakovič

Formát: 163 x 232 mm

Náklad: 200 výtlačkov

Nepredajné!

ISBN 978-80-89354-55-9 EAN 9788089354559