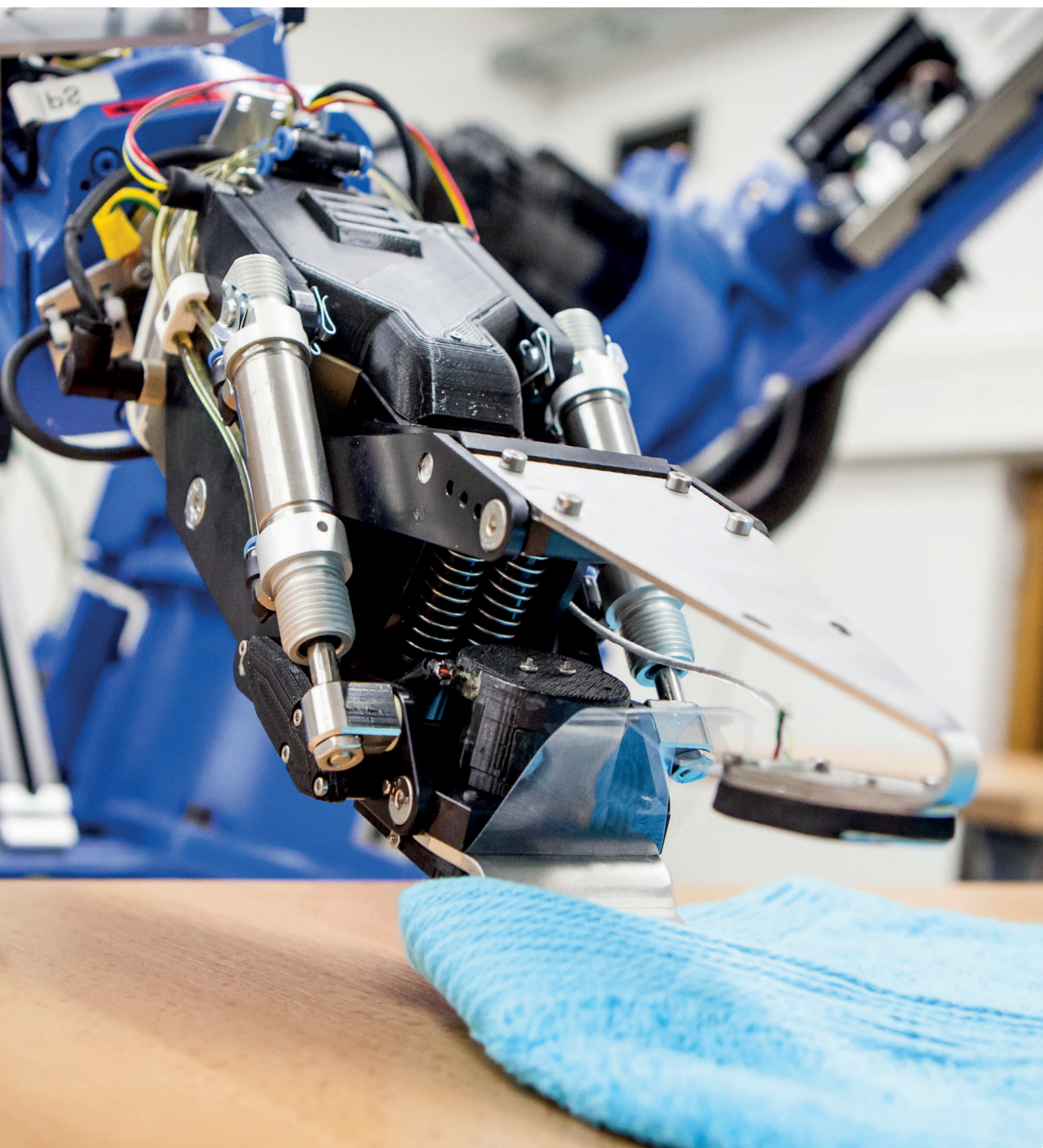


PRAŽSKÁ TECHNIKA



ČASOPIS
ČVUT V PRAZE

5/2015

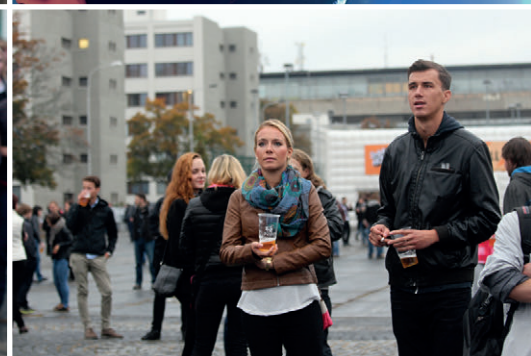


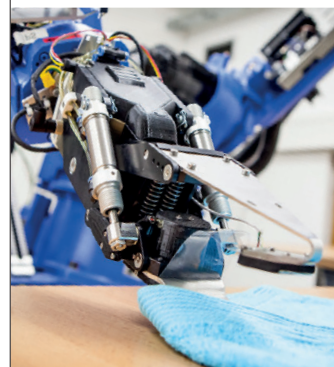


Strahov Open Air

7. 10. 2015, oslava zahájení semestru na ČVUT v Praze

[Foto: Anna Mrázková]





Říká se, že změna je život. Z tohoto úhlu pohledu lze konstatovat, že na ČVUT to letos na podzim opravdu žije... Novinek je totiž víc, než obvykle bývá na startu akademického roku. Studentů a pedagogů se týká nový studijní a zkušební řád, který omezuje počet třetích pokusů u zkoušek, ruší papírové indexy a přináší další úpravy. Ty hlavní uvádíme na str. 4 tohoto vydání Pražské techniky včetně komentáře docenta Josefa Jettmara, prorektora pro studium a studentské záležitosti (dokument je dostupný na webu ČVUT v sekci vnitřní předpisy).

Změny se týkají i osobností ČVUT – vyměnil se kvestor a ředitel Správy účelových zařízení (na oba posty bylo vypsáno výběrové řízení), nového ředitele má Ústav technické a experimentální fyziky ČVUT (docenta Šteкла představujeme na str. 24–25).

V tomto čísle přitom informujeme nejen o již realizovaných novinkách, ale i o těch, které jsou teprve ve stádiu diskusí. Například o návrhu profesora Franty Krause z ETH Zürich týkajícího se výuky jazyků na naší univerzitě.

Věřím, že i další články přináší zajímavé informace a podněty k zamyšlení či následování. Přeji Vám příjemné počtení!

Vladimír Kučerová

vladimira.kuceroval@cvut.cz

Číslo a datum vydání:

5/2015, listopad 2015, 17. ročník

Vydává:

České vysoké učení technické v Praze,
Česká technika – nakladatelství ČVUT
IČO: 68407700

<http://ctn.cvut.cz/pt>

Adresa redakce:

ČVUT v Praze, Nakladatelství ČVUT – redakce,
Thákurova 1, 160 41 Praha 6

Redakční rada:

Předseda: doc. Ing. Jan Chyský, CSc.

Místopředseda: doc. Ing. Josef Jettmar, CSc.

Členové:

prof. PhDr. Marcela Efmertová, CSc. (FEL)

Jiří Horský (FA)

prof. RNDr. Ivo Kraus, DrSc. (FJFI)

MUDr. Ing. Vítězslav Kříha, Ph.D. (AS ČVUT)

PhDr. Vladimíra Kučerová

prof. Ing. Jiří Máca, CSc. (FSv)

Mgr. Hana Matoušů (MÚVS)

doc. Ing. Kristýna Neubergová, Ph.D. (FD)

Mgr. MgA. Kamila Pětrašová (FIT)

Ing. Ida Skopalová (FBMI)

doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D. (FS)

Šéfredaktor: PhDr. Vladimíra Kučerová,

tel. 224 355 030, vladimira.kuceroval@cvut.cz

Fotograf: Jiří Ryszawy,

Výpočetní a informační centrum ČVUT

Grafika:

Lenka Klimtová

Foto na titulní straně:

Jiří Ryszawy

Cena: ZDARMA

Inzerce: objednávky přijímáme telefonicky
na čísle 224 355 030 nebo e-mailem:

vladimira.kuceroval@cvut.cz

Tisk: Grafotechna Plus, s. r. o.

Náklad: 5 000 výtisků

Distribuce: ČVUT v Praze

Evid. č. přidělené MK ČR: MK ČR E 12752

ISSN 1213-5348

Přetisk článků je možný pouze se souhlasem
redakce a s uvedením zdroje.





AKTUÁLNĚ

Emeritní prezident ETH Zürich přednášel na ČVUT	3
Prorektorem pro rozvoj docent Jan Chyský	3
Bez papírového indexu (a s méně pokusy)	4
České domy se představují světu	5
Nejaktivnější absolventi a studenti FBMI	6
Originální stánek Fakulty stavební	6
Kariérní šplh zaujal	7
Jednou nohou v absolutnu	7
Den s formulemi	7
Chytrá lavička	7
NOV@ 2015	8
Rajnišův Dóm Chaosu	8
Mistrovství v rychloskládání Rubikovy kostky	8
Young Architect Award	9

TÉMA

Informatika, robotika a kybernetika	
Vysoký aplikační potenciál	11
Mosty, silnice...	12
Progresivní laserové technologie	13
Matematické modelování čistoty ovzduší	13
Vážení atomů	14
Vše souvisí se vším	
[rozhovor s ředitelem CIIRC Vladimírem Maříkem]	14
Zázemí roste...	16

NÁZORY

Jazyky jako sport?	18
--------------------	----

FAKULTY A ÚSTAVY

Neviditelný zachránce	20
Přehrady nás drží nad vodou	22
Zkoumání mikrosvěta i vesmíru	
[rozhovor s ředitelem ÚTEF Ivanem Šteklem]	24
Unikátní zkušební pec	26

Z ARCHIVU

150 let SIA	28
-------------	----

SPORT

Hýbejme se!	30
Alespoň jednou týdně...	
[rozhovor s ředitelem ÚTVS Jiřím Drnkem]	31

PUBLIKACE

Novinky univerzitní produkce	32
------------------------------	----



Emeritní prezident ETH Zürich přednášel na ČVUT

„Strukturu vysoké školy je třeba průběžně přizpůsobovat potřebám společnosti. Vedení univerzity by mělo umožnit a podpořit nové směry výzkumu na různých fakultách nezávisle“ – tyto teze zazněly v přednášce prof. Olafa Küblera, emeritního prezidenta prestižní ETH Zürich, která se pod názvem Governance principles of benchmark universities uskutečnila 8. října 2015 v Ballingově sále Národní technické knihovny. Profesor Kübler hovořil také o nutnosti pravidelné kontroly kvality – evaulaci jak fakult, tak i kateder. Prezentace je dostupná na webových stránkách ČVUT v rubrice Stalo se. (vk)

[Foto: Jiří Mrhal]

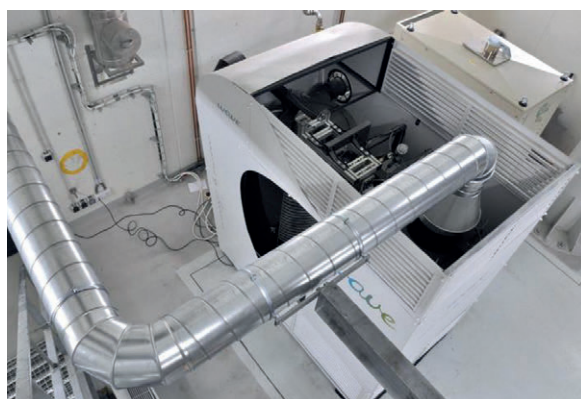
Prorektorem pro rozvoj docent Jan Chyský

Od 21. října 2015 je prorektorem pro rozvoj doc. Ing. Jan Chyský, CSc., z Fakulty strojní.

Prof. Jiří Nožička na tento post rezignoval ze zdravotních důvodů.

Ředitelem Ústavu technické a experimentální fyziky ČVUT byl k 1. 10. jmenován doc. Ivan Štekl (představujeme jej na str. 24–25). Ve funkci ředitele Správy účelových zařízení k 25. září skončil Jaromír Příhoda. Do doby ukončení výběrového řízení SÚZ řídí Ing. Bohumil Mach.

(vk)



UCEEB má ekologického „Oskara“

E.ON GLOBE AWARD v kategorii Nápad získal tým z Univerzitního centra energeticky efektivních budov ČVUT, jenž vyvíjí mikroelektroniku na výrobu elektřiny a tepla z biomasy. Z rukou vicepremiéra Pavla Bělobrádka toto ocenění 1. října převzal Ing. Jakub Maščuch, Ph.D. Cílem projektu je vyvinout levné zařízení, na principu Rankinova cyklu (ORC), schopné cenově konkurovat automatickým kotlům, které zároveň dokáže výrazně zatraktivnit biomasu pro malé spotřebitele. (red) [Foto: Monika Žitníková]

Medaili Za zásluhy

obdržel u příležitosti 28. října prof. Ing. Petr Moos, CSc. Tímto státním vyznamenáním byl oceněn přínos prof. Moose – výrazné osobnosti ČVUT, specialisty v oboru IT a dopravy, pedagoga a proděkana Fakulty dopravní ČVUT, mj. bývalého ministra dopravy ČR.

(vk)

[Foto: Jiří Ryszawy]



Nejtvrdší hasiči mají stříbro

Reprezentanti ČVUT vybojovali na akademickém mistrovství ČR v disciplínách TFA (Toughest Fire-fighter Alive aneb Nejtvrdší hasič přežije) vynikající druhé místo. Soutěž, která simuluje zásahové činnosti hasiče v zásahové oděvu za použití dýchacího přístroje jako zátěže, se uskutečnila 8. října 2015 v Ostravě. (red) [Foto: archiv]

Bez papírového indexu (a s méně pokusy)

Letošní podzim přinesl studentům ČVUT několik výrazných novinek, které se týkají zkoušek, indexů a dalších náležitostí. Se začátkem akademického roku 2015/2016 začal platit nový Studijní a zkušební řád pro studenty ČVUT v Praze (ze dne 8. července 2015). Představujeme hlavní změny, které tento předpis přináší.

Omezení třetích pokusů

Zřejmě nejvýraznější novinkou pro studenty je snížení počtu zkouškových termínů z dřívějších tří (jednoho řádného a dvou opravných) na jeden řádný a pouze jeden opravný.

Článek 10 uvádí: „Student, který byl u zkoušky hodnocen klasifikačním stupněm F, může konat zkoušku v opravném termínu. Pokud je hodnocen klasifikačním stupněm F i v prvním opravném termínu, může konat zkoušku ve druhém opravném termínu za podmínky, že počet druhých opravných termínů ze všech zapsaných předmětů během studia nepřekročí dvojnásobek počtu roků standardní doby studia. Další opravný termín je nepřipustný.“

Proč tato změna? „Nepředpokládáme, že by zrušení třetího pokusu mělo mít na studenty fatální dopad. Jde o zvýšení odpovědnosti pedagogů i studentů,“ říká doc. Ing. Josef Jettmar, CSc., prorektor pro studium a studentské záležitosti. „Když jsme o této změně hovořili se studenty, tak přišli s tím, že u některých opravdu těžkých předmětů bychom nemuseli být tak tvrdí a navrhli zavedení bonusů, které by studenti v ojedinělých případech mohli využít. Tento nápad jsme akceptovali a do pravidel byl zapracován systém pokusů navíc,“ vysvětluje prorektor. Každý student tak má nyní během bakalářského, resp. magisterského programu jeden bonusový třetí termín na každý semestr. Je-li např. jeho studijní program osmisemestrální, má pak možnost čerpat osm třetích pokusů. Tento počet může čerpat v libovolném semestru bakalářského studia, je jen na něm, zda si je vybere hned v prvním ročníku, nebo je bude čerpat postupně. Kolik třetích termínů má k dispozici, bude evidováno v KOS.

Zrušení papírového indexu

Tradiční indexy byly na ČVUT podle nového řádu k 30. září 2015 zrušeny, což by se mělo týkat všech typů studií na všech zdejších fakultách, resp. ústavech.

Záměr přejít jen na elektronické indexy měl profesor Petr Konvalinka ve svém předvolebním „rektorském“ programu. Zrušení papírových indexů je nejen splněním jednoho z moderních bodů rektorových předsevzetí, ale má i viditelné dopady: na začátku semestru nebyly fronty na studijních odděleních, kam se v předchozích letech museli studenti povinně dostavit s notýskem v ruce... Nově by tak každý mohl své studijní oddělení navštívit jen na začátku studia při zápisu a pak až při jeho ukončení. Vše mezitím by se mělo odehrávat (zápisy, zkoušky apod.) jen elektronicky.

Výsledek zkoušky bude vyučující neprodleně zapisovat do KOSu. „Neprodleně v našem případě budeme předpokládat nejdéle do dvou pracovních dnů po rozhodné události,“ upřesňuje docent Jettmar. Studenti přitom mají možnost si vše zkontrolovat – měli by totiž obdržet e-mail, kde bude informace o zápisu této zkoušky v systému.

„Pokud třeba čtvrtý den po zkoušce žádný mail o jejím zápisu student neobdrží, někde se stala chyba. Student by měl nejprve kontaktovat vyučujícího,“ říká prorektor. Pokud jde o případné „elektronické problémy“, pak vedení univerzity připravuje všeobecné zvýšení digitální bezpečnosti.

Konec fialového diplomu

Do budoucna už by absolventi ČVUT měli dostávat jen diplomy dvou tradičních barev: modré (student prospěl) a červené (prospěl s vyznamenáním). Ty zvláštní fialové, které značily, že jejich držitel prospěl s pochvalou, už se dávat nebudou.

Zpřísnění průměru pro červený diplom

Nový řád zpřísnuje u navazujícího magisterského studia požadavek pro získání červeného diplomu (u bakalářského programu změna není, tam zůstává 1,5). Zatímco dříve mohl být průměr za toto studium až do 1,5, nyní je to 1,3 (jedná se o vážený průměr zkoušek za celé studium + státnice musí být s výsledkem A). Zpřísnění nevylučuje, aby červený diplom získal i student, jenž u některé zkoušky dostane E (jak dříve bývalo). Podstatný je celkový průměr.

Opakování již složené zkoušky

Vylepšování průměru (pro červený diplom či stipendium) bude nyní rizikovější. Kdo si bude chtít úspěšnou zkoušku zopakovat, musí ji vykonat ve 2. zápisu předmětu, přičemž původní výsledek zkoušky z prvního zápisu bude ve výkazu změněn na F.

Výhody pro studenty-rodíče

Zatímco dříve mohly mít studentky-matky ve studiu úlevy, nyní už na ně mají právo. Nový řád zakotvil pro matky i otce (!) delší lhůty pro splnění jejich studijních povinností. Na každé dítě mají možnost „prodloužit“ si studium o uznanou dobu rodičovství (až tři roky).

Vladimíra Kučerová

[Ilustrační foto: Jiří Ryszawy]



➤ Více na

<https://www.youtube.com/watch?v=H2B0mWkde4Y>

<https://www.cvut.cz/vnitri-predpisy>



České domy se představují světu. Projekt Czech Houses pedagogů Fakulty architektury ČVUT prof. Jána Stempela, Jana Jakuba Tesaře a Ondřeje Beneše oslovil Česká centra v zahraničí a postupně se představuje v evropských metropolích. Výstavu, která doprovází stejnojmennou publikaci, poprvé uvedlo České centrum v Moskvě na festivalu architektury Zodčestvo 2014, na jaře 2015 se uskutečnila v Budapešti a na podzim v Londýně a v Bristolu (fotografie jsou z expozice v londýnské Star Gallery).

Ing. arch. Kateřina Rottová, FA [Foto: Jamie Smith]



Novými ambassadory Fulbrightova programu jsou i tři osobnosti ČVUT – doc. Jiří Němeček (FSv, na snímku spolu s velvyslancem USA Andrew H. Schapirem), prof. Michal Pěchouček (FEL) a prof. Pavel Tvrdík (FIT). Prestižní Fulbrightovy stipendijní programy financované českou a americkou vládou poskytují českým občanům příležitost studovat, provádět výzkum či vyučovat v USA.

(red)
[Foto: archiv]

Více na <http://www.fulbright.cz/>



Profesor František Vejražka převzal 25. září – u příležitosti Dne české státnosti – od předsedy Senátu Milana Štěcha Stříbrnou pamětní medaili Senátu.

Prof. Ing. František Vejražka, CSc., se významně podílel na rozvoji družicové navigace ve světě a na jejím zavádění v naší republice. Působí na Katedře radioelektroniky Fakulty elektrotechnické ČVUT.

(vk)
[Foto: Jiří Ryszawý]



Vítězné diplomky

První dvě místa v soutěži O nejlepší diplomovou práci 2015, pořádané Českou komorou architektů, putují na Fakultu architektury ČVUT. 1. cenu získala Eva Rosenová: Bydlení vyššího standardu v ulici Na Zatlanec (obr. vlevo), 2. cenu má Kateřina Šebestová: Základní škola v Květnici. Vedoucím obou oceněných prací byl Michal Kuzemský z Ústavu urbanismu FA ČVUT.

Jiří Horský, FA

Zájem o ČVUT na veletrhu Akademia v Bratislavě

Více než devět tisíc návštěvníků přišlo na 19. ročník veletrhu Akademia v Bratislavě, na němž se během tří dnů prezentovalo 231 vystavovatelů. Mezi pravidelnými účastníky je i ČVUT v Praze, své programy zde představily čtyři fakulty: stavební, elektrotechnická, jaderná a fyzikálně inženýrská a biomedicínského inženýrství. K dispozici byly i souhrnné materiály o studiu na všech fakultách ČVUT.

[Text a foto: Ing. Ida Skopalová, FBMI]





Veni Creator Spiritus

Slavnostní mši svatou, která se uskutečnila 4. října v kostele sv. Bartoloměje na Starém Městě Pražském (místo bohoslužeb i přednášek a besed Akademické duchovní správy ČVUT), celebroid Mons. RNDr. František Radkovský, biskup plzeňský. Tento katolický duchovní o dva týdny později převzal na Pražském hradě státní vyznamenání – Medaili Za zásluhy.

(vk) [Foto: Jiří Ryszawy]



Nabídka studia v zahraničí

Study Abroad fair – veletrh studia v zahraničí – se uskutečnil 14. 10. 2015 v prostorách NTK. Uspořádal jej International Student Club při ČVUT a Odbor zahraničních styků Rektorátu ČVUT. Zájemci získali přehled o zahraničních studijních programech i další užitečné informace.

(red) [Foto: Tetyana Leskiv]

Nejaktivnější absolventi a studenti FBMI

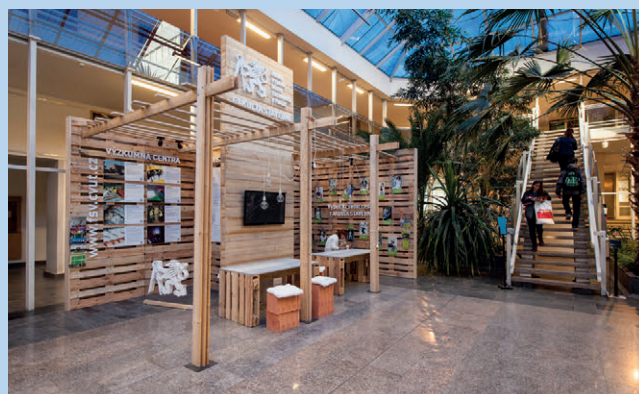
Před slavnostní imatrikulací studentů prvních ročníků bakalářského studia Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT „zažila“ 9. října Betlémská kaple ještě jednu událost: u příležitosti 10. výročí založení fakulty byli oceněni absolventi a studenti FBMI, kteří se v posledních letech významně zasloužili o rozvoj a reprezentaci fakulty. Ať už aktivním působením ve studentských organizacích a spolcích, členstvím v akademickém senátu fakulty a ČVUT či při prezentačních akcích pořádaných fakultou, univerzitou i samotnými studenty anebo svými vynikajícími sportovními výsledky u nás i v zahraničí.

Ing. Ida Skopalová, FBMI [Foto: Jiří Mužík]



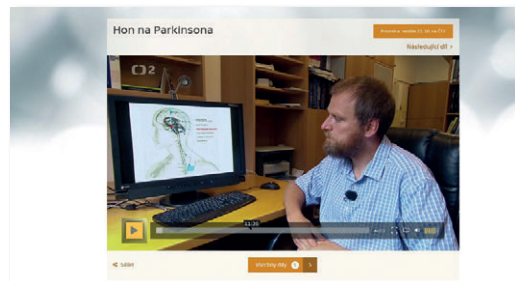
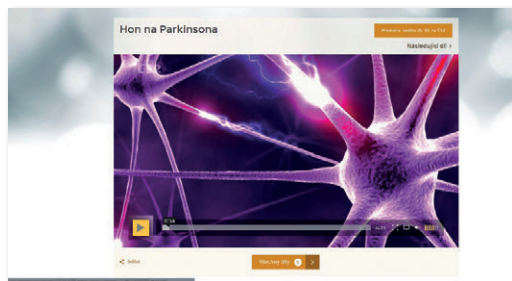
✓ **Originální stánek Fakulty stavební ČVUT** pro veletrh FOR ARCH 2015 (15. až 19. září) nyní prezentuje fakultu v devickém areálu – v atriu fakulty slouží jako infocentrum. Výstavní stánek je od návrhu po realizaci dílem absolventů a studentů programu Architektura a stavitelství, jeho hlavním motivem byly stavební materiály v jejich nejsurovější podobě.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]



☞ **Prof. Ing. Petr Zuna, CSc., D. Eng. h. c.**, obdržel na letošním Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně Zlatou medaili za celoživotní tvůrčí technickou práci a dosažené inovační činy, kterou uděluje komise redakce MM Průmyslového spektra ve spolupráci s Brněnskými veletrhy. Profesor Zuna se ve funkci děkana Fakulty strojní a rektora ČVUT zasloužil o rozvoj strojírenských oborů a spolupráci s průmyslem. Je zakladatelem Inženýrské akademie ČR, podílel se na zahájení činnosti Grantové i Technologické agentury ČR.

(vk) [Foto: archiv]



Kariérní šplh zaujal...

Veletrh studentských organizací „Žij studentský život“ se uskutečnil 6. října v dejvickém areálu, především před Národní technickou knihovnou. Nejen novým studentům se zde představily aktivity, které nabízí převážně Studentská unie ČVUT a její kluby. Do atraktivního celodenního programu se zapojil i Ústav tělesné výchovy a sportu ČVUT, který společně s Kariérním centrem ČVUT na lezecké stěně „provozoval“ Kariérní šplh (a lákal studenty na zimní výcvikové kurzy).

(red) [Foto: Ondřej Suchánek]

➤ Více na <http://www.ahojtechniko.cz/zij-studentsky-zivot>



Jednou nohou v absolutnu

Dokumentární cyklus Fakulty elektrotechnické ČVUT, připravený v koprodukcí s Českou televizí s názvem Jednou nohou v absolutnu, vysílá stanice ČT 2 každou neděli v 18:15. První pořad osmidílného cyklu, který přináší nevšední pohled na atraktivní výzkumná témata, byl vyslán 25. října, poslední uvidíme 13. prosince. (red)

➤ Více na <http://www.fel.cvut.cz/cz/film/>



Den s formulemi

V pondělí 12. října duněly Dejvicemi rychlé vozy. Při Dnu s formulemi ČVUT se představily studentské soutěžní formule (s elektromotorem a se spalovacím motorem), které se úspěšně účastní celosvětového klání Formula Student. Mají přitom podporu nejen od firem, ale i fakult – prof. Michael Valášek, děkan Fakulty strojní, i prof. Pavel Ripka, děkan Fakulty elektrotechnické, „svým“ týmům při této příležitosti předali šeky každý na 250 000 korun.

(vk)

[Foto: Libor Fojtík]

☞ **Cenu veřejnosti v soutěži Stavba roku 2015** získal AIR House – studentský energeticky soběstačný dům, v němž nyní sídlí informační centrum ČVUT. Experimentální dům navrhl a postavil tým studentů ČVUT (převážně Fakulty architektury) do mezinárodní soutěže Solar Decathlon 2013. V hlasování na webu obdržel nejvyšší počet hlasů (56 922). Na slavnostním večeru 13. 10. v Betlémské kapli získal tento projekt i zvláštní ocenění soutěže – Cenu Nadace pro rozvoj architektury a stavitelství. (red)

[Foto: Jiří Ryszawy]



Chytrá lavička

Solární lavička CapaSitty, kde si budeme moci např. nabít mobil, byla 29. září představena v areálu ČVUT před svou cestou na světovou výstavu v Miláně. Technologickým partnerem fotovoltaické lavičky bylo Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT. Po návratu z EXPO 2015 bude sloužit studentům a dalším návštěvníkům univerzitního kampusu. Součástí lavičky je i vestavěný GSM LTE modem, který přijímá a dále přes wi-fi router zdarma šíří signál. (red)

[Foto: Jan Hromádko]



NOV@ 2015

Ústřední knihovna ČVUT uspořádala ve dnech 19. až 23. října v prostorách budovy NTK výstavu zahraničních knih „NOV@ 2015 – Knižní novinky v technických oborech“. Tato tradičně úspěšná akce se konala již posedmé, opět s přispěním Fondu na podporu celoškolských aktivit. Výstava představila na 500 knih – aktuální publikace renomovaných zahraničních vydavatelů v angličtině, případně němčině. V nabídce bylo možné najít knihy s mezioborovým zaměřením i literaturu k oborům nově vznikajícím. I letos jsme přivezli knihy úspěšných autorů naší univerzity, kteří publikují v zahraničí. Výhodou vystavovaných knih byl jejich nákup s výstavní slevou. Všechny knihy bylo možné prolistovat a zhodnotit, zda bude vhodné obohatit jimi knihovní fond ve studovně Ústřední knihovny nebo na katedrách.

Daniela Nová, ÚK ČVUT

[Foto: Eliška Neprašová]



◀ Akademický rok začal budoucím záchranářům praktickou výukou. Na úvodním soustředění ve Vojtově mlýně čerstvé studenty FBMI nikdo nešetřil, řada disciplín, pro práci záchranáře nezbytných, prověřila jejich fyzickou zdatnost i schopnosti pracovat v týmu. Kromě první pomoci či slaňování na ně čekal i studený rybník a ukázka práce profesionálních záchranářů a policie.

[Text a foto: Mgr. Pavel Böhm, FBMI]

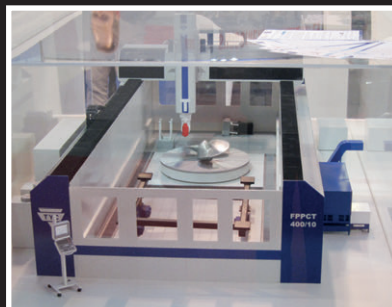


◀ Rajnišův Dóm Chaosu – workshop a veřejný happening

Na počátku října se před Národní technickou knihovnou uskutečnila pod vedením prof. Ing. arch. Martina Rajniše a Ing. arch. Tomáše Kosnara čtyřdenní dílna, která měla prověřit vlastnosti materiálu, jasanových a javorových kmínků, a současně poukázat na význam chaosu a entropie v konstrukcích, postavený do protikladu s příliš velkou uspořádaností současné architektury a společnosti vůbec. Stavba vznikala živelně v průběhu akce, k účasti na stavbě byla přizvána i veřejnost.

Jiří Horský, FA

[Foto: Tomáš Tesař]



◀ Na výstavě EMO Milano, konané na začátku října 2015, prezentovalo Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku a technologii (FS ČVUT) tři projekty spolupráce s průmyslovými partnery, a to INTE-FIX (na stánku CECIMO), zkušební obrobek pro testy teplotních kompenzací (expozice Kovosvit MAS) a nový stroj BR+M3000 (stánek firmy BLUE RAY). (red)

[Foto: archiv]

Více na <http://www.rcmt.cvut.cz>



Mistrovství v rychloskládání Rubikovy kostky

Fakulta informačních technologií ČVUT hostila Rubik Prague Open 2015 (3. až 4. října 2015), která je již tradiční akcí v tomto zajímavém odvětví. Soutěže se zúčastnilo 75 závodníků z jedenácti zemí světa, o tituly se utkalo i pět dívek. Akce byla zdarma přístupná široké veřejnosti, která vedle klasických disciplín skládání kostek o velikosti 2x2x2 až 7x7x7 velmi ocenila speciální disciplíny, kterými bylo například skládání jednou rukou, nohama či poslepu.

Veronika Dvořáková, FIT

[Foto: Ondřej Brém]

☞ **Jak jsme na tom s očima?** O tom se mohli přesvědčit studenti i zaměstnanci FBMI ČVUT, kteří se zúčastnili Dne zraku. Užitečná akce se uskutečnila 12. října, u příležitosti Světového dne zraku, v nové Laboratoři oční optiky a optometrie. Den zraku, jenž navázal na v minulosti úspěšné Dny zdravých očí, podporuje prevenci a včasný záchyt zrakových vad.

(sko) [Foto: Jan Polícar]



Akademičtí medailisté

Na Českých akademických hrách 2015 pořádaných Univerzitou Palackého Olomouc obsadilo ČVUT s 22 medailemi 4. místo, předběhnout jej dokázaly pouze pražská, olomoucká a brněnská univerzita, disponující sportovní fakultou. Zlatou medaili pro svou alma mater získal Jan Tesař z FBMI v běhu na 400 metrů, podobně úspěšná byla i družstva frisbee, baseballistů, florbalistů a nohejbalistů.

(red) [Foto: archiv]



☞ ÚTEF oceňují i na Slovensku

Na konci září udělil rektor Univerzity Komenského v Bratislavě 19 Stříbrných medailí vybraným vědeckým týmům této vysoké školy. V oblasti fyziky atomového jádra a elementárních částic byl oceněn pouze jediný tým, Fyzika hmotných neutrin, podzemních laboratoří a struktura jádra, jehož členové nyní působí též na ÚTEF ČVUT.

(red)

[Foto: archiv]



Mladí architekti mají ceny ze soutěže Young Architect Award

V sedmém ročníku soutěže studentů a architektů do 33 let bodovali i autoři spjatí s ČVUT. Nejlepší práce byly oceněny – za přítomnosti patrona soutěže prof. Ladislava Lábuse, děkana Fakulty architektury ČVUT – během mezinárodního stavebního veletrhu FOR ARCH.

Z celkem 71 přihlášených ideových studií na téma Nový život pro stará místa postoupilo do finále 13 prací. Porota následně ocenila osm z nich, jedna práce získala cenu veřejnosti. „Nejvíce nás zaujaly projekty, které se pokusily otevřít všeobecněji platné téma, kterému se třeba nedostává pozornosti, není diskutováno, případně je úplně ignorováno. Mohli jsme si tak prostudovat opravdu širokou škálu projektů a přístupů k velmi rozličným tématům. Pod hlavičkou Nový život pro stará místa jsme mohli vidět přehledku rekonstrukcí, adaptací, konverzí, ale i dostaveb, novostaveb, případně návrhů rozsáhlých areálů a čtvrtí,“ říká předseda odborné poroty Adam Gebrian.

Titul Beton Brož Young Architect Award 2015/Cenu CEGRA obdržel projekt Železnice – variabilní prostor Ing. arch. Kristýny Smržové (VUT Brno). Cenu architekta Josefa Hlávky získala Ing. arch. Tereza Komárková (FA ČVUT) za práci Arthive. Cenu časopisu ARCHITEKT za inovativní a citlivý přístup k řešení dostal Ing. arch. Tadeáš Říha (FA ČVUT, Technische Universiteit Delft, Nizozemsko) za projekt The Ruin and the Mall. Cenu rektora ČVUT za školní práci převzal Bc. Adam Lacina (TU v Liberci) za Hledání nemocnice (revitalizace nemocničního areálu v Dačicích).

(vk) [Foto: archiv soutěže]

➤ Více na www.yaa.cz



☞ **Zhruba 15 tisíc lidí** se přišlo ve dnech 21.–22. září podívat na Dejvickou ulici, kam měla v tuto dobu v rámci Evropského týdne mobility auta vjezd zakázán. Místo aut zde stály stánky městských organizací, občanských sdružení i vysokých škol. ČVUT zde prezentovalo vědecko-výzkumné projekty, například elektromobil či „chytrou“ slepeckou hůl.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]



informatika
robotika
kybernetika

Vysoký aplikační potenciál

Národní vědecko-pedagogické pracoviště evropské či dokonce světové úrovně – s tak ambiciózní vizí vznikl k 1. červenci 2013 Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT (CIIRC). Oblast zájmu zahrnuje automatické řízení a optimalizaci, robotiku, umělou inteligenci, počítačovou grafiku, počítačové vidění a strojové učení, návrh softwarových systémů a výpočetních prostředků, návrh rozhodovacích a diagnostických systémů a jejich aplikace v medicíně, distribuované systémy rozhodování, průmyslovou diagnostiku, telematiku i návrh uživatelsky příjemných a výhodných řešení pro občany a obyvatele (včetně smart homes, smart cities). CIIRC se otevírá všem fakultám ČVUT, orientuje se na spolupráci s týmy z dalších vysokých škol a pracovišť AV ČR a na vtažení těchto týmů do interdisciplinární spolupráce. Jak se to daří? O tom hovoří příklady nyní řešených projektů, které představujeme na následujících stránkách...

Kybernetika je vědní obor, který se zabývá principy komunikace, vnímání a řízení ve strojích a živých organismech. Aplikovaná (nebo technická) kybernetika využívá mechanismů, které probíhají v živých organismech k vytváření nových a lépe fungujících strojů a systémů. Aplikovaná kybernetika zažívá v posledních letech nebývalý rozmach, zejména díky rozvoji počítačových věd a informačních technologií.

V roce 2000 vzniklo Centrum aplikované kybernetiky (s podporou Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR v rámci programu Výzkumná centra). Do projektu se postupně zapojily nejlepší univerzitní týmy a výzkumně orientované firmy v oboru aplikované kybernetiky v České republice.

V současné době je Centrum aplikované kybernetiky podporováno Technologickou agenturou České republiky jako projekt TE01020197 v rámci programu Center kompetence. Strategická výzkumná agenda je formulována na roky 2012–2019 a je rozdělena do 23 pracovních balíčků. Centrum vytváří národní platformu a je prototypem mezioborové spolupráce v oboru aplikované kybernetiky. Klade si za cíl koncentrovat špičkové výzkumné kapacity veřejného a soukromého sektoru za účelem dlouhodobé spolupráce. Kybernetika je příkladem oboru s vysokým aplikačním potenciálem a perspektivou pro značný přínos k růstu konkurenceschopnosti České republiky. Na kybernetických principech je založena čtvrtá průmyslová revoluce Průmysl 4.0.

Pro řešení projektu bylo vytvořeno konsorcium 17 subjektů. Řešitelem projektu a hlavním příjemcem dotace je České vysoké učení technické v Praze. Na řešení se podílejí Fakulta elektrotechnická, Fakulta strojní a Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky. Jejich partnery v konsorciu jsou tři veřejné vysoké školy (Vysoké učení technické v Brně, Západočeská univerzita v Plzni, Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava) a řada velkých, středních i malých podniků (AIS spol. s r.o., CAMEA spol. s r.o., CertiCon, a.s., CYGNI SOFTWARE a.s., EMSPIN s.r.o., GABEN spol. s r.o., LTR spol. s r.o., Merica s.r.o., Neovision s.r.o., Procter & Gamble – Rakona s.r.o., PT SOLUTIONS WORLDWIDE spol. s r.o., SpeechTech s.r.o., TG Drives, s.r.o.).

Cílem projektu je vytvořit nové výsledky, služby a výrobky prostřednictvím výzkumu a vývoje. K dosažení tohoto obecného cíle jsou formulovány čtyři konkrétní cíle/aplikační oblasti:

Cíl 1 „Modelování a řízení výroby, distribuce a konverze elektrické energie“ poskytne plně parametrizovaný model chování účastníků trhu s elektřinou v celoevropské přenosové síti, kompletní softwarový nástroj pro celoplošné monitorování sítě a vysoce účinný inteligentní systém řízení konverze elektrické energie v elektrických pohonech.

Cíl 2 „Inteligentní interakce člověk–stroj“ poskytne integrované systémy a nástroje pro realizaci robotů se schopnostmi inteligentní interakce člověk–stroj. Systémy budou schopné získávat relevantní data z prostředí, vytvářet adekvátní dynamické vnitřní modely situace v reálném prostředí jako podklad pro inteligentní interakci a jejich součástí budou i systémy komunikace člověk–stroj v přirozeném jazyce.

Cíl 3 „Strojové vnímání a analýza obrazů v průmyslových aplikacích“ vytvoří technologie a řešení, které umožní vizuální měření rozměrů, třírozměrné vidění pro nalézání polohy robotu, detekci a rozpoznávání objektů, využití taktálních senzorů v robotice a dále rozšíří systémy počítačového vidění do zcela nových oblastí monitorování a bezpečnosti dopravy.

Cíl 4 „Optimalizační nástroje pro průmyslovou informatiku“ vytvoří množinu softwarových nástrojů založených na modelování průmyslových procesů a na sofistikovaných algoritmech umožňujících automatizaci rozhodování operátora. Tyto přístupy budou implementovány ve formě softwarových modulů pro rozhodování, řízení a monitorování systémů.



➤ Kybernetika je příkladem oboru s vysokým aplikačním potenciálem a perspektivou pro značný přínos k růstu konkurenceschopnosti České republiky. Na kybernetických principech je založena čtvrtá průmyslová revoluce označovaná jako Průmysl 4.0.

➤ Na řízení projektu Centra aplikované kybernetiky se podílí tým zkušených profesorů.

Manažerem projektu je prof. Ing. Vladimír Kučera, DrSc. Jednotlivé aplikační oblasti koordinují prof. Ing. Michael Šebek, DrSc., prof. Ing. Vladimír Mařík, DrSc., prof. Ing. Václav Hlaváč, CSc., a prof. Dr. Ing. Zdeněk Hanzálek.



➤ PTSW provádí zkoušky válcování za tepla v COMTES FHT

[Foto: Šuba COMTES]

První výsledky projektu:

- Systémy pro hlasovou interakci člověka se stroji – korpus anotovaných akustických řečových dat z domény televizních politických diskusních pořadů
- Návrh algoritmů pro rozvrhování výroby – systém pro přiřazování směn zaměstnancům
- Software pro monitorování a řízení průmyslových procesů – knihovna softwarových rutin pro optimalizaci a řízení v první vrstvě řídicích systémů energeticky a materiálově náročných procesů, konkrétně procesů válcování a sdílení tepla v hutním průmyslu
- Expertní systém pro projektování aplikací RFID – srovnávací databáze identifikačních čipů RFID a lokalizačních čipů RTLS pořízená na základě informací z katalogů výrobců.

Další výsledky plánované ke konci roku 2015:

- Teleprezenční mobilní robot pro průzkum v nebezpečných oblastech
- Prototyp hlasového interaktivního systému
- Knihovna softwarových modulů pro monitorování a řízení průmyslových procesů
- On-line monitor ampacity a detektor událostí i stavů stability elektrické sítě
- Digitální modulární servozesilovač s interpretem funkcí
- Plně parametrizovaný SW nástroj pro modelování celoevropského trhu s elektřinou
- Systém pro optimalizaci výroby
- Vestavěný robotický systém pro autonomní dohled
- Reflektometrická obrazová kontrola lesklých povrchů
- Verifikační platforma asistenčního vizuálního systému v dopravě

Vybrané výsledky byly publikovány v předních časopisech oboru (například Journal of Process Control, 2014) a ve sbornících prestižních konferencí (například European Control Conference, Zürich 2013; IEEE Conference on Decision and Control, Firenze 2013; IEEE International Conference on Robotics and Automation, Hong Kong 2014; Asian Conference on Computer Vision, Singapore 2014; IFAC World Congress, Cape Town 2014; American Control Conference, Chicago 2015).

prof. Ing. Vladimír Kučera, DrSc.

Mosty, silnice...

Činnosti související s výstavbou či údržbou a obnovou dopravní infrastruktury již dlouho nejsou jen otázkou správného návrhu stavebních konstrukcí a volby co nejlepších stavebních materiálů. V mnohem větší míře se dnes zaměřujeme na optimalizace celkových procesů a na porozumění chování konstrukcí v prostředí s dynamicky proměnnými vlivy, které mají mnohdy nahodilý charakter (doprava, klimatické účinky apod.). Pracovní tým věnující se inteligentním systémům v oblasti konstrukcí a provádění dopravních staveb v tomto ohledu sleduje:

- vývoj a aplikace v konstrukci zabudovaných mikrosnímačů s on-line přenosem dat do systémů hospodaření s jednotlivými částmi dopravní infrastruktury, jež umožní lépe předpovídat chování silnice i železnice nebo mostních objektů
- z hlediska vlastní výstavby a ve vazbě na postupně se rozvíjející procesy tzv. building information management systémy je nezbytné věnovat pozornost aspektům vhodného rozvoje inteligentních stavebních strojů a jejich uplatnění v procesu výstavby
- vývoj pokročilé generace snímačů teploty, relativní deformace a zrychlení pro použití na mostních konstrukcích s dlouhodobou životností a s dálkovým přenosem dat
- vývoj systému zajišťujícího on-line reakci dopravního značení na údaje klimatických podmínek, přetížení konstrukce a deformačních veličin z průběžného monitoringu mostní konstrukce. Dosavadní aktivita pracovního týmu se zaměřila na oblast nových úprav materiálů či materiálových systémů pro konstrukce vozovek s cílem experimentálně posuzovat vlivy nových řešení na celkovou životnost a trvanlivost konstrukcí (při využití dynamických zkoušek predikujících deformační či únavové chování v závislosti na působících teplotách nebo vnesených stavech zatížení).

S tím souvisí i poněkud podceňovaná oblast rozvoje vhodného způsobu stanovení smykových charakteristik, které jsou nejen u vozovek pozemních komunikací, ale i u dalších typů konstrukcí dopravních staveb velmi důležité avšak v některých případech opomíjené.

Ing. Jan Valentin, Ph.D.

Progresivní laserové technologie

Výzkum a vývoj efektivního využití moderních laserových technologií směrem k opracování materiálů jsou cílem projektu TAČR „Progresivní laserové technologie“ (TA04011000), jenž je řešen v rámci Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT.

Vybranými materiály pro ovlivnění jsou jednak tvrdé a supertvrdé materiály, jako je slinutý karbid a diamant, ale na druhé straně také uhlík nebo korozivzdorná ocel. Projekt je řešen spolu s partnery: VÚTS, a.s. v Liberci a firmou Hofmeister, s.r.o., se zaměřením na výrobu a dodávání řezných nástrojů.

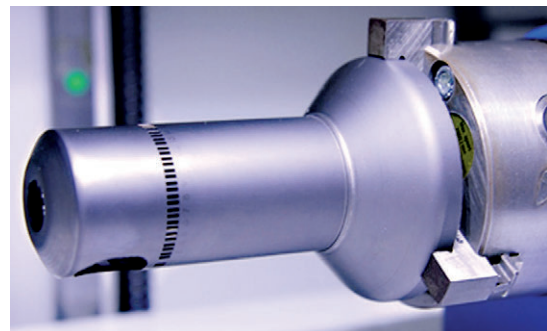
V první etapě je řešena problematika realizace mikrovrtání (průměr otvorů do 0,1 mm) do slinutého karbidu. Ten je dnes nejpoužívanějším řezným materiálem pro technologie třískového obrábění. Z důvodů vyšší hospodárnosti a produktivity obrábění, stejně jako větší efektivity využití přírodních zdrojů, se stále hledají cesty pro zvýšení řezivosti obráběcích nástrojů. Jednou z cest, jak lépe využít nástroje, je právě jejich ovlivnění a modifikace laserem. Na našem pracovišti Výzkum-

ném centru pro strojírenskou výrobní techniku a technologii (Fakulta strojní) již byly v rámci řešení projektu provedeny první úspěšné testy laserem upravených nástrojů.

Druhá etapa je zaměřena na plošné výřezy v dílcích s velkou přesností a jakostí řezu. Na vybraném demonstračním prvku vyrobeném z pyrolytického karbonu je vyvíjena ověřená laserová technologie, která by měla nahradit dosud používanou málo produktivní a nákladnou technologii mechanického vysekávání.

Následující období bude věnováno využití laseru pro tvorbu přesných 3D struktur v supertvrдых materiálech včetně diamantu. Hlavní motivací pro tento směr aplikace laseru je opět velký potenciál především v oblasti zvýšení užitečných vlastností řezných nástrojů nebo dalších mikropřvků a součástí. Aplikací optimalizované laserové technologie pro ovlivnění funkčních částí výrobků bude možné dosáhnout vedle zvýšení jejich užitečných vlastností i snížení jejich konečné ceny.

Poslední fází bude mikroopracování (leštění) prostorových struktur, a to opět pomocí



↗ Laserový proces vyřezávání dílce z pyrolytického karbonu. [Foto: archiv projektu]

laserového paprsku. Bude se tedy jednat o dosažení povrchů s co nejnižší drsností, a to v materiálech, které jsou velmi obtížně leštitelné konvenčními způsoby.

Projekt je dnes přibližně v jedné třetině svého řešení. Skutečnost, že je trojstranná spolupráce dvou výzkumných organizací a jedné komerční firmy úspěšná, lze dokumentovat i tím, že doposud získané poznatky jsou již v této fázi projektu přetavovány do konkrétního průmyslového využití.

Ing. Pavel Zeman, Ph.D.

Matematické modelování čistoty ovzduší

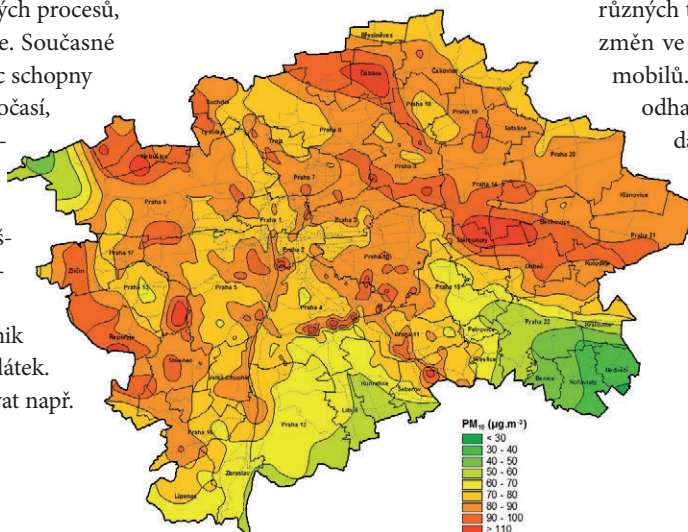
Znečištění ovzduší je jedním z problémů, kterým se musejí zabývat téměř všechny vyspělé země. Základním nástrojem pro určení, jak na tom jsme s kvalitou ovzduší, je pravidelné měření a monitorování. K tomu u nás dochází díky monitorovací síti Českého hydrometeorologického ústavu, která průběžně měří koncentrace důležitých znečišťujících látek. Ovšem možnosti jsou omezené, navíc měření není schopno přímo odpovědět na otázku vztahu mezi vypouštěnými znečišťujícími látkami a naměřenými koncentracemi. Zde přichází ke slovu matematické modelování šíření látek v ovzduší zahrnující modelování složitých chemických procesů, ke kterým dochází v atmosféře. Současné matematické modely jsou navíc schopny postihnout nejen závislost na počasí, ale i mapují ukládání chemických částic na zemském povrchu a jejich návrat zpět do atmosféry za pomoci vzdušných proudů a vymývání nečistot v ovzduší deštěm, modelují také vliv slunečního záření na vznik některých typů znečišťujících látek. Takovéto modely se dají používat např.

pro zjišťování toho, co by se stalo, pokud by došlo ke snížení nebo naopak navýšení emisí.

Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT společně s Fakultou dopravní ČVUT se účastní projektu financovaného Technologickou agenturou České republiky, jehož cílem je vytvoření emisního modelu. Dalšími partnery jsou Český hydrometeorologický ústav a firmy ATEM – Ateliér ekologických modelů s.r.o., Sherlog Trace a.s. a Ekotoxa s.r.o. Společně vytváříme nejlepší možný odhad toho, co je do atmosféry právě vypouštěno. Slouží nám k tomu řada informací – v principu se jedná o analýzu velkého

množství dat zatížených velkou neurčitostí. Tým Českého institutu se specializuje na řešení úloh, v současnosti často řazených do populární kategorie „Big Data“. Pro pilotní analýzu unikátních a nových zdrojů dat je nutné využívat kombinaci výkonných počítačů, softwarových nástrojů pro zpracování velkých dat a moderních metod matematické statistiky. Výsledkem bude nejen lepší znalost toho, co vlastně v reálném provozu vychází z výfuků automobilů, ale také vznik nástroje, který bude sloužit pro pochopení toho, jak je kvalita ovzduší ovlivňována různými zdroji. Díky němu pak bude možné zjišťovat vliv různých technologických změn, jako např. změn ve vytápění nebo rozšíření elektromobilů. Také bude možné kvalifikovaně odhadovat, zda skutečné emise odpovídají těm deklarovaným, a navrhnout opatření pro další zlepšení kvality ovzduší.

prof. Ing. Emil Pelikán, CSc.



↗ Příklad modelových koncentrací pevných částic pro oblast Prahy.

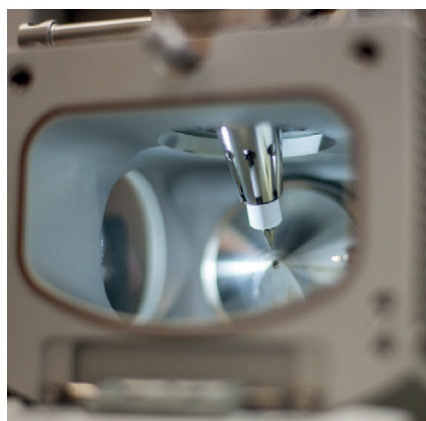
Vážení atomů

V rámci projektu MŠMT Návrat (LK21310) řešeného na JFI ČVUT a za podpory Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky byl pořízen unikátní analytický přístroj – hmotnostní spektrometr s vysokým rozlišením, vybavený ionizací vysokoteplotním elektrosprejem a chemickou ionizací za atmosférického tlaku, založený na jedinečné technologii Orbitrap firmy Thermo.

O jak vysokém rozlišení je řeč, si snadno představíme, pokud porovnáme např. běžné laboratorní váhy s rozlišením 0,001 g s technologií Orbitrap – v případě spektrometru mluvíme o rozlišení v řádu tisíců hmotnostních jednotek, což přibližně odpovídá hodnotě $1,66 \times 10^{-27}$ g. Můžeme tak říci, že rozlišení o 24 řádů vyšší nám umožňuje „vážit“ jednotlivé atomy, z kterých jsou analyzované látky složeny, a tak přesně určit jejich elementární složení. Na základě toho jsme pak schopni jednotlivé látky identifikovat. Velkou výhodou vysokého rozlišení je možnost rozlišit nejen různé prvky, ale také sledovat zastoupení jednotlivých izotopů. Díky tomu lze provádět velmi sofistikované analýzy, kdy např. dokážeme na základě různých poměrů izotopů určit původ potravin či jaderných materiálů, ve složitých maticích hodnotit kvalitu značených sloučenin a radiofarmak, či říci, zda je víno, které jsme koupili, opravdu Bordeaux, a nebo jen stočený „krabičák“.

RNDr. Ján Kozempel, Ph.D.

[Foto: Tomáš Bezouška]



Detailní pohled na komůrku iontového zdroje elektrosprejové ionizace.



Vše souvisí se vším

Jedním z cílů Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky (CIIRC), jenž vznikl jako samostatný vysokoškolský ústav ČVUT v červenci 2013, bylo zkvalitnit a internacionalizovat výzkum a výchovu doktorandů. Jeho ambicí bylo atraktivní excelentní pracoviště, které bude přitahovat zájem špičkových odborníků ze zahraničí. Jak se nejen tento záměr daří naplňovat, o tom hovoříme s jeho ředitelem prof. Ing. Vladimírem Maříkem, DrSc.

Získali jste nejen osobnosti – renomované kapacity v rámci ČVUT, působící dosud na jednotlivých fakultách ČVUT, nebo i excelentní vědce ze zahraničí?

Zájem zahraničních odborníků o práci v institutu vzrůstá, mnozí nás sami kontaktují. S některými špičkovými odborníky zvenku jsme již dohodnuti, s jinými jednáme. Nicméně jejich příjezdu brání jak zatím nedokončená stavba, tak i nedostatek prostředků potřebných pro rozjezd jejich týmů na ČVUT. Uvidíme, zdali nám v tom pomohou evropské projekty OP VVV. Roste i zájem odborníků z České republiky, z prostoru mimo ČVUT. Ostatně velká část našich dnešních zaměstnanců nepřišla z ČVUT. V současné době je u nás zaměstnáno devadesát osob, s FTE 53 (pozn. red. FTE – celkový ekvivalent zaměstnanců na plný pracovní úvazek). Kritického počtu 150 FTE bychom chtěli dosáhnout počátkem roku 2019. Výsledná výzkumná kapacita by mohla později dosáhnout až 200–250 FTE.

Usilujete o to, aby byl CIIRC přínosem pro ČVUT nejen ve směru koncentrace interdisciplinárního výzkumného potenciálu, ale i podporou mladým vědcům. Mají doktorandi, postdoci a další mladí vědci – nejen z ČVUT – zájem o zapojení do vašeho týmu?

Jednoznačně ano. Můžeme si ze zájemců vybírat, omezení jsme jen výší startovacích prostředků.

Takže jste po dvou letech „životu“ Českého institutu spokojen s tím, jak se celkově rozvíjí?

Mám velkou radost z toho, že se CIIRC rozvíjí správným směrem, byť pomaleji a s většími překážkami, než jsem očekával. Ale dosavadní výsledek rozhodně není špatný. Za nejdůležitější však považuji tu skutečnost, že ačkoliv CIIRC ještě nemá budovu, žije a funguje v provizoriu, postupně si získává jméno a respekt v odborné

veřejnosti u nás i v zahraničí. Roste počet projektů, a to především projektů mezinárodních, velkých či projektů průmyslových. Finančních prostředků pro efektivní rozjezd dostáváme méně, než se předpokládalo, obracíme proto v ruce každou korunu a zvažujeme její nejlepší využití. Žijeme vlastně ve finančním provizoriu. O to více si cením mladých, motivovaných lidí, kteří přicházejí do CIIRC za pracovních podmínek horších, než by měli jinde. Přicházejí vlastníma rukama, přesněji vlastní hlavou přispívat k perspektivním změnám na ČVUT.

Vše nové se zpravidla rodí těžko, ušetřen nebyl ani CIIRC, při jehož vzniku – nebo i dosud? – byly nejen standardní technicko-organizační problémy, ale bohužel i ty mezilidské. Projekty, které v tomto vydání Pražské techniky představujeme, mají výrazný celouniverzitní charakter. Je to doklad o tom, že nespolupráce byla překonána a daří se naplňovat záměr, aby toto centrum sdružovalo excelentní vědu napříč ČVUT.

Spolupráce se rozvíjí postupně, ale naprosto viditelně. S každým přibývajícím patrem budovy se vyčkávaní či nespolupráce mění v zájem o spolupráci. Ledy pomalu, ale jistě prolamujeme. Ale typické pro českou povahu je, že o zbývajícím prostoru v budově, byť je ve stádiu hrubé stavby, projevují někdy až agresivně zájem právě ti nejzarytější odpůrci projektu CIIRC.

Dá se charakterizovat, na kterou ze tří oblastí, které má institut v názvu – tedy informatiku, robotiku a kybernetiku – je zaměřeno nejvíc projektů?

Všechna ta tři témata spolu těsně souvisejí, v mnohém se překrývají. Ostatně institut je budován především na interdisciplinárním základě. Řešíme projekty, které mají v názvu robotiku, ale obsahem jsou spíše kybernetické nebo informatické. V jiných projektech zdánlivě informatické povahy jde hodně o práci s velkými daty, která se opírá o principy umělé inteligence a kybernetiky. U projektů v oblasti Průmysl 4.0 je integrace všech tří částí dokonce základní premisou. Když už jste se mě zeptala, tak tedy odpovím, že zastoupení všech tří oblastí v projektech vidím poměrně vyrovnané. Ale tímto směrem obvykle vůbec nepřemýšlím ani nebilancuji. V interdisciplinární doméně souvisí vše se vším.

Jak vypadá realizace prestižního evropského projektu zaměřeného na výzkum umělé inteligence, který pro řešení na ČVUT získal doktor Josef Urban a přinesl tak ústavu do vínku dva miliony eur?

Vlastní řešení projektu bylo zahájeno v říjnu 2015 a tým Dr. Urbana se postupně rozvíjí. Musí překonávat problémy, na které nejsou odborníci přicházející ze světa zvyklí: složitá výběrová řízení na každý notebook, náročné administrativní formality spojené s každým vycestováním, o přijetí zahraničního hosta nemluvě, malý rozsah služeb poskytovaných při poměrně vysoké režii... Velice si cením toho, že tým Dr. Urbana se odborně neuzavírá do sebe – naopak se velice zajímá o práci dalších týmů v rámci institutu a hledá vhodná témata pro spolupráci, zejména v aplikační oblasti. Velice rychle srůstá s týmy CIIRC a je nesporně obrovským přínosem po stránce odborné i motivační. A to je důležitější než prostředky, které si s sebou tým přinesl.

Co vám osobně nyní dělá největší starosti a naopak, co vás nejvíc těší? Nemám teď na mysli výstavbu objektu, která se prodlužuje...

Největším nebezpečím pro budoucnost ČVUT je podle mne viditelná snaha některých atomizovat celou univerzitu na uzavřené, navzájem soupeřící jednotky. Budoucnost není v soupeření, ale v efektivní spolupráci. Spolupráci napříč všemi součástmi. A teprve až ta převládne, začneme zase postupovat ve světových žebříčcích nahoru. A nejvíce mě těší, že CIIRC má spolupráci se všemi nejen velkými písmem zapsanou ve svém vývěsním štítu, ale že ji i v praxi realizuje. Články v tomto čísle časopisu to jen potvrzují.

Vladimíra Kučerová
[Foto: Jiří Ryszawy]



Přehled výzkumných programů Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT a jejich vedoucích osobností:

Robotika a strojové vnímání
/ prof. Václav Hlaváč /

Intelligentní systémy
/ prof. Vladimír Mařík /

Průmyslová informatika
/ prof. Zdeněk Hanzálek /

Průmyslová výroba a automatizace
/ prof. Michael Valášek /

Kyberneticko-fyzikální systémy
/ prof. Michael Šebek /

Biomedicínské inženýrství
a asistivní technologie
/ prof. Olga Štěpánková /

Kognitivní systémy a neurovědy
/ doc. Lenka Lhotská /

Řízení vědeckých platform
/ prof. Vladimír Kučera /

➤ **V prostorách CIIRC bude umístěn i akcelérátor start-upových firem eClub, který dosud patří k nejlepším v ČR s napojením na inkubátory v USA. Výchova k inovacím a transferu technologií bude součástí aktivit CIIRC.**

Zázemí roste...

Zhruba před rokem byla část dejvického kampusu oddělena „plechovou zdí“ s logy stavebních firem HOCHTIEF, a.s. a VCES, a.s., které jako sdružení uspěly ve výběrovém řízení na revitalizaci a výstavbu areálu pro Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT (CIIRC).

První fázi výstavby areálu provázela řada nepředvídatelných technických, ale i administrativních překážek, které ovlivnily celý harmonogram výstavby. Zejména to byly problémy, které vznikly kvůli podmínkám na staveništi ve dvou základních oblastech. Tou první byly rozdíly mezi skutečným provedením inženýrských sítí a podklady jejich vedení, které byly archivovány jako skutečné provedení stavby v sedmdesátých letech minulého století. Konkrétně se jednalo o vedení trasy VN kabelů PRE, ale také v rámci zemních prací objevené, ale v dokumentaci neevidované, podzemní objekty, včetně nefunkčního železobetonového kolektoru vedoucího v souběhu s kolektorem Pražské teplárenské a.s. Tato skutečnost byla v kolizi nejen s plánovanými základovými konstrukcemi, ale zmíněný kolektor se nacházel v místě ochranného pásma funkčního parního vedení. Proto bylo nutné přeprojektovat a projednat nová řešení a získat kladná stanoviska správců příslušných sítí. Druhou oblastí, která výrazně ovlivnila časovou odchylku od předpokládaného harmonogramu rekonstrukce, byl stav nosných konstrukcí zjištěný po jejich „odstrojení“, částečným odkrytím jejich výztuže a následném očištění. Ten neodpovídal především statickým parametrům uvedeným v původní archivní dokumentaci. Řešení těchto problémů vyvolalo potřebu realizovat různé varianty jejich zesílení. Do harmonogramu dílčím způsobem zasahuje i dodatečný požadavek na dislokaci některých dalších součástí ČVUT.

V současné fázi lze průběh vlastní výstavby charakterizovat dle dvou specificky odlišných objektových částí celého areálu. Ta první je budoucí desetipodlažní dostavbový objekt A v severní části areálu u Vítězného náměstí. Druhou jsou samostatné práce na revitalizaci objektu B (původní „modrá“ menza). V případě objektu A došlo po provedení milánských stěn k technicky velice složitému odtěžení zeminy, které komplikoval především stísněný prostor staveniště. Dále byla vybetonována a do svislých konstrukcí zakotvena železobetonová základová deska. Již bylo zahájeno betonování nosných konstrukcí třetího podzemního podlaží. Předpokládá se, že do konce letošního roku by se podzemní část měla dostat na úroveň ± 0 a následně bude kontinuálně zahájena montáž nosné ocelové konstrukce.

V původním objektu po zmíněném zesílení základových konstrukcí a konstrukcí 1. podzemního podlaží a dále statické úpravě stávajících svislých konstrukcí (železobetonových sloupů a stěn) jsou zesilovány vodorovné konstrukce pomocí uhlíkových pásků. Souběžně byla vytvořena nová základová deska a jsou betonována jednotlivá nadzemní podlaží plánované přístavby. Stavba je nyní v úrovni šestého nadzemního podlaží. Na fasádě přiléhající k laboratorním monobloku byla zahájena montáž nosného rastru lehkého obvodového pláště. Stavebně jsou připraveny prostory pro montáž technologie nové trafostanice. Také v části objektu orientované do ulice Jugoslávských partyzánů byla dokončena ocelová konstrukce nového respiria. Tento prostor bude horizontálně dokončen pneumatickou konstrukcí na bázi ETFE folie. Ještě v listopadu bude zahájena montáž předřazené ocelové konstrukce, která bude sloužit k uchycení vertikální celoskleněné bodové strukturální fasády. Ta má zajistit akustickou ochranu budovy před hlukovou zátěží z dopravy po otevření tunelu Blanka.

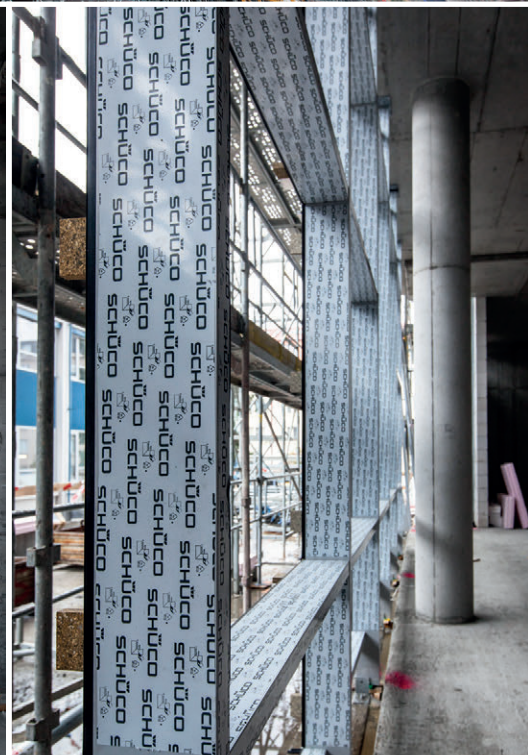
Současná zvýšená intenzita výstavby má jediný cíl, a to komplexní dokončení stavby dle dodatku smlouvy tak, aby bylo možné zahájit výzkum a výuku v zimním semestru 2016/2017.

prof. Ing. Miloslav Pavlík, CSC.

➡ Průběh stavby k 15. září 2015

[Foto: Jiří Mrhal]

➡ Stav prací k 26. říjnu 2015. Již bylo zahájeno betonování nosných konstrukcí třetího podzemního podlaží. [Foto: Jiří Ryszawy]



Jazyky jako sport?

[Rozhovor s mým skeptickým JÁ o výuce jazyků na ČVUT]

Dva týdny před začátkem semestru na ETH v Curychu jsem dostal e-mail. Odesílatel: Centrum jazyků při ETH Curych. Ze zvědavosti jsem ho otevřel. Nabídka veliká – 14 jazyků, některé kurzy až tříleté. Za takovou šíři by se nemusely stydět ani velké jazykové školy. Centrum jazyků při ETH však nabízí podstatně víc.

O pár dnů později, na katedře Automatizace a řídicí techniky, kde pracuji, vidím plakát na uvítání zahraničních spolupracovníků. Stojí tam jen „Vítejte u nás“. Zato v 28 jazycích – těch, kterými se na katedře mluvilo v posledním roce. Snažil jsem se to porovnat se situací na ČVUT, na fakultách, které znám. Jako člen Vědecké rady ČVUT mám informace o současné situaci, ale netvrdím, že můj přehled je dokonalý. Z tohoto srovnání vznikl následující rozhovor s mým skeptickým JÁ. Je o jazycích, jejich výuce, konzervativnosti i o tom, proč by si ČVUT mohlo (v této oblasti) vzít příklad z ETH Curych. Model sjednoceného centra pro výuku jazyků studentů všech univerzitních součástí by ji mohl posunout dopředu.

Skeptické JÁ: Do čeho zas strkáš tvůj zvědavý nos! Proč by se mělo něco dělat s výukou jazyků? Natož měnit? Na ČVUT to bylo vždycky tak, že jazyky se vyučovaly na každé fakultě zvlášť. Tak to bylo, tak je to dobré i do budoucna.

FK: O tom právě pochybuji. Tradice je dobrá, ale čas od času se má promyslet, zdali zažitá struktura je dobrá i dnes a popřípadě ji korigovat. ČVUT to před nedávnem už jednou udělalo. Spojilo katedry tělesné výchovy zakotvené na fakultách a udělalo z toho jedno centrum – Ústav tělesné výchovy a sportu ČVUT. Myslím, že s tímto řešením jsou nyní všichni velmi spokojeni.

Skeptické JÁ: No a co má sport co dělat s jazyky?

FK: Já myslím, že strukturálně je to velmi obdobná situace. Spojení by umožnilo signifikantně zvětšit nabídku, zvýšit flexibilitu a studenti by mohli poznat lidi z jiných fakult. Přesně to samé platí i o sportu. Pro studenty je to jistě velké obohacení. Na ETH se šlo dokonce o krok dál. Jak sport, tak jazyky se

nabízejí současně nejen studentům ETH, ale i studentům curyšské univerzity. Myslím, že spojením jazykové výuky do jednoho Ústavu jazyků ČVUT by se vyřešila i řada dalších problémů. Fakulty by se zabývaly svými základními úkoly, tedy vědou a výukou, a nerozptylovaly by se něčím, co nepatří přímo do jejich základního poslání. Katedry jazyků na fakultách vlastně nejsou žádné katedry. Žádný výzkum se na nich nedělá, tak říkajíc tancují z řady. Ústav jazyků by se nesoustředil na teoretickou vědu a výzkum, ale hlavně na výuku. Ve větším kolektivu a homogenitě oboru by bylo fungování ekonomicky efektivnější. I ocenění pracovníků by bylo díky homogenitě oboru na jednom ústavu značně ulehčeno. Což je naopak skoro nemožné v rámci fakult.

Jednotlivé jazykové sekce by si nekonkurovaly, ale doplňovaly by se a zvládly by bohatší a diferencovanější nabídku. Protože Ústav jazyků by byl otevřen všem studentům ČVUT, byla by i jistá záruka, že vypsané kurzy se neruší pro nedostatečný zájem. Vznikl by tak velmi schopný ústav s jednou velkou výhodou – velmi homogenním publikem – věděničtívy studenty, schopnými se rychle učit.

Skeptické JÁ: No a co s tím vším? Stejně potřebujeme jen angličtinu. A ta je fakulta od fakulty jiná.

➤ **Spojení jazykové výuky do jednoho Ústavu jazyků ČVUT by umožnilo signifikantně zvětšit nabídku, zvýšit flexibilitu a umožnit studentům poznat lidi z jiných fakult. Fakulty by se zabývaly svými základními úkoly, tedy vědou a výukou, a nerozptylovaly by se něčím, co nepatří přímo do jejich základního poslání.**

FK: S tím nemohu souhlasit! Angličtina je angličtina. Jenom jedna. Tak jako je jen jeden sport. Samozřejmě, technická angličtina je svým způsobem jiná než angličtina krásné literatury. Klade se v ní důraz na jasnost a přesnost vyjádření. Tedy krátké věty, jednoznačnost a důraz na logickou strukturu. Je to dorozumívací nástroj. Odborná slovíčka se naučí každý sám, kupříkladu čtením odborné literatury. Kdybychom si vzali za úkol učit i tyto odborné jazykové speciality, museli bychom vyučovat angličtinu na každé katedře zvlášť. Angličtina vědecko-technických článků je ale strukturálně stejná. Ta se dá vyučovat společně. Přičemž pořadí výuky je jasné – nejdříve běžná angličtina a pak ta odborná.

Skeptické JÁ: A ty si myslíš, že učitelé centrálního ústavu budou právě tu odbornou zvládat?

FK: Ne ne, učitelé jazyků nemohou ovládat cílový obor. Nejlepšími korektory pro studenty jsou jejich docenti, popřípadě tutoři. Ti dovedou posoudit i odbornou stránku odborného článku studentů a upozornit na nejasnosti. Proto si myslím, že některé práce během studia by měly být psány v angličtině. Dobré, pedagogicky propracované učebnice – tutorials – jsou v angličtině dostupné. Studenti se mají naučit pracovat s knihami. V tomto směru nesou zodpovědnost i docenti – měli by zadávat doprovodnou literaturu v angličtině. Jdeme ještě o krok dál – jsou dnes ještě potřeba skripta, anebo je lepší přejít na učebnice v knižní formě? Ty sice neodpovídají přesně přednáškám, kupříkladu pořadí jednotlivých kapitol, ale jsou lepším referenčním materiálem i pro pozdější dobu.

Skeptické JÁ: Takže výuku jazyků můžeme zapomenout a přenechat tu práci docentům...

FK: Už jsem se bál, že jsme si moc podobní. Tentokrát je odpověď jasně NE! Je to děla práce. Učitel jazyka se koncentruje na řeč samotnou, docent koriguje její vědecko-technické použití.

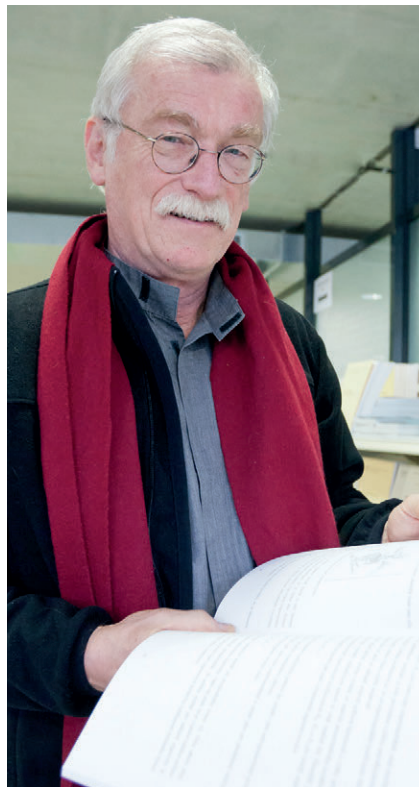
Skeptické JÁ: Takže máme vlastně dva učitele. Jsou i jiné způsoby učit se cizí jazyk?

FK: To je tvoje první konstruktivní otázka. Musím tě pochválit. Ano, samozřejmě jsou. Na ETH nabízí Centrum jazyků své laboratoře pro lidi, kteří se raději učí individuálně. Poradenská služba jim pomáhá najít správný kurz a příslušný stupeň obtížnosti. Supervize pomůže vyhodnotit dosažené cíle. Krom toho centrum organizuje takzvaný tandem. Příklad: někdo ovládá dobře němčinu a chce se učit česky. Když se najde český student, který je ochotný opravovat češtinu cizince a sám by se rád naučil německy, vytvoří tandem. Stojí to na obou stranách trochu času a dobré vůle, jinak nic.

Skeptické JÁ: Tak dobře, vraťme se k otázce, proč vyučovat jiné jazyky, když potřebujeme jenom tu angličtinu.

FK: Uznávám, angličtina má dnes ve vědecko-technickém světě výjimečné postavení a měla by být samozřejmostí. Mimochodem, tak to vždy nebylo. Třeba jazykem matematiků byla dlouho němčina. Anebo – mnohé dvojité objevy vznikly proto, že vědci na západě neovládali ruštinu a naopak. Nemusíme jít tak daleko, objevy publikované pouze v japonštině vedly k samostatnému znovuobjevení v Evropě.

Ale zpět k tvé otázce, proč vyučovat i jiné jazyky. I to se dá dobře vysvětlit, když se přestaneme dívat na jazyk jako na nástroj dorozumění. Stačí malá změna – nahradit dorozumění porozuměním. Cizí jazyk není jenom gramatika a slovíčka. Řeč transportuje mnohem víc než možnost se dorozumět. Nese s sebou kulturu jiného jazykového okolí. Nese s sebou seznámení s jinými tradicemi, s jinou psychologií partnera. Mluvit s Američanem či s Japoncem jsou jiné světy. Porušit tradice u Japonců může být snadno interpretováno jako nevychovanost a vést až k urážce. Nejde tedy vždy o znalosti, ale i dovednosti v cizím jazyce. Jde také o to, jak pojmu rozumím a jestli dostatečně dokážu vysvětlit, co přesně mám na mysli. Jde o interkulturní kompetence. I to patří k jazykové výchově.



Franta Kraus, Dr. Sc. techn.

ETH Zürich

Automatic Control Laboratory

Senior Member IEEE

Chair TC Design Methods IFAC

Prezident spolku výzkumných pracovníků ETH (12 let)

Člen Správní rady (akademická část) oboru ETH (8 let)

Místopředseda senátu ETH (8 let)

Člen Vědecké rady ČVUT v Praze

Člen Vědecké rady FEL a FS ČVUT

1967–1968 studium FEL ČVUT

1968–1973 studium na fakultě

elektrotechniky a fakultě

matematiky ETH Zürich

Po absolvování až doposud

působí na ETH v oboru řídicí

techniky, postupně jako vedoucí

výzkumu katedry a titular

profesor.

V každém případě je znalost cizího jazyka velké životní obohacení. Říká se přece: kolik jazyků umíš, tolikrát jsi člověkem... Pokud chceme produkovat vzdělané a respektované absolventy – techniky, kteří uspějí kdekoli ve světě, zjistíme, že angličtina nestačí. Nejlidnatější zemí světa je Čína. Kdo v ní byl, tak ví, že anglicky se tam skoro nedomluví, přitom je to obrovský trh. A spočítejme si, kolik lidí mluví španělsky, zdaleka nejenom Španělé.

Skeptické JÁ: Ale přece se nemohu naučit všechny jazyky. Co já vím, co kdy budu potřebovat...

FK: O to právě jde. Někdo má třeba afinitu ke španělskému světu. Učí se španělsky, chce tam třeba někdy pracovat. Víř života ho ale zanesou jinam. Třeba na pozici postdoka do Norska. Když ví, jak se učí řeč, když má snahu se dorozumět s kolegy v jejich řeči, chce poznat hlouběji nové prostředí a je schopen vidět a slyšet jemnosti řeči, zvyků a kultury, nepřijde mu to v novém okolí jako zátěž, před kterou máme strach, ale jako další obohacení.

Skeptické JÁ: Co vlastně chceš?

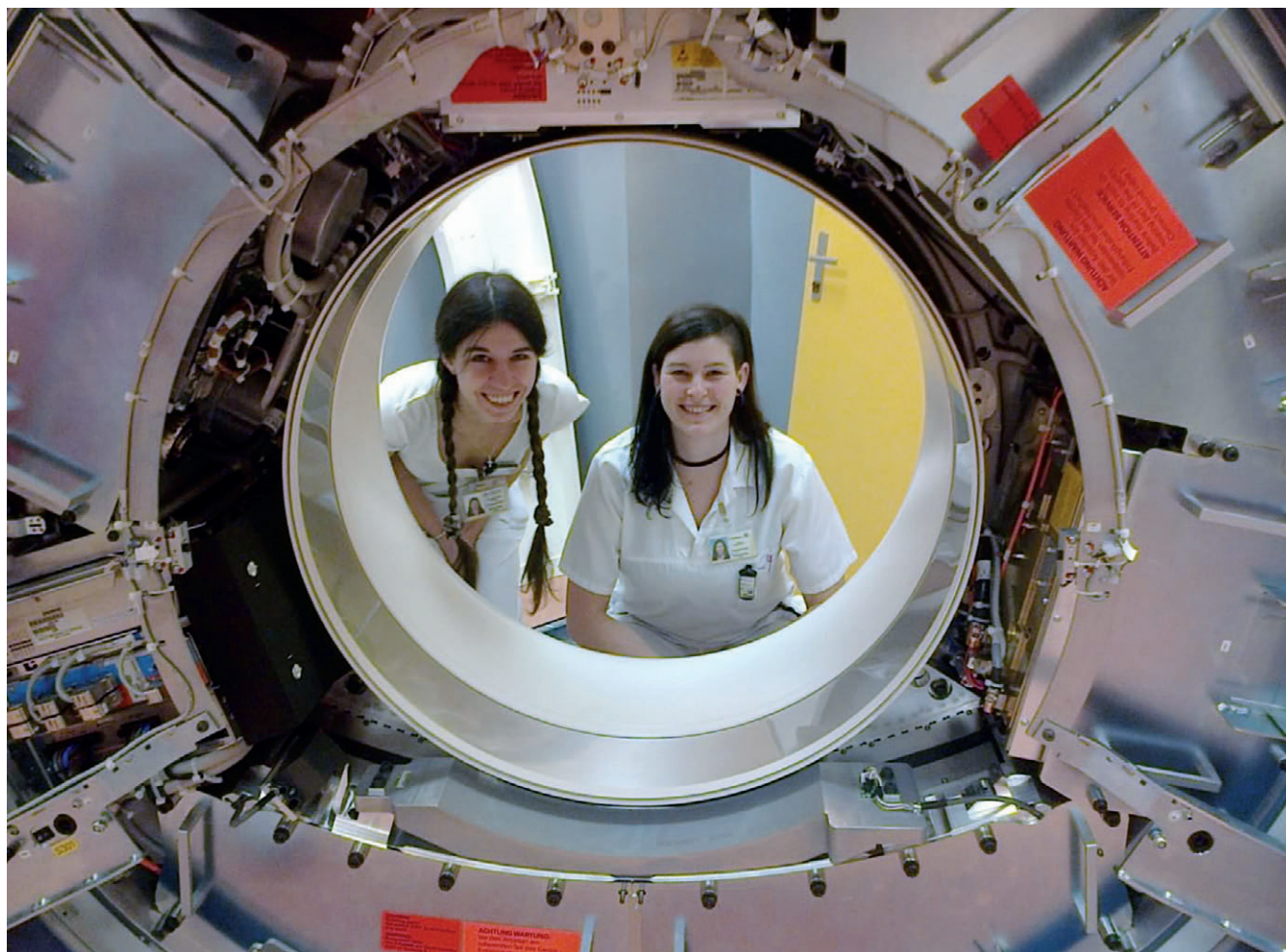
FK: Přál bych ČVUT více odvahy zkusit něco nového. Dívat se na strukturální modifikace ne jako na revoluci, ale jako na docela normální evoluční vývoj, který musí probíhat v každém živém organismu a tedy i organizaci. Přesně dle staré liberální zásady: Srovnej vše – bez předsudků – a vyber to nejlepší. V případě jazykové výchovy bych ČVUT přál mít odvalu se dorozumět přes hranice fakult a dát možnost vzniku univerzitního Ústavu jazyků. Obzvlášť proto, že zárodek nového centra už ČVUT má. Je jím sekce jazyků na Masarykově ústavu vyšších studií. Tam jsem přišel víceméně náhodně. Když jsem v Praze, tak jako zahraniční člen Vědecké rady se nechávám informovat na fakultách. V případě Masarykova ústavu bylo důvodem pro návštěvu i pouto osobní. S profesorem Vladimírem Kučerou, bývalým ředitelem, mne váže dlouholetá spolupráce a společné publikace.

Když už jsme u vizí a přání, tak si dovedu představit, že činnost Ústavu jazyků by mohla zahrnovat společenské vědy, různé přípravné a zájmové kurzy apod. Vědec umí bádát a baví ho to, ale ne vždy ho baví nebo hned od začátku umí přednášet. Je možné nabízet kupříkladu i kurzy metodiky a didaktiky. Byl by to zárodek něčeho, co na ETH zahrnuje Fakulta humanitních a sociálních věd a další kompetenční centra.

Franta Kraus

[Foto: Jiří Ryszawy]

➤ Více na www.gess.ethz.ch
www.sprachenzentrum.uzh.ch
www.ethz.ch/de/studium/weiterbildung.html
<http://www.educ.ethz.ch/>



Neviditelný zachránce

[Radiologická fyzika na FJFI: ionizující záření v medicíně]

O kolika lékařských prostředcích můžeme říct, že nejsou vidět, slyšet ani cítit? Ultrazvuk? Magnetická rezonance? Ty svým způsobem také patří do oboru radiologická fyzika (v zahraničí nazývaného spíše lékařská fyzika). My se však zaměříme na ionizující záření – na nukleární medicínu, rentgenovou diagnostiku, radioterapii. Tam všude platí, že tímto zářením můžeme člověku prospět, zachránit život, ale při neopatrné chybě můžeme velmi snadno poškodit jeho zdraví či ho dokonce zabít.

Zodpovědnost za správné používání ionizujícího záření na sebe bere fyzik. Takový, který vystuduje obor Radiologická fyzika na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT. A má tedy potřebný „tuhý kořínek“, protože jak známo, jádruka je náročná škola. Nedá člověku jen znalosti, ale hlavně schopnosti, dotvoří jej tak, jak je potřeba pro vysoce intelektuální a zodpovědnou práci. Radiologický fyzik je zároveň nelékařský zdravotnický pracovník a kromě jaderné fyziky má za sebou základy anatomie, patologie, etiky ve zdravotnictví a tak dále. Tedy expert na svém místě.

Od rentgenu po cyklotron

Nejprve několik slov o ionizujícím záření. Označují se tak částice, v případě fotonů spíše vlnění, které jsou schopny přímo či nepřímo ionizovat prostředí, kterým procházejí. Při interakcích, které se liší podle

druhu částice, předává záření svou energii prostředí a tím ho ionizuje, způsobuje v něm změny. Lidské tkáně nejsou výjimkou. Průchod záření si můžeme představit v jistém smyslu jako analogii extrémního ohřevu, jenže tkáň se nespálí „okamžitě“. Vše se děje na buněčné úrovni a trvá jeden nebo mnoho buněčných cyklů, než se působení záření projeví makroskopicky. Vyšší dávky a vyšší energie se v medicíně používají k terapii, především k léčbě zhoubných nádorů, o něco nižší pak pro léčbu tzv. patních ostruh či tenisových loktů. Nízké energie lze využít pro zobrazení patologie uvnitř pacienta a následné určení diagnózy (například klasický rentgen), takto malé dávky již nemají destruktivní účinek. Kromě generátorů, které produkují ionizující záření urychlováním nabitých částic v elektrickém poli (od rentgenky po cyklotron pro protonovou terapii), se používají také radionuk-

lidy s vhodnou energií a poločasem rozpadu. Okrajově se pro terapii používaly také neutrony vznikající v reaktoru.

Léčba onkologických pacientů i běžná vyšetření

Obor, který se zabývá léčbou onkologicky nemocných pacientů pomocí ionizujícího záření, se nazývá radioterapie. Používáme dávku od 30 do 80 Gy (která je smrtelná, pokud se dodá jednorázově) a zacílíme ji přesně do nádoru. Dodáváme ji po troškách, nebo-li frakcionovaně, což má za následek zničení nádoru a zachování funkce zdravých tkání. Je tedy potřeba znát chování ionizujícího záření ve tkáních, orgánech, na buněčné úrovni, ale i na úrovni DNA. Protože právě poškození obou částí šroubovice vede k nevratným změnám v buňce. Nejčastěji jsou pacienti ozařováni pomocí lineárního urychlovače elektronů, které dopadem na terčik vytváří vysokoenergetické fotony brzdného záření. Elektrony dosahují energií 6 až 25 MeV, tedy jejich rychlost se blíží rychlosti světla. Léčba se plánuje na základě CT snímků, ze kterých získáme informaci o fyzikálním složení a rozměrech konkrétního pacienta. Pomocí sofistikovaných výpočetních algoritmů a na základě naměřených parametrů svazku jsme schopni modelovat průchod záření tělem pacienta. A to celkem přesně – rozložení dávky záření je stanoveno s přesností až 1 % v dávce a 1 mm v poloze. Dodání správné dávky se dále ověřuje přímo na pacientovi při první a několika dalších frakcích. Některé složitější techniky vyžadují dokonce ověření plánu ještě před léčbou pomocí vhodných detektorů, například plošných matic ionizačních komor nebo křemíkových diod. Srovnává se pak dávka v dané rovině s dávkou naplánovanou.

➤ **Pomocí sofistikovaných výpočetních algoritmů a na základě naměřených parametrů svazku jsme schopni modelovat průchod záření tělem pacienta. A to celkem přesně – rozložení dávky záření je stanoveno s přesností až 1 % v dávce a 1 mm v poloze.**

S radiodiagnostikou, dalším odvětvím lékařské fyziky, se během života setká snad každý z nás, ať už je to běžný zubní rentgen, mamografický screening pro včasnou diagnostiku nádoru prsu nebo CT vyšetření. Jde o generátory především brzdného foto-nového záření, součástí přístrojů je vždy rentgenka a detektor. Dříve se pro záznam využíval radiografický film, dnes se stále více uplatňuje digitalizace obrazu a tedy plošné elektronické detektory. Největší procento umělého ozáření obyvatelstva pochází právě z lékařství. Úkolem fyzika v radiodiagnostice je mimo jiné optimalizovat dávky dodávané pacientům při vyšetření. Optimalizace znamená, že doručíme pouze takovou dávku záření, jaká stačí pro dostatečně kvalitní obraz a určení diagnózy. Dosa-hujeme ji nastavením vhodných hodnot napětí, proudu, expozičního času a dalších parametrů. Často je možné optimalizovat ozáření polohováním pacienta a použitím vhodných ochranných pomůcek. Dávky se následně vyhodnocují pomocí jednoduchých programů, u složitějších případů je možné sáhnout k sofistikované metodě Monte Carlo, kdy se ozáření statisticky simuluje na základě znalosti složení lidské tkáně

a účinných průřezů (pravděpodobnosti) různých typů interakcí. Pacient podstupující vyšetření ionizujícím zářením se může informovat o tom, jakým způsobem u něj byly aplikovány principy radiační ochrany a jakou při vyšetření obdržel dávku.

Radiologický fyzik řeší i drobné nehody...

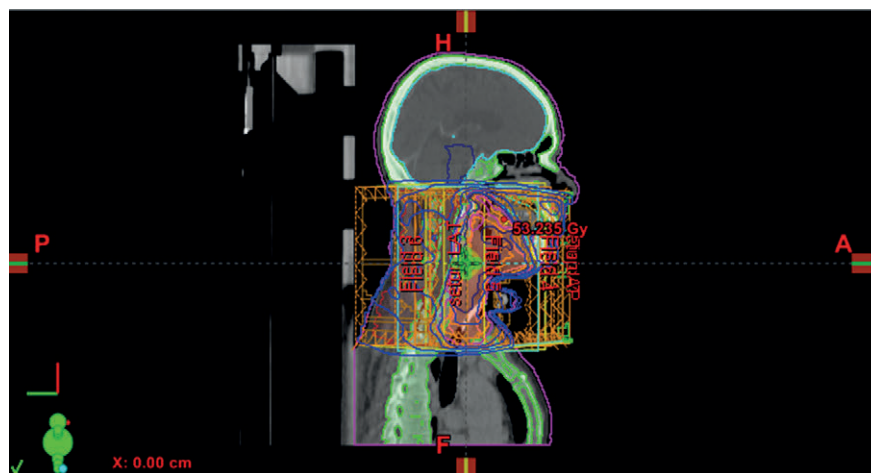
V nukleární medicíně, posledním oboru radiologické fyziky, se používají otevřené radionuklidové zářiče. Pacientům je za účelem diagnostiky či terapie podáno radiofarmakum – fyziologická látka značená radioaktivním izotopem nějakého prvku. Záření vycházející z pacienta následně zaznamenáváme kamerami, ty nejčastěji obsahují scintilační detektory. U tomografických vyšetření, kde snímáme pacienta řez po řezu (jednotlivé řezy jsou kolmé na podélnou osu pacienta), následuje také rekonstrukce obrazu z nasnímaného sinogramu, který sám od sebe snímek pacienta nepřipomíná, podobně jako při CT vyšetření. Problémem tohoto oboru je radioaktivita, která zůstává v pacientech nějakou dobu po vyšetření, dokud není zcela vyloučena z těla nebo dokud se významná část radionuklidu nerozpadne radioaktivní přeměnou. Na těchto odděleních je velmi důležité monitorovat prostředí, k čemuž jsou vhodné Geiger-Müllerovy nebo proporcionální detektory. Monitorují se také výpusti do kanalizace či odpad, které musí být speciálně řešeny. Radiační ochrana osob – personálu i veřejnosti, která přichází s pacientem do styku – zde také nabývá na významu. Radiologické události, drobné nehody, které by mohly mít za následek kontaminaci osob, jsou zde na denním pořádku. Jednou z rolí radiologického fyzika je tyto situace řešit.

Na pozadí toho, s čím se setká pacient, je tedy spousta pro něj neviditelné fyzikální práce. Bohužel, kytice a bonboniéry od vědeckých klientů jsou adresovány jen lékařům a radiologickým asistentům, s nimiž přijdou pacienti do kontaktu. Fyzik se musí spokojit s vědomím dobře odvedené práce. I my fyzikové si však můžeme říkat „neviditelní zachránci“.

Ing. Tereza Hanušová, Katedra dozimetrie a aplikace ionizujícího záření FJFI

[Ilustrace: archiv katedry]

➤ **Terapeutický plán pro ORL karcinom technikou modulované intenzity svazku.**



Přehrady nás drží nad vodou

[Laboratorní testování na Katedře hydrotechniky Fakulty stavební ČVUT]

Stavby přehrad jsou bez diskuse vrcholem inženýrského stavitelství. Kombinují ve svém projektování, výstavbě i provozu všechny disciplíny stavebnictví, ale i špičkové strojní a elektro inženýrství. Zcela unikátními specifiky přehrad jsou jejich dlouhý život a funkce v extrémních podmínkách přírodního prostředí a zejména schopnost v jednom okamžiku plnit různé funkce a účely, a to dokonce protichůdné (zásobování vodou versus ochrana před povodněmi).

V současné moderní, avšak mnohdy povrchní době se přehrady často stávají módním tématem prvoplánových a populistických manipulací. Ty využívají jedinci nebo skupiny v touze získat dočasné bonusy politické, nebo možná i ekonomické. Výsledkem je z historického pohledu sice marná snaha zastavit využívání povrchových vodních zdrojů s umělými nádržemi, ale bohužel i tendenční komplikace udržitelného rozvoje v souvislosti s nutným využíváním povrchových vod k zajištění co nejméně konfliktního vývoje světové civilizace.

Naši nejstarší přehradou je jezero

Snahy o záchranu přírodního prostředí by se měly ubírat zcela jinými cestami než bojem proti přehradám. Pozitivní účely přehrad lze snadno dokázat pohledem do historie velmi dávné, dávné i nedávné. Jako příklad dosud úspěšného díla mohu uvést naši nejstarší velkou přehradu Máchovo jezero (vybudované ve 14. století na místě původního rybníka z roku 1272), kde byla realizována rekonstrukce spodních výpustí. Příkladem přínosného řešení může být i výstavba naší nejnovější přehrady Slezské Harty, která byla uvedena do provozu v roce 1996.

Přehrady nejen přežívají desetiletí, staletí až tisíciletí, ale také po celou tu dlouhou dobu plní svoji funkci a umožňují hospodaření s vodou. Budují se z pragmatických důvodů a jsou výsledkem racionálních úvah vycházejících z potřeby hospodařit s vodou, vytvořit vodní prostředí nebo se před vodou chránit.

Bez vody nelze přežít

Výstavba přehrad se v současné době v rozvinutých zemích odehrává spíše ve vlnách s náhodnou amplitudou několika desítek let. Tento nepříznivý vývoj v oblasti plánování a výstavby nutných

nových zdrojů vody (se všemi dalšími kladnými účely, zejména pak s využitím obnovitelných zdrojů energie a ochranou před povodněmi) je způsoben tendenčními negativními aktivitami. Chybějící stabilita v plánování a výstavbě potřebných staveb je ve vodním hospodářství velkým problémem, neboť příprava těchto staveb je dlouhodobá. Od záměru k uvedení do provozu je u menších nádrží potřeba minimálně několik let, u větších přehrad až desítky let. Vodohospodáři tedy nemohou čekat na lepší časy, až bude opravdu problém s vodou, ale musí bez ustání prosazovat výstavbu nových přehrad a být na ni připraveni. To vyžaduje i probíhající výstavba přehrad v jiných částech světa, kde bez vody nelze přežít.

Zapojení fakulty do mezinárodních projektů

Globalizace světové ekonomiky s sebou přináší i mezinárodní spolupráci v inženýrských činnostech včetně projektování přehrad. Na této mezinárodní spolupráci a při

projektování v cizině se výrazně podílejí naši inženýři, a to i nedávni studenti a diplomanti Katedry hydrotechniky Fakulty stavební. Příkladem může být přehrada Nyagak v Ugandě, pro jejíž projekt byl v laboratoři katedry realizován výzkum.

Specialisté katedry zajišťují nejen výuku příštích odborníků, ale i výzkum v oblasti přehrad a vodních nádrží. Svými aktivitami tak zprostředkovávají návaznost minulých zkušeností a budoucích dovedností tak, aby mladí lidé uměli projektovat, stavět a provozovat životně důležité zdroje vody u nás i na celém světě.

Záruka kvality

Výuka přehrad na katedře navazuje na historii inženýrského vzdělání na ČVUT v Praze. Katedra hydrotechniky zajišťuje výuku a výzkum na ČVUT již déle než 55 let a ve vodohospodářské praxi je vnímána jako záruka výchovy kvalitních odborníků pro projektování, výstavbu a provoz přehrad. Současně s konzervativním přístupem k trénování mladých lidí pro přehradní stavitelství, což vyžaduje konzervativní přehradářství (nejvyšší bezpečnost, dlouhodobá trvanlivost stavby, provozuschopnost i v kritických podmínkách prostředí), rozvíjí katedra nejmodernější metody analýzy konstrukcí při působení drastických hydraulických účinků. Na katedře se po celou dobu její existence trvale sleduje a rozvíjí laboratorní hydraulické modelování. V 80. a 90. letech minulého století bylo nutné pro zachování této oblasti výzkumu na Fakultě stavební vyvinout velké úsilí. Ale přesvědčení a prozíravost z tehdejší doby přináší v posledních letech své plody. Katedra je nejvýznamnějším pracovištěm fyzikálního hydraulického výzkumu v České republice. Zajišťovala řadu výzkumů od návrhů detailů konstrukcí vodních staveb až po koncepční řešení významných vodních děl.

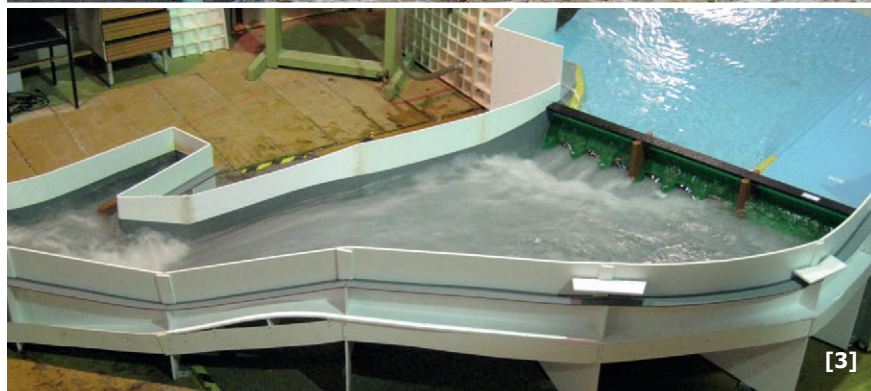
➤ **Katedra hydrotechniky je nejvýznamnějším pracovištěm fyzikálního hydraulického výzkumu v České republice. Zajišťovala řadu výzkumů od návrhů detailů konstrukcí vodních staveb až po koncepční řešení významných vodních děl.**



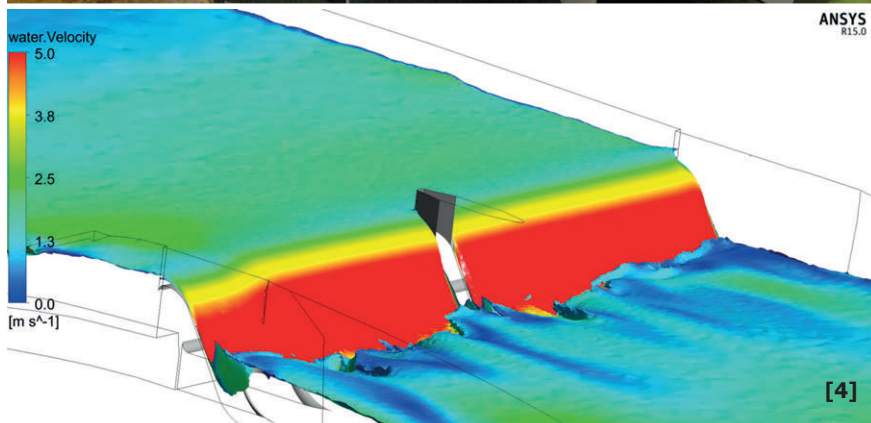
[1]



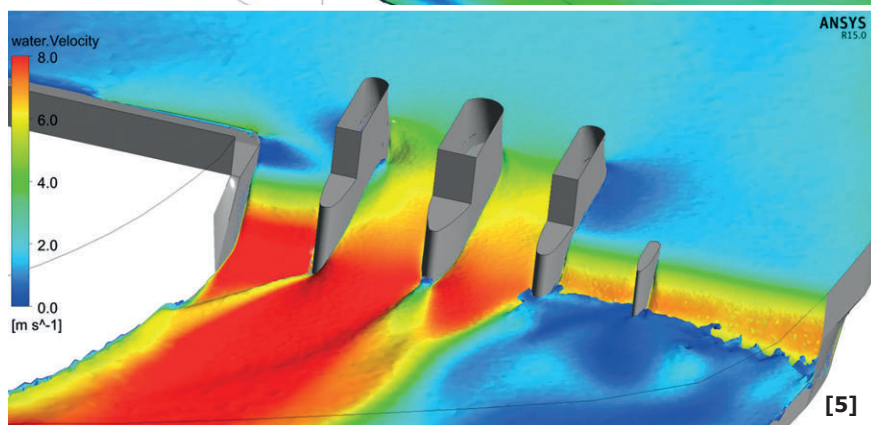
[2]



[3]



[4]



[5]

☑ Vodní dílo Klabava

(nádrž slouží k zajištění minimálního průtoku, ochraně před velkou vodou a rekreaci).

[1] Přeliv vodního díla „v klidu“

[2] Přeliv za povodně

[3] Fyzikální hydraulický model přelivu

[4] Matematický model původního přelivu

[5] Matematický model nového přelivu

Hybridní modelování

V posledních deseti letech se k laboratornímu testování hydraulických jevů připojuje i matematické modelování statiky přehrad a hydraulických jevů. Spojení výzkumu hydraulických jevů formou laboratorního výzkumu a matematické analýzy v tzv. hybridní modelování umožňuje s maximální spolehlivostí a efektivností vyšetřit nejrůznější provozní stavy vodního díla. Kromě výrazného posunu v kvalitě projektování lze kvantitativně vyšetřit nejrůznější režimy budoucího provozu díla ve všech podmínkách a připravit tak provozovatele vodních děl na kritické situace a umožnit jejich bezpečné zvládnutí.

118 velkých přehrad

V současné době se může zdát, že u nás přehradní stavitelství stagnuje. Je to však jen první a povrchní pohled málo pečlivého pozorovatele. V naší zemi totiž provozujeme a rekonstruujeme 118 velkých přehrad a dalších asi 25 tisíc malých vodních nádrží, projektujeme přehrady nebo jejich části a vodní elektrárny po celém světě. V brzké době se aktivní přehradní výstavba jistě vrátí také do České republiky, protože sucho je podstatně nebezpečnější než povodně. Musíme reagovat i na letošní situaci, která se blíží k nejhoršímu suchu v celé objektivně zaznamenané historii na území České republiky. Aktuálnost a perspektiva studia v oboru přehrad je jasná. Schopnost uplatnění studentů v praxi je samozřejmě z velké části otázkou každého jedince, ale vystudované zaměření obsahující přehradní stavitelství je zárukou budoucího uplatnění, vysoké odbornosti, přizpůsobivosti, pestré a zajímavé práce a ohodnocení.

doc. Ing. Ladislav Satrapa, CSc.,
Fakulta stavební
[Ilustrace: archiv autora]

Zkoumání mikrosvěta i vesmíru

[Hovoříme s novým ředitelem ÚTEF ČVUT docentem Ivanem Šteklm]

Nástupcem Ing. Stanislava Pospíšila, DrSc., v čele Ústavu technické a experimentální fyziky ČVUT byl na základě výběrového řízení k 1. říjnu 2015 rektorem jmenován doc. Ing. Ivan Štekl, CSc.

S jakými záměry se ujímá vedení jedné z menších součástí ČVUT, která se však může pyšnit vynikajícími vědecko-výzkumnými výsledky i v mezinárodním měřítku?

**V Ústavu technické a experimentální fyziky působíte více než deset let, takže asi nepotřebujete sto dnů hájení. Už jste na svém novém postu učinil nějaké zásadní rozhodnutí, které mění dosa-
vadní zvyklosti této univerzitní součásti?**

V ÚTEF ČVUT skutečně nejsem žádným nováčkem. Jsem zde od roku 2003, takže patřím ke skupině zkušených vědeckých a pedagogických pracovníků tohoto ústavu. Ve funkci jsem krátce a kromě jmenování doktora Karla Smolka do pozice zástupce ředitele ústavu jsem neprovedl žádnou významnou změnu. Připravujeme transformaci ÚTEF na vysokoškolský ústav, s čímž souvisí i částečná úprava struktury ústavu. Ta původní totiž vznikla pro menší počet pracovníků. V současné době je třeba najít rovnováhu mezi odděleními a grantovými týmy, protože ústav je převážně financován z externích grantových prostředků.

V čem máte se Stanislavem Pospíšilem, vaším mnohaletým úzkým spolupracovníkem a ředitelem, shodnou představu o budoucnosti ústavu a v čem jinou?

Doktor Pospíšil vytvořil od základů rychle se rozvíjející, z podstatné části samofinancovaný a vědecky úspěšný ústav. Z původních sedmi pracovníků stoupl jejich počet na dnešních téměř osmdesát. To se povedlo i díky úzké spolupráci širšího vedení ústavu, kam patří, či patřili, i další pracovníci, například doktor

Smolek, docent Granja, doktor Jakůbek či inženýr Kuča. Jednou z výhod našeho ústavu je pružná reakce na potřeby jednotlivých projektů a úzký vzájemný pracovní kontakt. Stanislav Pospíšil dál pokračuje ve své vědecké činnosti v ústavu, vede naši spolupráci s CERN – jedná se o experiment ATLAS, projekt Medipix a další. V zaměření ústavu, v němž je hlavní důraz kladen na základní výzkum ve fyzice mikrosvěta, na vývoj detekčních technik a na spolupráci s průmyslovými partnery v perspektivních aplikacích, nenastanou žádné důležité změny – hovořím o příštích dvou až čtyřech letech, což je obvyklý horizont našich grantových projektů. V současné době bychom pouze rádi posílili náš podíl na výzkumu vesmíru, což se týká především aplikací našich detektorů v blízkém vesmíru na družicích či problematice detekce temné hmoty.

Vaše mezinárodně renomované pracoviště se zaměřuje na experimentální výzkum ve fyzice mikrosvěta, ale známé jsou i úspěšné kosmické aktivity. Který svět je více centrem zájmu vašich vědců – ten nejmenší, nebo ten nekonečný? A který je bližší vám osobně?

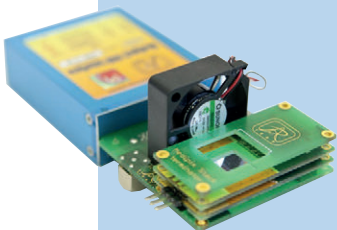
Oba světy jsou rozvíjeny v rovnováze, protože se doplňují a jeden bez druhého nemohou existovat. Řada pozemských experimentů z jaderné a částicové fyziky, které se realizují na urychlovačích, si klade otázky, které se týkají astročásticové fyziky.

Připočtete-li k tomu naše dobré výsledky ve vývoji progresivní detekční techniky pro částicovou fyziku, je naše orientace na vesmír přirozená a začíná se nám dařit, což dokládají výsledky získávané s našimi detekčními systémy, které užívají astronauti NASA na mezinárodní vesmírné stanici ISS, a se zařízením SATRAM, jež pracuje v otevřeném prostoru na ESA družici Proba-V. Mně osobně je bližší svět podzemních experimentů, tedy neutrinová fyzika, detekce temné hmoty, což je oblast nejmenších částic, která ale opět souvisí s vesmírem. Neutrino je vesmíru nepředstavitelně množství... Ústav má ale i další důležitá a úspěšná pracoviště, jako je urychlovač Van de Graaf, jenž je zařazen mezi velké výzkumné infrastruktury České republiky, společná pracoviště s Fakultou dopravní ČVUT v oblasti elektronové mikroskopie, nebo s 3. lékařskou fakultou Univerzity Karlovy a s Fakultou biomedicínského inženýrství ČVUT, které je zaměřeno na zobrazování v medicíně. Kvůli nim je náš ústav vyhledávaným partnerem pro spolupráci ze strany domácích i zahraničních pracovišť.

Ústav je znám i tím, že u vás působí mnoho mladých vědců, a to nejen z řad zaměstnanců ČVUT, ale na stáže přijíždějí doktorandi, postdoci a další mladí výzkumníci z univerzit a výzkumných pracovišť z celého světa. Čím to je, že je dokážete zaujmout?

Ústav technické a experimentální fyziky ČVUT

Vědecko-pedagogické pracoviště ČVUT se zaměřením na fyziku mikrosvěta a její aplikace. Byl založen k 1. květnu 2002 jako experimentální základna ČVUT především pro výzkum v částicové a jaderné fyzice. Ústav usiluje o propojení svých výzkumných aktivit se specializovanou výukou na ČVUT a o přenos fyzikálních metod z experimentálního výzkumu v oblasti mikrosvěta do inženýrské výuky studentů ČVUT. V rámci spolupráce se zahraničními institucemi jsou uskutečňovány pobyty zahraničních odborníků v ÚTEF, jeho pracovníci vyjíždějí na stáže do zahraničí, častá je výměna diplomantů a doktorandů. Na snímku je zařízení vyvinuté v rámci úspěšného projektu Medipix.

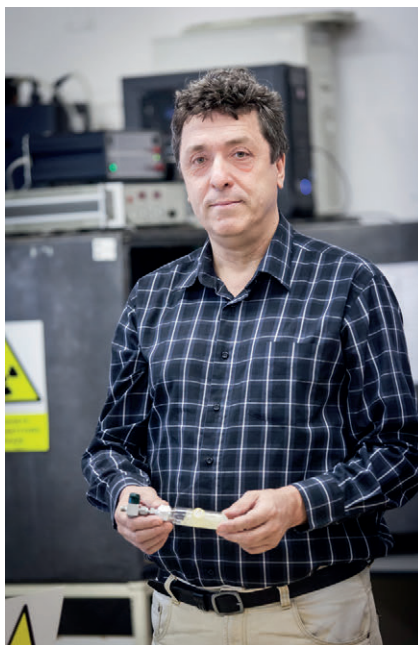


Ano, v našem ústavu je většina pracovníků mladších 35 let – celkem je jich 45, což je 61 procent všech zaměstnanců ÚTEF. Máme 19 zahraničních pracovníků takřka z celého světa – z Německa, Itálie, Austrálie, Indie, Slovenska, Ruska, Kolumbie, Mexika, Pákistánu, Ekvádoru, Švédska a Velké Británie. Zahraniční pracovníky zřejmě přitahuje zajímavá vědecká problematika postavená na mezinárodní spolupráci, aktivní přístup kolegů a v neposlední řadě i mezinárodní složení Rady ústavu, která řeší i otázky vědeckého výzkumu. Ústav tak pozitivně působí v rámci naší univerzity, protože mnozí z těchto zahraničních pracovníků jsou přijati do doktorského studia na fakultách ČVUT.

Máme také propracovaný program spolupráce se středními školami – jsou například zapojeny do sítě detektorů kosmického záření CZELTA, pro pedagogii realizujeme akreditovaný program Progresivní detekční metody ve výuce subatomové a částicové fyziky na základních a středních školách. Daří se nám tak získávat nadané studenty středních škol pro technické a přírodovědné obory našich fakult – FJFI, FEL a FIT, nebo i MFF UK. Obvykle tito studenti spolupracují s ústavem i v průběhu svého vysokoškolského studia. Oblíbené jsou i pravidelné semináře s atraktivními tématy a často s účastí zahraničních lektorů, jichž jsme uspořádali již více než 300. Semináře jsou hojně navštěvované českou fyzikální veřejností.

Jaké je zázemí ústavu? Už je jasné, zda se budete z objektu v Horské ulici stěhovat do modernějších prostor?

Ústav je v současné době dislokován do několika míst – jen v Horské ulici jsme ve dvou lokalitách, urychlovač Van de Graaf je na MFF UK, další laboratoře jsou společné s jinými pracovišti. Hlavní budova ústavu již dávno nepostačuje našim potřebám, což se zatím daří překonat díky pomoci Fakulty dopravní ČVUT, která nám poskytla potřebné prostory ve svém objektu v Horské ulici. Byly připraveny dva projekty nové budovy ÚTEF ČVUT – využití vnitrobloku v areálu na Karlově náměstí a objekt na Strahově, které se však nedostaly do fáze realizace. Vyřešení dislokace ústavu je dalším důležitým úkolem, před kterým stojíme. Pro ústav je ovšem prioritou zachování vlastní identity v rámci ČVUT, přičemž budeme



doc. Ing. Ivan Štekl, CSc. (nar. 1962)

1981–1986 FJFI ČVUT v Praze, Katedra fyzikální elektroniky (specializace fyzikální elektronika), téma diplomové práce: Časová báze laserového radaru.

1986–1989 stážista, Katedra fyziky FJFI ČVUT

1989–1995 vědecký pracovník, Spojený ústav jaderných výzkumů Dubna

1998 obhajoba kandidátské disertační práce na FJFI ČVUT

(specializace jaderné inženýrství), téma: Dvojný rozpad beta ^{48}Ca

1996–2003: pedagogický pracovník, Katedra fyziky FJFI ČVUT

2005: habilitace na Komenského univerzitě (Bratislava), téma habilitační práce: Stínění neutronů a gama záření v experimentech ATLAS a NEMO

od **2003:** ÚTEF ČVUT

(od **1. 12. 2003** zástupce ředitele)

k **1. říjnu 2015** jmenován ředitelem. Autor či spoluautor 82 článků

v mezinárodních oponentovaných časopisech (počet citací podle WoS 917), 304 publikací experimentu ATLAS (počet citací 8 303),

44 příspěvků na mezinárodních konferencích (5 vyzvaných přednášek), 12 výzkumných zpráv v CERN a SÚJV,

10 příspěvků na domácích konferencích.

postupovat v souladu se strategickými plány vedení univerzity.

Pro váš výzkum je důležité i dostatečné přístrojové vybavení...

Na to klademe velký důraz. Dlouhodobě budujeme Centrální detektorovou a analytickou laboratoř ČVUT, ročně věnujeme na rozvoj přístrojového vybavení několik milionů korun, převážně z grantů či vlastní ekonomické činnosti. Vždy se snažíme o efektivitu našich investic, což vede i k budování či využívání společných pracovišť – je to například spolupráce s podzemní laboratoří LSM ve Francii, společné investice s CERN či SÚJV Dubna – nebo k převzetí starších, ale stále funkčních zařízení, jakým je třeba urychlovač Van de Graaf využívaný jako zdroj neutronů pro ESA. Velké úsilí věnujeme získávání prostředků z Evropské unie a dalších zahraničních zdrojů pro další rozvoj ústavu. Což se nám zatím daří a činí nás to poměrně nezávislými na možných změnách financování. Nemalým dilem nám k tomu napomáhá i úspěšná licenční politika. Přístroje jsou pro náš experimentálně zaměřený ústav samozřejmě důležité. Považuji však za potřebné zde zdůraznit, že pro naše experimentální aktivity potřebujeme i odborníky zaměřené na teorii. Proto se snažíme o postupné rozšíření teoretického oddělení.

Budete i ve své nové roli pokračovat s výzkumem ve svém oboru? Na čem jste vlastně v poslední době vědecky pracoval?

Já se věnuji hlavně neutrinové fyzice a detekci temné hmoty v podzemních laboratořích LSM ve Francii a SNOLAB v Kanadě. Samozřejmě bych chtěl v této problematice aktivně pokračovat. Mám v tomto směru štěstí na svoje spolupracovníky doktora Hodáka a doktora Filgase, na které postupně převádím část úkolů v rámci experimentů v dané oblasti.

Jako příklad mých vědeckých aktivit z poslední doby mohu uvést úspěšné vylepšení energetického rozlišení scintilačních detektorů pro experiment SuperNEMO, který je zaměřen na hledání bezneutrinového dvojného rozpadu beta. Tyto aktivity vyústily do podání dvou patentových přihlášek.

Vladimíra Kučerová

[Foto: Jiří Ryszawy]

Unikátní zkušební pec

[**Nové zařízení Kloknerova ústavu ČVUT v Praze**]

Silniční a železniční tunely jsou stavby, kde přes všechna bezpečnostní opatření nelze vyloučit možnost požáru. Tragickým důsledkům může zabránit vysoká odolnost konstrukce, která je dána z podstatné části vlastnostmi použitých materiálů. Právě na odolnost stavebních materiálů vůči vysokým teplotám je zaměřen projekt, jehož spoluřešitelem je Kloknerův ústav ČVUT v Praze.

Odolnost stavebních materiálů vůči teplotnímu namáhání je jedním z nejdůležitějších parametrů, který je nutno obecně zohlednit při návrhu, provedení a využití konstrukce. Významnost tohoto parametru vzrůstá spolu s působící teplotou a typem objektu, ve kterém má být daný materiál použit. Jedním z typů takto „rizikových“ staveb jsou silniční a železniční tunely, kde přes všechna bezpečnostní opatření nelze vyloučit možnost požáru.

Kloknerův ústav se jako jeden ze spoluřešitelů grantového projektu TAČR TA02010488 s názvem „Požárně odolné konstrukce pro tunelové stavby s využitím lehkého kameniva Liapor“ podílí na zkoušení, přípravě a výrobě částí konstrukcí pro tunelové stavby – ostění. Předmětem výzkumu bylo mj. stanovení parametrů požární odolnosti materiálů a konstrukcí. Vzorky materiálů bylo nutné vystavit účinkům vysokých teplot (až 1 200 °C) a studovat jejich vlastnosti, zejména pevnost.

posouzení odolnosti stavební konstrukce vysoké teplotě, požáru.

S ohledem na tyto nedostatky použitého postupu a zřízení jsme přistoupili k vývoji a výrobě zkušebního zařízení, které by umožnilo zkoušet vlastnosti materiálu přímo „za vysoké teploty“. Po asi jednoletém vývoji bylo celé zařízení počátkem roku 2013 vyrobeno a dodáno do zkušebny Kloknerova ústavu, za významného přispění firmy CLASIC CZ spol. s r.o., sídlící v Řevnicích.

Výsledkem vývoje a výroby je průchozí vertikální dělená elektrická odporová pec včetně komponent pro přenos síly z externího hydraulického lisu na zkušební vzorek umístěný ve zkušební peci a zatížený vysokou teplotou. Tato elektrická zkušební pec umožňuje primárně zatížit zkušební vzorky vysokou teplotou až do 1 200 °C.

V rámci vývoje bylo přistoupeno i k regulaci teplotního spádu, který je v našem případě volitelný od 0,1 do 120 °C/min s přesností regulace ± 1 °C. Vnitřní teplota

zkušebního zařízení a k ovlivnění měření. Pro zkoušení materiálů za vysokých teplot je systém chlazení využíván od teplot vyšších než 600 °C. Při zkoušení za vysokých teplot bylo vzhledem k bezpečnosti práce a také s ohledem na citlivost zkušebních zařízení požadováno, aby povrchová teplota pece nepřesáhla 50 °C.

Celý systém je uspořádán tak, aby kromě standardního záznamu síly a posunu pístu hydraulického válce bylo možno měřit povrchovou teplotu termočlánky a také pro měření deformace na plášti zkoušeného vzorku. Primární uspořádání zkušební pece včetně příslušenství je provedeno pro zkoušky pevnosti v tlaku, ale jednoduše lze celou sestavu upravit i na zkoušky tahové. Variabilita systému je další z jeho předností.

Unikátní pec umožňuje posunout výzkum parametrů stavebních materiálů vystavených vysokým teplotám o kus dále a poskytnout tak nejen projektantům další relevantní informace o vlastnostech



Pro vystavení vzorků vysokým teplotám byla ve zkušebně Kloknerova ústavu k dispozici komerčně vyráběná elektrická pec Rohde KE70 LS, umožňující umístění až čtyř kusů standardních betonových krychlí o hraně 150 mm a dosažení teploty až 1 280 °C. Samotné zkoušení pak bylo zatíženo jedním podstatným nedostatkem – vždy bylo nutno nechat vzorek (a tedy i celou pec) vychladnout, vzorek vyjmout a zkoušet v běžném zkušebním stroji. Je zřejmé, že se tedy nejedná o zkoušení „za vysokých teplot“, ale o stanovení jakési zbytkové pevnosti po ohřátí. Takové hodnoty jsou sice zajímavé, nicméně neumožňují přímé

je řízena a kontrolována třemi horizontálně uspořádanými okruhy, které lze samostatně regulovat a dosáhnout tak optimálního teplotního pole. Pro dosažení požadované teploty je možno nastavit několik kroků. Primární chlazení zkušební pece je v současné době prováděno přirozeně, případně s regulovaným teplotním spádem, kterého je možno dosáhnout v elektrické odporové peci. Vnitřní uspořádání pece umožňuje zkoušet vzorky až do rozměru 150 x 150 x 300 mm. Přenos síly vyvinuté pístem hydraulického lisu na zkušební vzorek je pak prováděn pomocí samostatně chlazených trnů, aby nedošlo k poškození okolního

a chování stavebních materiálů zatížených vysokou teplotou.

Bezpochyby se jedná o další přispění k zajištění bezpečnosti a použitelnosti staveb vystavených extrémním podmínkám. Celkové náklady na výrobu zařízení nepřesáhly částku 350 000 Kč (bez DPH).

V rámci řešení tohoto grantového projektu byla pec použita pro stanovení vlastností lehkých betonů s kamenivem Liapor. Tento výzkum je jedním z podkladů pro návrh a realizaci tunelových ostění.

Ing. Ivo Šimůnek, CSc.,
Ing. Milan Rydval, Kloknerův ústav

[Foto: Jiří Ryszawy]



➤ Na základě spolupráce Kloknerova ústavu a firmy CLASIC CZ, výrobce elektrických pecí, se podařilo vyvinout unikátní zařízení, které umožňuje posunout výzkum parametrů stavebních materiálů vystavených vysokým teplotám o kus dále.

➤ Elektrická zkušební pec, osazená ve zkušebním rámu s hydraulickým válcem

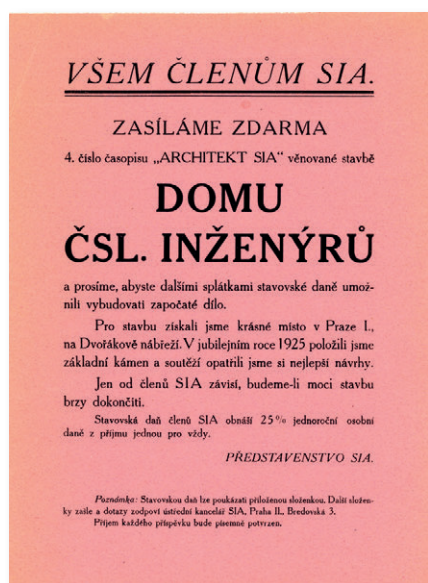


150 let SIA

Před 150 lety, koncem října 1865, schválil císař František Josef I. návrh skupiny techniků iniciovaný civilním inženýrem Josefem Turbou na založení spolku, který by sdružoval architekty a inženýry v Čechách. O rok dříve vznikl z podnětu inženýrů a architektů ostatních rakouských zemí obdobně zaměřený spolek ve Vídni.

Spolek architektů a inženýrů v Čechách (od roku 1871 v království Českém) byl v Praze ustaven v únoru 1866 a zahájil činnost v červnu, tedy už za „běd a strastí“ války s Pruskem, jak se uvádí v provolání s výzvou ke spolkové práci. Zmiňuje se v něm cíl „poskytovat architektům a inženýrům příležitost osobně se poznávat, jednotlivé síly duševní v oborech stavitelství a inženýrství vespolně blíže spojovat, stavitelství a vědy vzájemným povzbuzováním, poučováním a vyměňováním praktických zkušeností, jakož i sdílením technických a uměleckých názorů technické literatury podporovat“. Měly k tomu sloužit zejména odborná knihovna, archiv se sbírkami plánů a modelů, ukázkami materiálů a výrobků s dokumentací, také přednášky, výstavy, debatní večery a vycházky spojené s prohlídkou technicky zajímavých staveb.

činnosti a jednou z mála možností pro tvůrce a firmy, jak práci a její výsledky propagovat. Na první z nich, v roce 1867, bylo možno vidět např. Zítkovy plány Národního divadla, modely staveb a stavebních konstrukcí nebo ukázky staviv a továrních výrobků tehdy většinou zahraničních firem.



↖ Dům čl. inženýrů (foto z roku 1929) byl postaven i díky sbírce členů Spolku československých inženýrů a architektů, vyhlášené v roce 1927



Spojení s Polytechnikou

Od počátku byl Spolek v kontaktu s pražským Polytechnickým ústavem. Po rozdělení ústavu v roce 1869 mu předsedali, nebo byli jeho místopředsedy i profesori Českého polytechnického ústavu, od roku 1879 c. k. České vysoké školy technické, Vilém Bukovský, Karel V. Zenger a Jan Tille (v letech 1871–1878), František Salaba a Kristián Petrlik (1892–1893), Jan Koula (předseda v roce 1907) a Antonín Klír (1911–1922). Řada dalších učitelů polytechniky redigovala od roku 1866 „Zprávy Spolku architektů a inženýrů v Čechách“, které se tiskly až do roku 1875 v české a německé verzi a posléze byli redaktory dalších časopisů a publikací, které Spolek vydával. Podíleli se ovšem také na jejich odborném obsahu. Články, recenzemi, posudky a také přetištěnými texty svých přednášek.

Výstavy představily projekty i modely

Zvláštní pozornost věnoval Spolek pořádání výstav. Byly významnou součástí jeho

Poměr mezi domácími a cizími výrobci se ale postupně měnil ve prospěch firem působících v Čechách. Výstavy se konaly např. na Staroměstské radnici, na Žofině a řadu let také v prostorách tehdy již c. k. České vysoké školy technické na Karlově náměstí. O výstavě zahájené slavnostně v září 1887 v Náprstkově muzeu spolkové „Zprávy“ konstatovaly, že návštěva dosáhla neočekávané výše. Publicitu měla i v cizině, zejména ve Francii. Vystaveno bylo tehdy asi pět set předmětů. Mimo jiné plány kostela sv. Ludmily v Praze Josefa Mockera a učebnice vydávané Spolkem posluchačů inženýrství české techniky. V roce 1891 se Spolek účastnil jako vystavovatel Zemské jubilejní výstavy na výstavišti v Královské oboře v Praze. Už od srpna 1890 vycházely jeho „Zprávy“ s podtitulem „Časopis výstavní“. Redaktory byli profesori české techniky, architekt Jan Koula a profesor mostního stavitelství Albert V. Velflík. Jejich zásluhou vznikl unikátní dokument zachycující ilustracemi, fotografiemi i grafy přípravu výstavy i její průběh, a to i s popisem technických novinek a staveb, které byly v Praze

k této příležitosti zpřístupněny: Petřínské rozhledny, lanové dráhy na Letnou, Křižkovy tramvaje a světelné fontány a na výstavišti vytvořeného panorama Bitvy u Lipan malířů Ludka Marolda a Václava Jansy. A také budovy Uránie, kde se během výstavy pořádaly divadelní představení, koncerty i odborné přednášky. Je v něm též zmínka o povodni, která 4. září 1890 pobořila Karlův most a poničila rozestavěné výstaviště. Časopis výstavní byl tehdy oceněn diplomem města Prahy.

Čestný řetěz rektora

Spolek architektů a inženýrů se zapojil do uspořádání podobně rozsáhlé výstavy ještě v roce 1898. Byla to Výstava architek-

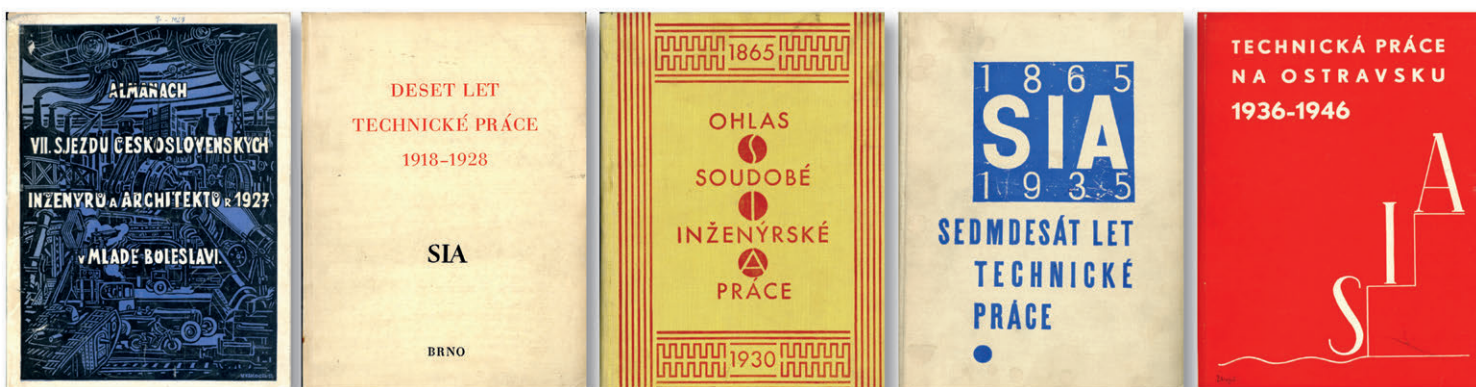
jednoty mezi profesorským sborem České vysoké školy technické a mezi techniky v praxi a veřejně působícími“. Rektorovi Albertovi V. Velflíkovi ho zástupci Spolku předali 10. listopadu 1906 v Pantheonu Národního muzea na shromáždění pořádaném k výročí sto let od zahájení výuky na polytechnice. Škola při této příležitosti udělila předsedovi Spolku Richardu Jahnovi a dalším devíti osobnostem veřejné a státní správy a průmyslu první čestné doktoráty.

Přibyl časopisy i stavby

Po vzniku republiky došlo v organizaci architektů a inženýrů k nutným změnám. V roce 1920 se všechny dosavadní i nové

Z Domu čsl. inženýrů se stal hotel...

Události roku 1939 ukončily dlouholetou úzkou spolupráci Českého vysokého učení technického a Spolku čsl. inženýrů a architektů. Vysoké školy byly zavřeny a ani tato stavovská organizace techniků nemohla pokračovat v činnosti jako dosud a musela se znova zaregistrovat jako Spolek českých inženýrů. Dům čsl. inženýrů byl v průběhu okupace zabrán pro německý lazaret. V roce 1940, tedy v 75. roce své existence, vydal poslední sborník, shrnující vývoj české technické tvorby. Poválečné poměry neumožnily navázat na vše, co bylo okupací přerušeno, přesto Spolek pokračoval na své obnově, což po roce 1948 bylo stále obtížnější. Zákon č. 68 z července 1951 o dobro-



tury a stavitelství a měla ukázat rozvoj a stav technické práce v Čechách v těchto oborech. V oddělení školství se představila také česká technika, např. ukázkami učebních pomůcek, modelů a školními pracemi posluchačů. Přípravy této expozice se účastnili i studenti. Profesor František Klokner o mnoho let později vzpomínal na tehdejší shromažďování materiálů, přípravu exponátů a kreslení diagramů pod vedením profesora Velflíka jako na „dobu nadšené práce“. Spolek vždy podporoval akce vedené v zájmu postavení techniků a českého vysokého učení. V roce 1889 dal podnět k oslavě čtvrt století trvání České vysoké školy technické a zapojil se do jejího uspořádání. Obě instituce se koncem 19. století angažovaly v řešení stavovských zájmů techniků, konkrétně o dosažení jejich rovnoprávného postavení s absolventy univerzit a dosažení zákonné ochrany inženýrského titulu. V roce 1905 vstoupil Spolek do řešení otázky pořízení čestného řetězu rektora rozhodnutím zlatý řetěz škole darovat. Jako projev „hluboké vděčnosti k mateřskému ústavu“ a jako „symbol

odborů v českých zemích i na Slovensku i v Podkarpatské Rusi spojily ve Spolek čsl. inženýrů a architektů (SIA). Významně se rozšířila vydavatelská činnost. K časopisům Technický a Architektonický obzor přibyl Strojnický a Chemický obzor. Vydávaly se pamětní výroční publikace, a při příležitosti celostátních sjezdů konaných v sídlech jednotlivých odborů sborníky. Odbory SIA v nich obvykle zachytily jak vývoj, tak aktuální stav průmyslu a výstavby, čímž se staly nenahraditelným pramenem k historii techniky v daném regionu.

Škola i Spolek již na přelomu století řešily nevyhovující prostorovou situaci v souvislosti s narůstajícími aktivitami nebo počtem posluchačů. Až v červnu 1925, v roce pro SIA jubilejním, dospělo úsilí o nápravu tak daleko, že mohla být 21. června – v době konání sjezdu SIA – uspořádána slavnost položení základního kamene areálu ČVUT v Dejvicích a následující den spolkové budovy SIA na dnešním náměstí Curieových. Dům čsl. inženýrů byl postaven v letech 1927–1929 podle projektu architekta Františka Krásného.

volných organizací a shromážděních zrušil dosud platný tzv. zákon spolčovací a shromažďovací a byl příčinou plošného rušení spolků vzniklých před 1. říjnem 1951 nebo znemožnění jejich další činnosti. V budově československých inženýrů a architektů sídlil v letech 1951–1954 sekretariát Světové rady míru, poté Světová odborová federace. V 80. letech minulého století byl objekt přestavěn na hotel.

Mgr. Magdalena Tayerlová,
Archiv ČVUT

Prameny a literatura:

- Archiv ČVUT, fond ČVŠT, zápisy schůzí prof. sboru 1865–1906; fond KLOKNER, sign.IV/5/1, projev při jmenování čestným členem SIA, fond Spolky posluchačů do r. 1953, SPI
- Zprávy Spolku architektů a inženýrů v království českém 1890–1891, 1897–1899
- Sborníky sjezdů SIA, roč.1923–1946
- Technický obzor roč. 1949–1951
- Documenta Pragensia vol. 6, Monografia, Pražské spolky, Praha 1998

Hýbejme se!

Ačkoliv se bohužel v posledních letech na ČVUT ruší povinná tělesná výchova, počet sportovtativních studentů se nemění. Jen se z povinné výuky přesunuli do volitelných předmětů. V roce 2009 chodilo na povinnou tělesnou výchovu cca 5 500 studentů, v roce 2014 již jenom kolem 3 000. Ve volitelném „tělocviku“ bylo v roce 2009 necelých 3 000 studentů, vloni se jejich počet zvýšil na 5 000. Aby se zájem studentů o sportování udržel, nabízí Ústav tělesné výchovy a sportu ČVUT stále nové aktivity. Přibyl tak bezkontaktní box, spinning, bouldrování, zumba, inline bruslení, střelba z laserové pistole v rámci lukostřelby, Capuera a curling. Velký zájem je neustále o lukostřelbu, beach volejbal, badminton, aerobik, pilates, powerjógu, jógu a lezení na stěně, stejně jako o tradiční fotbal, volejbal, basketbal, floorbal, házenou, lední hokej, frisbee a spoustu dalších sportů. Zkvalitnění nabídky se netýká jen větší škály sportů, ale i našich sportovišť, která se rekonstruují, dostavují a vylepšují...

Mgr. Michal Baron, ÚTVS

[Foto: Jiří Ryszawy]

Strahov

Na podzim 2015 byla zahájena výstavba šaten a zázemí plánovaného sportoviště na strahovských kolejích před objektem č. 11. Víceúčelové sportoviště se zde má začít stavět v roce 2016, předpokládá se též výstavba přetlakové haly. Využití: výuka tělesné výchovy, volný čas studentů a obyvatel kolejí, veřejnost.



Kotlářka

Nově zhotovený umělý povrch víceúčelového sportoviště na Kotlářce nabízí tři tenisové kurty, které se dají využívat i pro volejbal a nohejbal. Součástí areálu je sociální zázemí a sportbar. Na zimu se nad kurty staví nafukovací hala. Kvůli nejasnostem se sousedícími pozemky bylo ČVUT nuceno ustoupit od rozšiřování tohoto sportoviště.

Loděnice

V současné době probíhá rekonstrukce areálu Loděnice ČVUT v Malé Chuchli. Toto zařízení sloužilo v minulých letech primárně k vodácké výuce, nyní se chystá využití k širší výuce tělesné výchovy. První fáze rekonstrukce byla spojena s odstraňováním povodňových škod. Byl zde opraven sklad lodí a vodáckého materiálu, vybudovány posilovny, došlo na rekonstrukci sauny, topného systému budovy, dílenského zázemí a garáží. Byly obnoveny šatny a vznikla zrcadlová tělocvična pro aerobik, jógu atd. Opravena byla i společenská místnost s barem, jednací sál, terasa s výhledem na Vltavu, spojená s vnějším prostorem točitými schody a další části. Součástí je i totální rekonstrukce střechy celého objektu s přídavným venkovním osvětlením. Vznikla zde i střelnice na lukostřelbu (chystá se sem přesun výuky lukostřelby z Kotlářky). Ve druhé fázi rekonstrukce bude v přízemí z bývalé rozsáhlé kotelny vybudována víceúčelová tělocvična. Počítá se zde i s výukou úpolových sportů.



Juliska

Většina výuky tělesné výchovy probíhá ve Sportovním centru Juliska. Ve velké hale se hraje volejbal, florbal, futsal, házená, frisbee či badminton. Ve dvou menších tělocvičnách probíhají různá cvičení: zumba, aerobik, zdravotní tělesná výchova, sebeobrana, jóga, irské tance apod. Atraktivní jsou lezecké možnosti: horolezecká stěna (13,5 m vysoká, s profily, strukturou a převisem) má obtížnost od 4 do 8 dle klasifikace UIAA a Boulder stěna nabízí volné lezení bez jištění do výšky tří metrů se žíněnkou. Nově byla otevřena výuka bouldrování. Velmi dobře je vybavena zdejší posilovna s využitím činek, posilovacích strojů, aerobní a strečinkové zóny. V objektu je též indoorová střelnice lukostřelby pro osm terčů a herna stolního tenisu, kde mimo výuky trénuje ElNino Praha (součást oddílu TJ FSV).



Alespoň jednou týdně...

Téměř z padesáti sportovních a pohybových aktivit si mohou v tomto akademickém roce vybírat studenti ČVUT, ať už jde o povinný či volitelný „tělocvik“ a kurzy. Nejen o rozšiřující se nabídku (ve vztahu k aktuální oblíbenosti jednotlivých sportů či disciplín) hovoříme s doc. PaedDr. Jiřím Drnkem, CSc., ředitelem Ústavu tělesné výchovy a sportu ČVUT.

Jak jsou na tom studenti ČVUT, pokud jde o sportování? Mám na mysli jejich zájem a fyzickou kondici, nikoliv veřejně známé úspěchy vrcholových sportovců, kteří i při svém nasazení stíhají plnit studijní povinnosti.

Mohu s potěšením konstatovat, že zájem o pohybové a sportovní aktivity na naší škole stoupá. Zdá se, že konečně přináší výsledky celospolečenská kampaň propagující zdravý životní styl a zdůrazňující význam sportu v životě člověka. Ale abychom se také trochu pochválili, můžeme za to i nabídku sportů a organizace výuky tělesné výchovy na naší škole. Pro nás jsou důležitá především čísla, která říkají, že víc než třetina studentů ČVUT si zapisuje hodiny tělesné výchovy, a to je pouze jedna forma pohybových a sportovních aktivit, které doplňuje velký počet jednorázových sportovních akcí.

Rušení povinné tělesné výchovy vás asi netěší...

Zařazení tělesné výchovy jako povinného předmětu do studijních programů fakult je stále předmětem diskuze, nejen na naší škole. Názory mé a mých kolegů jsou konzistentní. Jsme přesvědčeni, že nejvhodnější formou je zařazení povinné tělesné výchovy v prvním ročníku studia. O důvodech jsem již mnohokrát diskutoval s vedením fakult, tato forma velice kladně ovlivňuje účast studentů na sportovním životě v dalších studijních letech. Mohu tak jenom tiše závidět třeba Masarykově univerzitě v Brně nebo sousední VŠCHT, kde je takto tělesná výchova zařazena na všech fakultách.

Jak se snažíte zvýšit zájem studentů o sportování?

Již dávno nejsou obsahem jenom tradiční sporty, jak to bývá na mnohých středních školách, ale zařazujeme i outdoorové disciplíny, lukostřelbu, nekontaktní box, bojové sporty, zumbu, geocaching, irské tance atd. Celkem máme výběr ze 48 sportovních a pohybových aktivit. Jedním z faktorů, který velmi pozitivně ovlivňuje zájem studentů o výuku „tělocviku“, je naše snaha přizpůsobit dle možností strukturu a charakter výuky tak, aby každý student našel možnost jít si dle svého zájmu alespoň jednou týdně pod vedením zkušeného pedagoga zasportovat, ať už je v dané disciplíně začátečník nebo pokročilý.

Který sportovní výsledek spojený s naší univerzitou vám v poslední době udělal největší radost?

Kromě toho, že mě těší stoupající zájem studentů a zaměstnanců o sportování, mám vždy velkou radost, když se na významných světových sportovních akcích setkávám s našimi studenty a pokud se z nich stanou medailisté, tak jsem na ně právem hrdý. Letos jsem jako člen vedení výpravy osobně fandil na Letní světové univerziádě v jihokorejském Gwangju vítězce v běhu na 5 000 m Kristiině Mäki a Janu Tesařovi, který získal bronzovou medaili v běhu na 400 m. Ale abych nezapomněl pro mezinárodní úspěchy na ty české, je třeba vyzdvihnout také získání zlatých medailí na Českých akademických hrách 2015 v Olomouci družstev florbalu mužů, baseballu mužů, frisbee a dvojic a trojic v nohejbalu.

Vladimíra Kučerová

Novinky univerzitní produkce

Skripta

Fakulta stavební

Jarušková, Daniela: Pravděpodobnost a matematická statistika

Hanzlová, Hana; Šmejkal, Jiří: Betonové a zděné konstrukce 1. Základy navrhování betonových konstrukcí

Studnička, Jiří; Holický, Milan; Marková, Jana: Ocelové konstrukce 2. Zatížení

Fakulta strojní

Petrák, Miroslav: Chladicí technika a tepelná čerpadla pro inteligentní budovy.

Výpočtové podklady

Fakulta biomedicínského inženýrství

Podziměk, František: Radiologická fyzika.

Fyzika ionizujícího záření



Skripta, učebnice a další knihy lze zakoupit nejen v Univerzitním knihkupectví odborné literatury v přízemí NTK, ale též na <https://eobchod.cvut.cz/>



Aplikace teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky

Milan Holický

1. vydání, 164 stran, ISBN 978-80-01-05803-9

Odborná kniha je určena především specialistům technického zaměření, lze ji však využít i jako operativní příručku v dalších oborech. Text, jenž vychází zejména z aplikací matematické statistiky v oblasti spolehlivosti, hodnocení rizik a pravděpodobnostních rozborů systémů zahrnujících stavební konstrukce, je formulován stručně s minimem doprovodných komentářů a poznámek. Některá tvrzení a odvození jsou pouze naznačena nebo uvedena bez podrobných matematických operací. Obecné statistické poznatky jsou popsány s cílem usnadnit jejich přímé využití při řešení nových odborných problémů. Text věnovaný teoretickým otázkám je doplněn numerickými příklady, které osvětlují a doplňují obecné postupy a naznačují možnosti dalších aplikací teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky v různorodých oborech.



Vliv letecké dopravy na atmosféru Problematika začlenění leteckých společností do EU ETS

Jakub Hospodka, Stanislav Pleninger

1. vydání, 100 stran, ISBN 978-80-01-05824-4

Monografie shrnuje vliv letecké dopravy na atmosféru, důležitý pro toto odvětví nejen z ekonomického hlediska. Jelikož letectví je v Evropské unii zapojeno do systému EU ETS pro obchodování s emisemi, věnuje se kniha i postupu začlenění dopravců do toho systému. Popisuje všechny povinnosti leteckého provozovatele i způsoby, jak je naplnit. Autoři také analyzují vlivy leteckých emisí na atmosféru, především emisí skleníkových plynů a aerosolů. Zvláštní pozornost věnují kondenzačním stopám letadel a tvorbě cirrovité oblačnosti a jejich dopadům na radiální bilanci Země.

Nový TecniCall o nano-materiálech i vesmíru

Podzimní vydání časopisu TecniCall, čtvrtletníku ČVUT pro spolupráci vědy a praxe, je věnováno projektům, které se realizují především na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské. Na fakultě, která v listopadu oslavila 60 let své existence, působí celá řada vynikajících odborníků, kteří ať už samostatně, nebo jako členové mezinárodních elitních týmů řeší vědecko-výzkumné výzvy třetího tisíciletí. (vk)

➤ Více na <http://www.tecnicall.cz/>





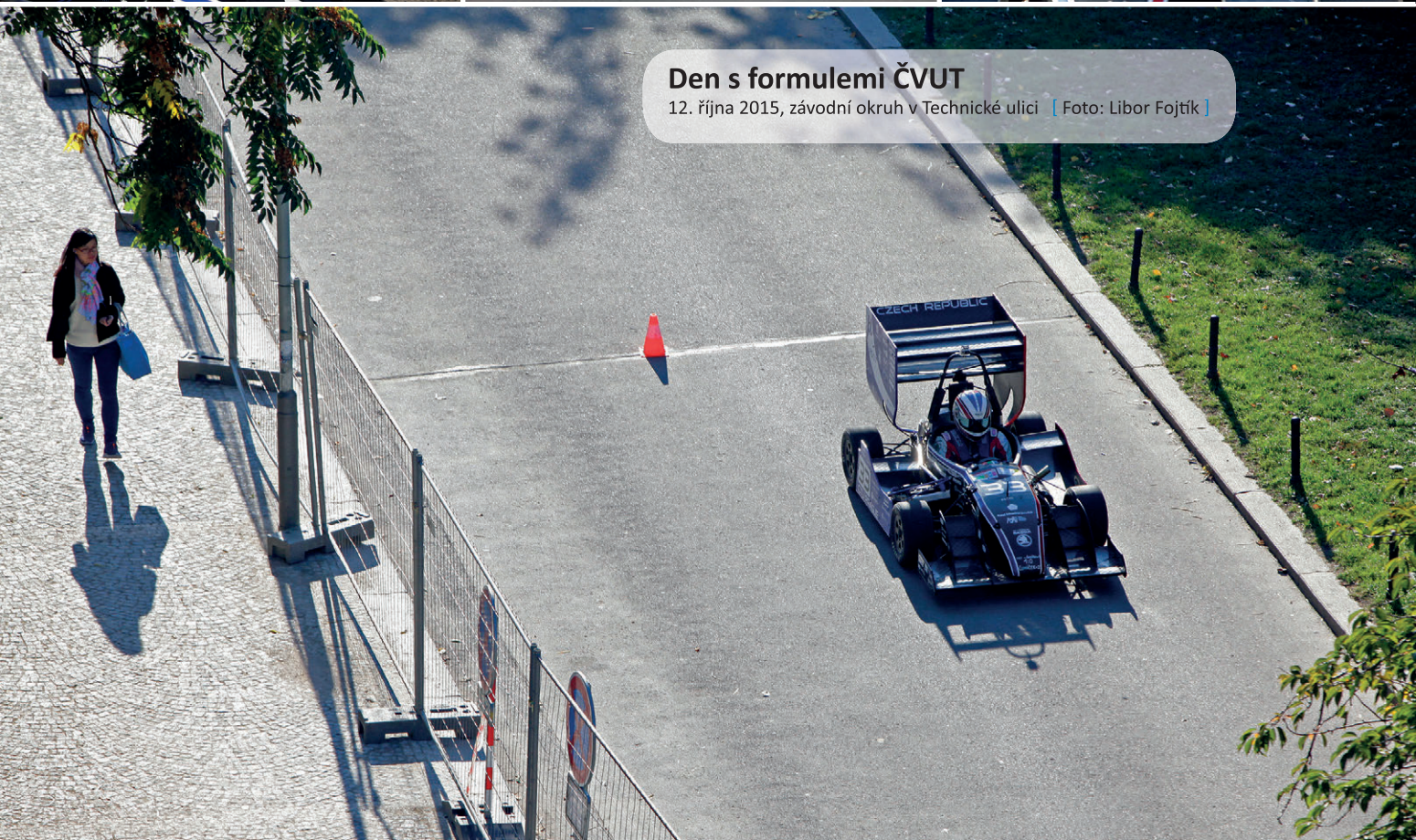
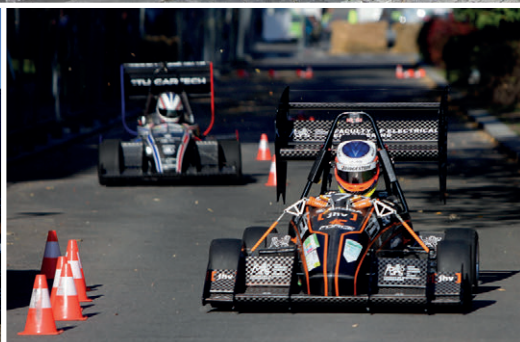
Hokejová bitva (27. 10. 2015, Tipsport arena, Praha-Holešovice)

Studentský turnaj vyhrál tým UK, jenž borce z ČVUT (kterým fandil i nový prorektor doc. Jan Chyský) ve finále zdolal 3:0, 3. skončila VŠE a 4. ČZU.

Více na <http://www.hokejovabitva.cz/>

[Foto: Lukáš Kozel]





Den s formulemi ČVUT

12. října 2015, závodní okruh v Technické ulici [Foto: Libor Fojtík]