

PRAŽSKÁ TECHNIKA



ČASOPIS
ČVUT V PRAZE

3/2019





Oslava stého výročí vysokoškolské výuky ekonomických disciplín na ČVUT,

kterou 25. dubna v Betlémské kapli uspořádal MÚVS ČVUT, se vydařila. Roku 1919 vznikla v Praze jako samostatná součást ČVUT Vysoká škola obchodní. Jejím založením se naplnil sen jednoho ze zakladatelů českého obchodního školství a tvůrce moderní české ekonomické terminologie, národohospodáře a politika Albína Bráfa. Proto Vědecká rada MÚVS zvolila jeho jméno k ocenění těch, kteří se zasloužili o rozvoj ekonomických oborů na ČVUT. První ceny Albína Bráfa převzalo z rukou ředitelky MÚVS doc. Lenky Švecové osm akademických funkcionářů, kteří se podíleli na zachování kontinuity této výuky a obnově jejího rozvoje po roce 1989. Slavnostní večer završil koncert skupiny Čechomor.

[Foto: Jiří Ryszawy]



**Číslo a datum vydání:**

3/2019, červen 2019, 21. 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. arch. Petr Kordovský**Místopředsedkyně:**

doc. Dr. Ing. Gabriela Achtenová

Členové:Bc. Veronika Dvořáková (FIT)
prof. PhDr. Marcela Efmertová, CSc. (FEL)
Ing. Mgr. Jan Feit (AS ČVUT)
Ing. Marie Gallová (FSv)
prof. Dr. Ing. Petr Haušild (FJFI)
Jiří Horský (FA)
PhDr. Vladimíra Kučerová (redakce)
doc. Ing. Kristýna Neubergová, Ph.D. (FD)
PhDr. Nikolaj Savický, Ph.D. (MÚVS)
Ing. Ida Skopalová (FBMI)
doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D. (FS)**Šéfredaktorka:** PhDr. Vladimíra Kučerová,
tel. 224 355 030, vladimira.kuceroval@cvut.cz**Fotograf:** Jiří Ryszawy,

Výpočetní a informační centrum ČVUT

Grafika: Lenka Klimtová**Titulní strana:**studentská práce/výstava „Tensegrity“
(FA ČVUT, 3.–7. 6.), foto 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 1213-5348Přetisk článků je možný pouze se
souhlasem redakce a s uvedením zdroje.

Dobrych zpráv není nikdy dost, toto tvrzení (možná trochu klišé) se mi několikrát vybavilo v myslí, když jsme v redakci finalizovali toto číslo Pražské techniky, které je tentokrát „nabušeno“ spoustou novinek ze života ČVUT a opravdu velkým množstvím zpráv o vítězstvích, vědecko-výzkumných úspěších, atraktivních projektech a milionech získaných na jejich realizaci...

Sešlo se tentokrát hodně aktualit, které stojí za to prezentovat na stránkách univerzitního časopisu. I proto má toto číslo namísto standardních 32 stran o čtyři stránky více, aby se do něj vše vešlo... Jak praví klasik, na ČVUT to žije! Úctyhodné informace jsou zde přitom publikovány nejen o již dosažených počinech, ale velký prostor v tomto vydání věnujeme i strategickým výzkumným projektům, které jsou zatím ve formě záměrů, ale o jejich naplnění už mají zdejší týmy zcela jasnou představu. Vřele doporučuji si přečíst hlavní téma nazvané Věda pro pokrok, které představuje šest projektů, které vedení univerzity předložilo Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy v rámci strategického screeningu budoucích potřeb výzkumu na národní úrovni. Jsou zaměřeny na umělou inteligenci a strojové učení, letecké a kosmické technologie, technologie světla pro energetiku 21. století, dopravní technologie, kybernetiku a stavebnictví a na průmyslové technologie.

I další články si jistě najdou čtenáře, ať už je to výzkum pro jaderné elektrárny (regenerace vnitřních komponent reaktoru), cvičný zásah na trati (protihluková clona FSv), integrace robotiky do architektonických návrhů či ohlédnutí za historickými osobnostmi, které byly úspěšné v praxi a své poznatky předávali studentům. A jsem přesvědčena, že mnohé čtenáře zaujmou pohledy studentek ČVUT na to, jak se ve zpravidla mužském prostředí školy cítí a jaké průpovědky musejí někdy vyslechnout. Ne ne, tento článek není vyvoláváním genderového napětí. Celouniverzitní průzkum (projekt Ta Technika realizuje Centrum informačních a poradenských služeb ČVUT) měl naprosto jednoznačný výsledek: téměř osmdesát procent studentek, které se do něj zapojily, uvedlo, že se v maskulinním kolektivu na ČVUT cítí dobře a nepřináší jim to žádné problémy. Možná i proto jejich počet u nás rok od roku roste...

Přeji příjemné a snad i inspirativní počtení a pohodové léto

vladimira.kuceroval@cvut.cz





AKTUÁLNĚ

Mezinárodní veletrh IDET	3
Vít Přindiš mistrem Evropy!	3
Nejvýkonnější superpočítač	4
Profesor Vladimír Mařík manažerem roku 2018	5
Filtermac	6
LAW FIT: digitální realita	6
Zvon Zikmund	6
POSTER 2019	7
RICAIP: výzkum pro moderní průmysl	8

OSOBNOST

Změna myšlení a našeho přístupu zásadně změní naši společnost [rozhovor s Dr. Ondřejem Velkem]	10
--	----

KULTURA

Koncert v Cambridge	12
---------------------	----

HOSTUJÍCÍ PROFESOŘI

Otázky studentů dávají podněty přemýšlet nadčasově [dvojrozhovor s Tillem Rehwaldtem a Vasou J. Perovićem]	14
--	----

TÉMA

Věda pro pokrok	16
Centrum umělé inteligence a strojového učení	17
Snažíme se propojit to, co špičkově umíme, s aktuální potřebou státu [rozhovor s doc. Vojtěchem Petrářkem]	18
Letecké a kosmické technologie v ČR	20
Technologie světla pro energetiku 21. století	21
Inovativní centrum dopravních technologií	22
Kybernetika a stavebnictví: UCEEB 20 Plus	23
Centrum průmyslových technologií	24
Pohled dopředu	24

FAKULTY A ÚSTAVY

Regenerace vnitřních komponent reaktoru	26
Cvičný zásah na trati	28
Umění v kampusu	29
Žádný sen: roboti krácejí ke stavebnímu umění	30

STUDENTI

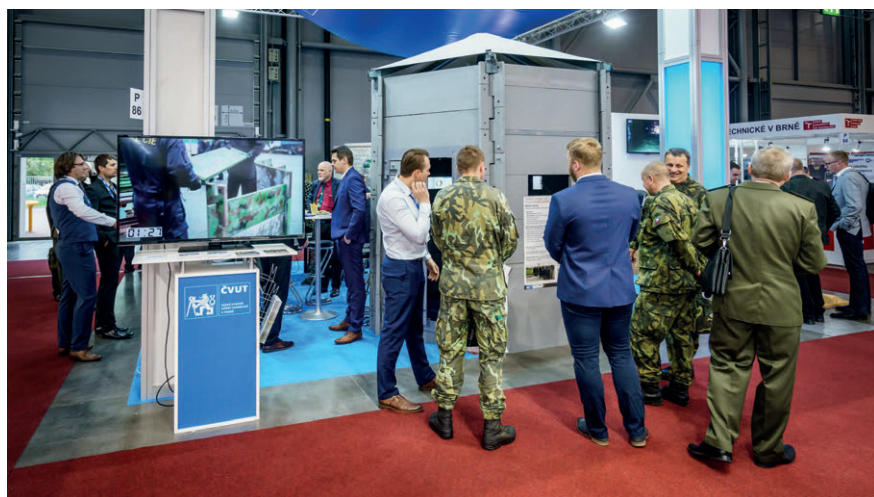
Jak se cítí ženy na ČVUT?	32
---------------------------	----

Z ARCHIVU

Technické obory vyučovali všestranní odborníci	34
--	----

PUBLIKACE

Novinky z Nakladatelství ČVUT	36
Veletrh Svět knihy	36



Umělá inteligence

ČVUT, Univerzita Karlova a Akademie věd ČR spojily síly s hlavním městem v iniciativě prg.ai, která podpoří špičkovou vědu a výzkum v oblasti umělé inteligence (AI). Iniciátoři plánují přilákat do Česka světové vědce, rozšířit základnu českých AI talentů a pomoci vzniku nových technologických firem a startupů. Díky iniciativě prg.ai, představené veřejnosti 16. května, se Praha může v dohledné době stát centrem umělé inteligence evropského významu. Kromě pražského magistrátu podporují tuto unikátní iniciativu i vláda a významné soukromé společnosti.

(red) [Foto: Karolína Jírová]



Veletrh IDET: novátorské exponáty i medaile

Na veletrhu vojenské a bezpečnostní techniky IDET 2019 (29. až 31. 5.) prezentovalo ČVUT výsledky vědecko-výzkumných projektů. Své exponáty zde vystavovala Fakulta stavební, Fakulta elektrotechnická a Fakulta biomedicínského inženýrství. Návštěvníci si mohli prohlédnout balisticky odolné mobilní bariéry, drony, střelnici, kráčející roboty nebo bezdrátový biotelemetrický systém FlexiGuard. Oceněním univerzitního výzkumu bylo i udělení medaile Willenbergovy nadace, kterou Ministerstvo obrany ČR, Univerzita obrany a ČVUT oceňují osobnosti, které se významným způsobem zasloužily o obranyschopnost našeho státu v oblasti související s ženíjnou nebo stavební problematikou. Letos tuto cenu převzal tým doc. Radoslava Sovjáka z Fakulty stavební ČVUT ve složení Jindřich Fornůšek, Jan Zatloukal, Michal Mára a prof. Petr Konvalinka za systém mobilních ochranných bariér se zvýšenou odolností vůči extrémním zatížením.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]



Speciální poštovní přepážka, kde zájemci mohli získat unikátní razítko České pošty a také limitovaný filatelistický arch k výročí vzniku polytechnického ústavu, byla na jeden den zřízena v Betlémském paláci. Historie ČVUT sahá až do roku 1717, kdy byla založena Stavovská inženýrská škola. Po řadě peripetí se rozrostla v respektovaný ústav vyučující všechny základní technické disciplíny. V roce 1869 se však kvůli národnostním sporům škola rozdělila – císař František Josef I. ji 18. dubna 1869 zrušil a zároveň dal souhlas se vznikem Českého a německého polytechnického ústavu království Českého. Připomínky se zúčastnil rektor ČVUT doc. Vojtěch Petráček a ředitel ÚTEF ČVUT doc. Ivan Štekl.

(red)

Úspěšná Lvíčata

V matematické soutěži Pangea, která pracuje s reálnými příklady ze života a mohou se jí účastnit děti ze 4. až 9. ročníků ZŠ a příslušné ročníky víceletých gymnázií, uspěli žáci Univerzitní základní školy ČVUT Lvíčata. Soutěže se zúčastnilo téměř 56 000 dětí, mezi nimi všechna Lvíčata ze 3., 4. a 5. ročníku. Z 31 našich žáků se čtyři umístili do 100. místa v ČR. Do finále postoupil Kamil Tomáš, jenž skončil druhý, a Marek Sovják devátý. Oba žáky ocenil na zasedání AS ČVUT 29. května rektor doc. Vojtěch Petráček, gratuloval také předseda senátu doc. Jan Janoušek.

(red) [Foto: SVTI FEL]



✓ **Mistrem Evropy!** V neděli 2. června získal Ing. Vít Přindiš, doktorand Katedry biomedicínské techniky FBMI, svůj první seniorský individuální titul ve vodním slalomu. Po loňské stříbrné medaili z kontinentálního šampionátu v Praze se ve francouzském Pau stal nejlepším Evropanem v této disciplíně, a to na stejné trati, kde před dvěma lety získal titul vicemistra světa. „Jelo se mi výborně. Jízdy byly dobré, ale to nejlepší přišlo na konec. I když jsem měl docela pomalý začátek, závěr mi vyšel. Můj první titul v seniorské kategorii, takže je to úžasný pocit,“ řekl nový mistr Evropy.

(red)

[Foto: Martin Hladík, canoe.cz]

✓ **Nejvýkonnější superpočítač** pro výzkum umělé inteligence v ČR byl instalován v podzemí historické budovy Fakulty elektrotechnické na Karlově náměstí. Fakulta spojila síly s Fakultou informačních technologií a založily Výzkumné centrum informatiky (Research Center for Informatics – RCI). V rámci projektu byl vybudován nejvýkonnější počítačový klastor pro výzkum umělé inteligence v ČR v hodnotě 41,6 milionu korun. Centrum je špičkou české vědy v oblasti počítačových věd a umělé inteligence. Jeho cílem je nadále rozvíjet konkurenceschopnou kvalitu výzkumu v mezinárodním měřítku, posílit spolupráci mezi základním a aplikovaným výzkumem, zvat na univerzitní půdu kvalifikované vědce ze zahraničí a propojovat zkušené vědce s mladými studenty. Provoz RCI je financován z Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání v rámci výzvy Excelentní výzkum s celkovým rozpočtem 580 milionů korun.

Mgr. Karolína Poliaková, FEL [Foto: Jiří Ryszawy]

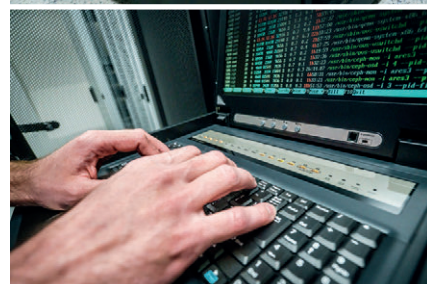
➤ Více na <http://www.rci.cvut.cz/>



↖ **Čtvrtý ročník mezinárodní studentské Konference Albína Bráfa**, podpořený International Visegrad Fund a Fondem studentských projektů ČVUT, se uskutečnil 29. května v Masarykově ústavu vyšších studií ČVUT. Příležitost prezentovat výsledky své práce a publikovat je v recenzovaném sborníku dostali posluchači šesti fakult ČVUT a dalších univerzit. Oceněny byly příspěvky A. Hurty a D. Weisela (oba FS ČVUT), J. Filgase (MÚVS) a kolektivu studentů MÚVS, představující výsledky společného projektu s čínským Wuhan University of Technology a China University of Geoscience.

doc. Jan Vlachý, MÚVS

[Foto: MÚVS]



Nejlepší rozpočtáři

Studenti ČVUT zvítězili v soutěži Rozpočtujeme s Callidou, kterou připravili pracovníci společnosti Callida spolu s Katedrou ekonomiky a řízení ve stavebnictví Fakulty stavební ČVUT. Nejlepší znalosti v oblasti rozpočtování a kalkulací prokázala Sára Rýglová před Barborou Lazárkovou, Janem Pacákem a Lenkou Horákovou (všichni ČVUT). Na pátém a šestém místě skončili studenti VUT Brno, zapojili se též posluchači VŠTE České Budějovice. Odbornými partnery soutěže byly společnosti GEOSAN GROUP, Saint-Gobain Construction Products CZ, divize RIGIPS, a Českomoravský beton. (red)

✓ Letošní Haly roku Akademik

se 25. dubna zúčastnilo 47 týmů z celkem osmi univerzit, za státy byla zastoupena Česká republika, Slovensko a Polsko. V ostré konkurenci zvítězil tým ČOBEKA ve složení Petr Calta (Fakulta strojní ČVUT) a Miroslav Čáp (Fakulta stavební ČVUT). Jejich model vážil 323 gramů a zhroutil se při zatížení 29,87 kilogramu, dosažená efektivita byla 92,39. (red)

[Foto: Jiří Ryszawy]



↖ **Kladenský majáles** – již 11. ročník tradičních oslav mládeže a jara – připravili studenti FBMI. Kromě mnoha hudebních vystoupení si 25. dubna návštěvníci užili doprovodné akce. Velmi navštěvované byly chillout zóna a stánek FBMI, kde si mohli ve fotokoutku udělat momentku nebo změřit své fyziologické hodnoty na patientském monitoru. Ve volbě krále a královny majálesu svou originalitou nejvíce zaujali Jiří Láska a Lucie Jiroušková.

Ing. Ida Skopalová, FBMI [Foto: FBMI]

➤ Neočekávám, že bychom v budoucnu chtěli přenechat rozhodování jen počítačům



Nejlepšími manažery v České republice za rok 2018 se stali prof. Ing. Vladimír Mařík, DrSc., dr. h. c., vědecký ředitel Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT (CIIRC), a Tanja Vainio, generální ředitelka společnosti ABB pro Českou republiku a Slovenskou republiku.

Cenu Manažer roku vyhlašuje Česká manažerská asociace, letos se uskutečnil 26. ročník této prestižní aktivity. Oba vítězští Manažeri roku zastupují oblast moderních technologií. Na slavnostním galavečeru v paláci Žofín 25. dubna, při němž se sešly tři stovky manažerských osobností a hostů, získal profesor Mařík kromě hlavní kategorie také ocenění Smart manažer roku. Titul Manažer roku 2018 získal zejména za své úsilí prosadit moderní metody organizace a řízení.

3 Otázky pro profesora Vladimíra Maříka

Považujete získání Manažera roku především jako ocenění vašich zásluh o Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT, který jste začal budovat v roce 2009 a jenž je od první myšlenky až po jeho současný mezinárodní excelentní tým především vaše dítě a váš úspěch?

Ocenění Manažer roku je především ocenění zásluh týmu všech pracovníků CIIRC – ti vybudovali CIIRC a tvoří jeho výzkumný potenciál. Bez kvalitních a motivovaných lidí kolem sebe nemůže sebelepší manažer uspět. Všichni naši zaměstnanci jsou lidé s vizí, se silnou motivací něco přes překážky dokázat. Vědomě pracují v těžších podmínkách než jiní, protože nepatří k těm, kdo se rádi vezou. A každý z nich do náročné práce pod stálým tlakem vstoupil dobrovolně a dobrovolně v ní setrvává. S takovýmto týmem je radost pracovat! Ocenění patří týmu mimo jiné i proto, že v loňském roce, po mém odvolání, se všichni jako jeden muž za CIIRC a moje působení v něm postavili a vynutili si tím akceptovatelné řešení pro další rozvoj CIIRC. I v krizových měsících loňského roku jsme nadále rostli, podávali plánované výkony, poskytovali podporu českému průmyslu a připravovali klíčové projekty evropského významu. Za toto vše patří můj dík a obdiv pracovníkům CIIRC.

Já sám jsem z manažerského pohledu hrdý především na to, že v našem prostředí rychle vyrůstají vůdčí vědecké a manažerské osobnosti, schopné postupně přebírat odpovědnost nejen za ústav a jeho oddělení, ale též za výzkum na celostátní a evropské úrovni. Z tohoto pohledu se o budoucnost ústavu neobávám a jsem rád, že se mi daří plnit důležitý úkol každého vrcholového manažera – vychovávat své nástupce.

Není však důležité, na co jsem hrdý já nebo pracovníci CIIRC. Důležité je především to, zda jsme užiteční České republice a naší společnosti jako celku. O to se snažíme. A ocenění Manažer roku o přínosnosti CIIRC českému průmyslu něco vypovídá – vzhledem k tomuto ocenění rozhodují především lidé z průmyslové praxe, profesionální manažeri a ekonomové.

Jste zkušený řídicí pracovník, založil jste a vedl Katedru kybernetiky Fakulty elektrotechnické, která svou velikostí může konkurovat i menším fakultám či společnostem, řídil jste výzkumné týmy i soukromou firmu, zvládl jste zrod i úspěšný start CIIRC. Vaší specializací je kybernetika, která v poslední době získává v našem životě čím dál větší roli, roboti a umělá inteligence pracují v továrnách, řídí vybavení domácnosti či auta. Nastane podle vás někdy doba, kdy převezmou i řízení firem a namísto zkušených osobností budou manažery roboti?

Roboti jsou jenom elektromechaničtí vykonavatelé algoritmů na bázi umělé inteligence. Umělá inteligence je vědou o matematických modelech řešení situací s využitím znalostí a stále přitékajících dat. Jedná se tedy o systémy schopné vytvářet si modely světa, na základě nich rozhodovat a tyto modely průběžně modifikovat v souladu s nově přicházejícími daty, tedy se učit z dat. S využitím principů umělé inteligence lze vytvořit manažerské a rozhodovací systémy, které se mohou kvalitou svého rozhodování přibližovat člověku, v některých jednotlivých jasně vymezených případech ho i překonat. Nicméně neočekávám, že bychom v budoucnu chtěli přenechat veškeré rozhodování jen počítačům, strojům bez duše. Člověk si bude vždy chtít ponechat právo posledního rozhodnutí, ponechat si možnost kreativního řešení opírající se o lidský, tvůrčí, často intuitivní přístup. Ostatně ne nadarmo se stále více hovoří o tom, že současná technologická revoluce se opírá o symbiozu tří světů: fyzického světa, virtualizovaného světa a světa sociálního. A svět sociální, svět člověka je jediným, v němž se vyskytují takové klíčové faktory, které strojům chybějí, jako emoce, vědomí, podvědomí či intuice. Proto vidím počítače a roboty i v budoucnu jen jako – byť velmi chytrého – pomocníka člověka. Tu lidskou esenci nechme člověkovu.

Jaké jsou vaše záměry v současné roli vědeckého ředitele CIIRC, jaká vědecká výzva před vámi osobně či institutem bude klíčovým posunem, na který budete hrdý nejen vy, ale celé ČVUT?

Mým nejbližším úkolem je co nejeefektivněji nastartovat realizaci a stabilizovat několik klíčových dlouholetých projektů, konkrétně rozsáhlého a mimořádně důležitého projektu RICAIP, projektu Národního centra kompetence „Kybernetika a umělá inteligence“ a evropského projektu Digital Innovation Hub pro umělou inteligenci. Je třeba zajistit plnou koordinovanost těchto projektů s velkým výzkumným projektem EIT „Manufacturing“ tak, abychom pokračovali v budování ekosystému umělé inteligence v CIIRC směrem k centru evropského významu, ke skutečnému evropskému centru excelence. Chceme nejen být vidět na výzkumné mapě Evropy, ale chceme se účastnit formování této mapy a přímo se podílet na směřování evropského výzkumu. To je ta další, kvalitativně nová výzva před námi, kterou již začínáme naplňovat.

Velice nás mrzí, že ČVUT ztrácí studenty i pozici ve světových žebříčcích, a to přes svůj obrovský potenciál viditelný na všech součástech, avšak často nevyužitý. Místo nekonečných diskusí o rozdělování dotací bude dříve či později nutno přistoupit k vytvoření efektivní dlouhodobé strategie systémových změn, která negativní trendy zastaví a otočí. Nezbytné kroky budou bolestivé. Na formování a implementaci takovéto strategie jsme však v CIIRC velmi dobře připraveni. Celým svým směřováním, vizí, ale i konkrétním naplňováním těchto ambiciózních vizí, způsobem řízení i financování je CIIRC poměrně unikátním pilotním projektem, jak se posouvat dopředu. Možná to může být jedna z cest, kterou se mohou nechat v budoucnu inspirovat další součásti ČVUT nebo další vysoké školy. Jsme připraveni s tímto klíčovým posunem ČVUT pomoci. Až začneme zase na žebříčku univerzit stoupat vzhůru a CIIRC bude mít na tom aspoň malý podíl, budu velmi šťastný. A bude to určitě důvod k hrdosti pro všechny na ČVUT.

Vladimíra Kučerová

[Foto: BusinessInfo.cz]



➤ **Na strahovských kolejích** bylo u bloku č. 2 instalováno zařízení Filtermac, slavnostní otevření se uskutečnilo 3. dubna. „Instalaci Filtermacu jsme chtěli přispět ke zkvalitnění studentského života, aktivně se zapojit do projektu ochrany naší planety i našeho zdraví a podpořit studenty v tom, aby svým jednáním předcházeli tvorbě odpadů,“ říká Ing. Petr Mourek, ředitel Správy kolejí a menz ČVUT. Přístroj využívá vodu z vodovodu, která se upraví do té nejvyšší kvality právě ve chvíli, kdy se stáčí do své láhve. Díky filtraci přes aktivní uhlí odstraní z vody nežádoucí chutě i pachy, zachytí všechny částice větší než 5 mikronů a díky UV světlu zlikviduje bakterie. Výsledkem je excelentní čerstvá a zdravá voda. Studenti i zaměstnanci zde mají možnost načepovat si perlivou i neperlivou vodu do vlastních lahví. Tato služba je bezplatná a je možné ji využívat přiložením karty do menzy. Provoz Filtermacu sponzoruje firma Siemens.

Ing. Jana Kosturská, SÚZ

[Foto: Filtermac]



➤ **Zvon Zikmund** v katedrále sv. Víta – největší český zvon a národní kulturní památka – oslavil 470. výročí od svého odlití zvonařem Tomášem Jarošem z Brna. Toto výročí bylo připomenuto 30. dubna během slavnostního Dne zvoníků Arcidiecéze pražské. Součástí akce byl seminář, kde zástupci FJFI ČVUT doc. Jan Siegl a Ondřej Kovářík prezentovali výsledky zkoumání stavu zvonu v rámci spolupráce mezi Metropolitní kapitulou u sv. Víta v Praze a FJFI. Odborníci materiálového inženýrství potvrdili, že ke zlomení srdce zvonu v roce 2002 došlo únavou materiálu. Současně došli k závěru, že je nezbytné realizovat další práce zaměřené nejen na hodnocení stavu zvonu, ale také jeho interakci se srdcem při zvonění. (red)

[Foto: archiv]



LAW FIT: digitální realita

Tématem sedmého ročníku konference LAW FIT, která se zaměřuje na oblast práva a informačních technologií, byla digitální realita. Konferenci uspořádala 20. května Fakulta informačních technologií ČVUT. „Naše životy se dnes přesouvají do virtuálního prostředí. Nejen že v této nové realitě pracujeme, komunikujeme, relaxujeme nebo platíme virtuálními měnami, ale modelují se v ní již i nová města nebo provádějí operace. Letošní ročník konference LAW FIT se snažil odpovědět na otázky budoucnosti a pravidel tohoto stále rostoucího digitálního světa,“ řekl k tématu konference její zakladatel JUDr. Zdeněk Kučera. Pozvání přijala i Evropská komisařka pro spravedlnost, ochranu spotřebitelů a otázky rovnosti pohlaví Věra Jourová. Konference LAW FIT je v České republice jedinečnou akcí svého druhu. Jejím hlavním cílem je rozšíření povědomí o IT a právní problematice u široké odborné veřejnosti a podnětění diskuze nad některými aktuálními problémy z této oblasti.

Bc. Veronika Dvořáková, FIT

[Foto: Jiří Ryszawy]

➤ Více na www.law.fit.cvut.cz

➤ Železným hasičem opět student FBMI!

Dne 15. května pořádala Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT již V. ročník Memoriálu Jana Lewinského – studentského železného hasiče 2019. V náročné soutěži v kategorii muži vybojoval zlatou pozici opět Dušan Plodr, student FBMI. Na závěr akce byla připravena simulace vyprošťování zraněných osob při dopravní nehodě, kde byla demonstrována profesionální součinnost zásahu studentů studijního programu Ochrana obyvatelstva a Zdravotnického záchranáře.

Ing. Ida Skopalová, FBMI

[Foto: Bc. Antonín Hanzlík]





Počasí neodradilo

Rektorského sportovního dne, který připravil ÚTVS ČVUT, se 15. května zúčastnilo 792 zaměstnanců a studentů. I přes velmi chladné počasí byl o sportování velký zájem. Největší návštěvnost měly tradičně závody dračích lodí, zúčastnilo se jich 330 studentů a zaměstnanců ČVUT. Osvědčil se i volejbal (95 účastníků), fotbal (80), bowling (37), basketbal (36), beach volejbal (26) a lukostřelba (22).

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]



Prezentace studia na ČVUT v Jiří Americe

Pod hlavičkou Study in the Czech Republic se ČVUT v dubnu účastnilo studentských veletrhů v Latinské Americe, konkrétně v Quitu (Ekvádor) a v Santiagu de Chile (na fotografii). Oba veletrhy byly velice úspěšné a jejich výsledky jsou již znát. V rámci doprovodného programu v Quitu se zástupci Rektorátu ČVUT a Fakulty informačních technologií ČVUT měli možnost setkat s absolventy jak anglického, tak českého studia na ČVUT. Všichni ti jihoameričtí absolventi vedou úspěšné profesní kariéry nejen na území Ekvádoru a jsou pyšní, že mohli studovat právě na ČVUT. V Santiagu de Chile zástupce ČVUT hostil český spolek krajanů Círculo Chileno Checo, mezi nimiž jsou také absolventi technických studií na naší univerzitě.

Erika Lahká, Rektorát ČVUT [Foto: Study at CTU in Prague]



Připomenutí výročí 100 let od narození profesora Čestmíra Šimáně

Československo bylo jednou z prvních zemí, které se rozhodly využít jaderné štěpení k výrobě elektřiny. V roce 1955 byl založen Ústav jaderné fyziky ČSAV v Řeži a byla zahájena výuka jaderné fyziky a inženýrství na nové fakultě – dnešní FJFI ČVUT. Jednou z nejdůležitějších osob oboru a hybatelem dění byl otec prvního československého jaderného reaktoru, prof. Čestmír Šimáně, jenž by se 9. května 2019 dožil sta let (zemřel ve věku 93 let 26. července 2012). Jaderná věda a technika ho zcela pohltila, i na sklonku života pracoval na urychlovačích částic. Výzkum, přednášky zaměřené na materiály, jadernou energetiku a využití ionizujícího záření, historii i na práci prof. Šimáně – to byla náplň studentské vědecké konference Šimáně, kterou 30. až 31. května uspořádala Katedra jaderných reaktorů FJFI. (red)

Drony létaly v dole

Vědci z Katedry kybernetiky a z Katedry počítačů FEL ČVUT se v dubnu úspěšně účastnili přípravného kempu soutěže DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), který se konal v horách nedaleko Denveru v USA. Cílem DARPA Subterranean Challenge je vyvinout systém autonomních spolupracujících pozemních robotů a dronů, kteří bez lidské asistence dokážou prozkoumat důl v případě neštěstí a najít v něm známky přítomnosti zavalených horníků. Tým ČVUT CTU-CRAS v rámci simulované soutěže dosáhl nejlepšího výsledku ve své skupině. (red)

[Foto: FEL]



POSTER 2019

Již 23. ročník mezinárodní studentské a doktorské soutěže POSTER 2019 na FEL ČVUT uskutečněný 23. května na chodbách FEL a probíhající tradičně v angličtině s vydáním všech prací (v Proceedings a na <http://www.cvut.cz/poster>) zaznamenal mnohé úspěchy mladých badatelů a přinesl i významné propojení magisterských a doktorských prací do praxe. Vítězové ověnění věcnými cenami i finančním oceněním spolu se všemi účastníky konference oslavili úspěch letošního POSTERu na malé after party ve FEL café.

prof. Marcela Efmertová,
dr. Libor Husník, FEL

[Foto: Ing. Michal Dočkal, FEL]

➤ Více na <http://poseidon2.feld.cvut.cz/conf/poster/poradinaweb2019.pdf>

Výzkum pro moderní průmysl

[Centrum RICAIP získalo podporu z EU: na ČVUT přijdou desítky milionů EUR]

Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT (CIIRC) společně s Fakultou strojní buduje na ČVUT nové výzkumné centrum RICAIP (Research and Innovation Center for Advanced Manufacturing) jako součást ekosystému CIIRC pro umělou inteligenci. Pro rozvoj tohoto centra získalo ČVUT letos v dubnu z EU významnou finanční podporu v rámci programu H2020 Teaming. Projekt RICAIP II, v němž jsou našimi partnery CEITEC VUT Brno, DFKI Saarbrücken a ZEMA Saarbrücken, bude zahájen v září 2019 a potrvá téměř sedm let. Jeho celková dotace z EU a z OP VVV dosahuje téměř 50 mil. EUR, z čehož víc než polovina prostředků bude putovat na ČVUT.

DFKI Saarbrücken je klíčovým německým výzkumným centrem pro umělou inteligenci (AI) s více než tisíci výzkumníky. ZEMA Saarbrücken je významným experimentálním mechatronickým centrem s rozsáhlými laboratořemi.

Cílem Centra RICAIP je přispívat k základnímu a aplikovanému výzkumu v oblasti umělé inteligence, strojového učení, robotiky, průmyslové M2M komunikace a potřebných počítačových disciplín pro podporu moderního průmyslu a budovat ekosystém spolupráce akademických institucí, malých a středních podniků, globálních průmyslových firem, start-upů, inkubátorů a dalších organizací. Velmi důležitým cílem je vybudovat výzkumnou infrastrukturu pro podporu průmyslové výroby, tzv. RICAIP Industrial Testbed Core, jako základ evropské výzkumné infrastruktury v předemětné oblasti a realizovat špičkový aplikovaný výzkum v rámci této infrastruktury.

Testbed v CIIRCu se skládá ze dvou částí. První částí je v přízemí umístěná laboratoř robotické montáže osazená průmyslovými a kolaborativními roboty propojenými centrálním dopravníkem Montrack. Tato část se zaměřuje zejména na vývoj HW a SW řešení pro montáž menších součástí. Druhá část, spravovaná a rozvíjená Fakultou strojní, je umístěna v suterénu budovy CIIRC. Zaměřením je na oblast inteligentních výrobních strojů a robotiky pro výrobní procesy aditivní a subtraktivní. V rámci RICAIP dojde k rozšíření o laserové výrobní stroje. Z projektu by měla být doplněna i mezioperační doprava pomocí mobilních robotů. Obě části Testbedu nejsou nyní propojeny automatickou dopravou, ale logicky na úrovni SW řízení. Koncept umožňuje modelovat různé scénáře typu

- obě části Testbedu jsou součástí jedné výrobní firmy a stejné výrobní haly,
- část s obráběcími stroji či jinými roboty je v jiné výrobní hale,

• část s obráběcími stroji či roboty je u subdávatele nebo ještě ve výrobním závodu, atd.

Efektivní propojení nejen částí Testbedu, ale i připojování externích pracovišť vyžaduje modulární SW architekturu celé koncepce. Navržená architektura Testbedu umožňuje dynamicky vytvářet různé cesty a datové toky nad společnými výrobními zařízeními. Část takto navržené architektury počítá s využitím SW nástrojů a systémů určených pro průmyslové nasazení jako například Simatic IT, ABRA Gen, SAP atd. Tyto systémy mohou mít samy různé moduly určené pro různé příležitosti a typy firem. Kombinací modulů bude možné vytvářet scénáře představující případové studie pro firmy různé velikosti a charakteru. Možný scénář je tedy nasazení kompletního MES a ERP systému včetně optimálního plánování výroby jako specializovaného modulu v ERP. Dalším je například nasazení MES systému a z ERP by byl využit pouze modul, který zajišťuje správu zákazníků a objednávek.

Další část navržené architektury je naopak určena pro SW moduly experimentálního charakteru, které mohou běžet paralelně k části se standardním průmyslovým SW nebo mohou sloužit jako rozšiřující. Lze tak vyvinout například modul pro optimální rozvrhování výroby na bázi umělé inteligence, který rozšíří stávající funkci standardních MES systémů. Příkladem samostatně běžící funkce je systém plánování a řízení výroby, který byl realizován v CIIRC pro flexibilní skládání ze součástek LEGO.

Řízení technologie na úrovni jednotlivých strojů je založené na komunikaci PROFINET a bezpečnost je řešena pomocí PROFIsafe, pro připojení senzorů preferujeme technologii IO-Link. Pro komunikaci mezi stroji, stejně jako pro komunikaci s nadřazenými systémy se již nyní využívá OPC UA jako standard všeobecně podporovaný významnými firmami. Význam takto univer-

zálního spojení poroste v budoucnu, kdy se v rámci projektu RICAIP II počítá i s možností použití dalších strojů s jiným komunikačním i bezpečnostním zajištěním, daným rozhodnutím výrobce určitého stroje.

Jádrem integrovaného řešení je systém PLM obsahující veškerá zdrojová data k životnímu cyklu výrobku, což umožňuje efektivní spolupráci různých týmů na jeho vývoji (CAD/CAM, simulace), při přípravě výroby či aktualizaci výrobních dat na základě informací z již běžící výroby.



Dlouhodobým záměrem je vytvořit v Testbedu jakýsi showroom, který se bude přizpůsobovat cílové skupině, kterou může být veřejnost, školy, výrobci strojů, provozovatelé automatizované výroby se zájmem o inovaci v duchu Průmyslu 4.0 atd. Uživatelské scénáře včetně popisu použitých technologií a řešení budou prezentovány odpovídajícím způsobem.

V Testbedu se bude vždy jednat o experimentální výrobu, která může být navíc částečně virtuální, tj. simulovaná v různých nástrojích jako např. Tecnomatix nebo NX MCD a řízená průmyslovými kontroléry PLC. V další fázi implementace se počítá s nasazením systému pro automatické (optimální) rozvrhování výroby – lze použít jak dostupných plánovacích modulů, tak i velmi inovativních nových řešení plánovacích a rozvrhovacích systémů na bázi umělé inteligence z dílen CIIRC nebo našich partnerů.

Nadřazený systém řízení výroby (MES) bude kromě samotného řízení výrobních operací zobrazovat připravenost strojů k provozu, jejich technický stav, plánované operace údržby apod. Počítáme s napojením datové

➤ **Přijatý projekt RICAIP II počítá s formováním Centra RICAIP do podoby Evropského centra excelence a s budováním jádra evropské výzkumné infrastruktury, na níž se budou připojovat další laboratoře a výzkumná pracoviště v Evropě i mimo ni.**

řízeného systému asset management, jehož vývoj na CIIRC probíhá v rámci projektu DAMiAS. Zcela organickou součástí bude mezioperační doprava, logistika mezi vzdálenými částmi Testbedu a plánování dodávek materiálu, které může být řešeno na různých stupních autonomnosti a flexibility; to vše s možností sledovat pohyb materiálu a výrobků, pohyb vozíků, robotů i operátorů a sledování stavu či rozpracovanosti výroby.

Nadřazený, ale současně i úzce provázaný systém řízení podniku a zákaznických

vztahů (ERP) bude podporovat správu zákazníků a objednávek výroby virtuálního nebo fyzického výrobku v Testbedu. Vzhledem k modularitě architektury je ERP nepovinný, na druhou stranu přináší další funkcionalitu. Stejně tak platí variabilita použitých modulů, tj. některé moduly z ERP mohou nahradit chybějící moduly z MES či naopak.

Několikrát již Testbed pracoval v módu propojení a integrace s roboty umístěnými fyzicky jinde (např. v suterénu budovy nebo v Saarbrückenu) s využitím principů virtuální a rozšířené reality. Cílem veškerého výzkumu, vývoje a experimentálních prací kolem Testbedu je vybudovat geograficky distribuovanou infrastrukturu pro rychlý vývoj nových výrobních linek a zkrácení doby jejich náběhu. Neméně důležitou roli bude Testbed sehrávat při retrofitingu a inovacích výrobního zařízení či při zavádění principů Průmyslu 4.0 do stávajících výrobních linek při krátkodobě přerušené či nepřerušené výrobě. Novou či inovovanou linku bude možné odladit, odzkoušet a optimalizovat na strojích umístěných na libovolném místě na světě a integrovaných za využití principů znalostní integrace a virtuální reality bez nutnosti výrobní linku napřed sestavit na jednom místě. Očekávané úspory jsou v takovém případě samozřejmě velmi vysoké, přínos umělé inteligence zcela nesporný. Významné je, že naše úsilí probíhá za efektivní podpory takových firem, jako je Siemens, Škoda Auto, Kuka, Festo a SAP i českých firem DEL, SIDAT či ABRA.

Přijatý projekt RICAIP II počítá s formováním Centra RICAIP do podoby Evropského centra excelence a s budováním jádra evropské výzkumné infrastruktury, na níž se budou připojovat další laboratoře a výzkumná pracoviště v Evropě i mimo ni.

CIIRC ČVUT ve spolupráci s Fakultou strojní ČVUT systémově po řadu let realizuje výzkum s konkrétními výsledky mezinárodního významu. Současně se snaží být užitečným centrem pro podporu průmyslu v České republice, protože efektivně propojuje evropský výzkum s potřebami malých a středních českých podniků v návaznosti na výzkumnou kooperaci se světovými lídry. Snaží se připravovat českou ekonomiku, zejména sektor průmyslové výroby, na nadcházející změny, bez nichž by tento segment české ekonomiky ztratil konkurenceschopnost.

prof. Ing. Vladimír Mařík, DrSc., CIIRC
Ing. Pavel Burget, Ph.D., CIIRC
Ing. Petr Kolář, Ph.D., FS
[Foto: Jiří Ryszawy]



➤ Příkladem samostatně běžící funkce je systém plánování a řízení výroby, který byl realizován v CIIRC pro flexibilní skládání ze součástek LEGO.

Změna myšlení a našeho přístupu zásadně změnila naši společnost

[Nejen o vědě hovoříme s ředitelem CIIRC Mgr. Ondřejem Velkem, Ph.D.]

Gratuluji vám ke jmenování ředitelem excelentního vědeckého institutu. Na jednu stranu je to velká pocta a vize velkých projektů, na stranu druhou obrovská zodpovědnost a obava, zda se bude dařit nejen mezinárodní výzkum, ale i spolupráce v rámci naší univerzity, která, jak se ví, občas v prvních letech CIIRC vážla. Co pro vás bylo hlavním důvodem, že i přesto jste do toho šel?

Hlavním důvodem pro mě byla všeobecná podpora zaměstnanců našeho ústavu. Současně jsem věřil, že mé působení ve funkci ředitele může přinést ústavu stabilitu a vědeckým zaměstnancům klid na tvůrčí a smysluplnou práci.

Jak chcete podporovat spolupráci napříč ČVUT?

CIIRC je nedílnou součástí ČVUT. Právě jako celek, díky různorodosti našich fakult a součástí, můžeme být úspěšnou univerzitou. Dlouho jsem žil v zahraničí, a proto si možná snáze uvědomuji, že rozlišovací schopnost pohledu zvenku často končí na úrovni ČVUT. To je ta značka, kterou musíme všichni budovat a rozvíjet. Jakýkoliv úspěch je úspěchem dané součásti, ale i celé univerzity. Všichni se musíme zbavit přístupu, že zdroje pro naši školu jsou pevně dané. Je to přesně naopak. Musíme zdravě soutěžit s ostatními technickými školami. Ale našim hlavním polem, kde se musíme snažit prosadit a uspět, je Evropa a svět. Tam jsou zdroje neomezené, ale odpovídá tomu konkurenčnost prostředí. CIIRC za pět let své existence prokázal, že v tomto vysoce konkurenčním prostředí dokáže uspět. Podařilo se to díky našemu profesionálnímu projektovému týmu a špičkovým vědcům napojeným na prvotřídní evropská pracoviště, ale také díky tomu, že máme jasnou dlouhodobou vizi a sny. Náš úspěch na světovém poli je o tom, že našim snům věří naši zaměstnanci i naši partneři. S těmi součástmi, s kterými už dnes jsme propojeni prací na společných projektech, je vztah normální. Mým hlavním úkolem je,

aby i ostatní pochopili, že existence CIIRC jim může něco přinést.

Co vás nejvíc lákalo na práci v CIIRC, kam jste nastoupil v roce 2013, byl jste jedním z prvních zaměstnanců CIIRC, nejprve v roli tajemníka CIIRC a od loňského listopadu ve funkci pověřeného ředitele? Jak jste se vlastně dostal do týmu profesora Maříka?

V celém profesním životě jsem měl velké štěstí na zajímavé a velmi různorodé pracovní příležitosti. Po studiu informatiky na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy jsem si plánoval pořádně užít poslední prázdniny. Pamatuji si, že jsem zrovna maloval garáž – dodnes věřím, že po náročné zkoušce si člověk nejlépe odpočine manuální prací –, když mi volali z pracovní agentury, kde jsem se zastavil po cestě ze státnic jen ze zvědavosti zjistit pracovní možnosti. Z mých posledních dlouhých prázdnin tak zbylo jen asi deset dní a já nastoupil do obrovské americké firmy Novell. Dnešní absolventi informatiky možná jméno nebudou ani znát, ale tehdy to byla jedna z největších počítačových firem světa. Bez jejich síťového řešení se neobešla žádná firma s více než třemi počítači. Pro mě to byla profesní zkušenost z velkého korporátu. Měl jsem obrovské štěstí na svého prvního šéfa Zbyňka Halouska, který se mi hodně věnoval. Po několika měsících jsem se stal vedoucím technicky mnohem zkušenějších kolegů. Po roce a půl jsem dostal nabídku odejít studovat do zahraničí. To bylo jedno z nejtěžších rozhodování mého života. Práce se špičkovými technologiemi ve firmě Novell mě moc bavila, vydělával jsem víc než moje matka lékařka a měl jsem se stát opět studentem? Nikdy jsem ale toho rozhodnutí nelitoval! Z původního šestiměsíčního pobytu se stalo skoro šest let krásného doktorandského života. Opět jsem měl štěstí na výborného japonského profesora Masaki Nakagawu, jenž je dnes členem Mezinárodního sboru poradců CIIRC, který mě od počátku vedl mou

vědeckou dráhou. A opět jsem měl štěstí na výborného profesionála, našeho tehdejšího velvyslance v Japonsku, pana Karla Žebrakovského. Protože věřil, že to pomůže posunout česko-japonskou spolupráci, posadil na ambasádě novou pozici, poradce pro „Science and technology“. A já získal příležitost se pohybovat pro mě ve zcela novém prostředí a opět se něco učit. A zase to byla náhoda, když v době, kdy jsem cítil, že rodiče v Čechách budou pomalu potřebovat moji pomoc, na ambasádu přišel pan Yasujuki Kasai, šéf rodinné japonské firmy, hledat někoho, kdo by pomohl v Čechách založit novou firmu. Po čase jsem přiletěl s jeho nesmírně pracovitým synem Tetsuji. Po cestě z letiště jsme koupili dvě auta, ubytovali se v plzeňském hotelu a z pronajaté kanceláře začali budovat nový výrobní závod. Rád vzpomínám, když jsem v počátcích odcházel z práce hodně pozdě po půlnoci a loučil se s ním. Doslovný překlad z japonštiny je něco jako: „Děkuji, že jsem se s vámi mohl unavit“. On se na mě podíval přes křivě nasazené brýle a odpověděl: „A ty už jdeš domů?“. Když



jsem po devíti letech odcházel, firma měla asi 250 zaměstnanců a obrát kolem čtvrt miliardy. Chtěl jsem si udělat přestávku a v mezičase si konečně udělat nostrifikaci mého diplomu z Japonska. Zašel jsem za svým bývalým učitelem „Počítačového vidění“, profesorem Vaškem Hlaváčem. Kromě uznání mého diplomu jsem se dozvěděl o právě vznikajícím CIIRC a poznal profesora Vladimíra Maříka. Nejsem asi člověk, co si naplánuje svůj život až do důchodu. Vždy jsem byl ale připravený a měl jsem štěstí na zajímavé výzvy. Na práci v CIIRC mě lákalo vrátit se do prostředí, kde jsem obklopen motivovanými lidmi, chytřejšími, než jsem já.

Zmínil jste profesora Maříka, jenž stál u zrodu institutu a je jeho tvář doma i ve světě. Jak vám to spolu klapě? Míněno, zda jeho odvolání a vaše jmenování nenarušilo vaši dosud výbornou spolupráci? Počítáte s tím, že bude nadále vědeckým ředitelem institutu? Myslím, že tyto změny náš vztah nijak nenarušily. Každý jsme zcela jiný typ a jednáme odlišně, ale máme stejnou vizi ohledně budoucího směřování. Pak není těžké ji společně uskutečňovat. Ano, profesor Mařík je velmi silná osobnost, která pro mnohé CIIRC reprezentuje. Myslím, že si to sám dobře uvědomuje a cítím od něj naopak velkou podporu mi toto ne úplně snadné postavení ulehčit. Tak, jak jsem jej poznal, více než na jeho postavení mu

záleží na výsledku. Pro uskutečnění vize, v kterou věří, je schopen neskutečně tvrdě bojovat, ale pokud se jednou najde vědecký ředitel, který vědecky bude CIIRC ještě lépe směřovat k úspěchu, nemyslím, že bude nešťastný. Bude rád.

Ztotožňujete se s vizí zakladatelů CIIRC, nebo máte trochu jiný pohled?

Miluji myšlenku, že zde vniká něco, kam za námi chodí špičkoví odborníci, osobnosti z celého světa, protože jim můžeme být rovnocenným partnerem. Byla tu doba, kdy Česká republika potřebovala zahraniční manufaktury, ale teď musíme investovat do špičkových technologií a vzdělání našich lidí. Hodně se teď mluví o Průmyslu 4.0, Umělé inteligenci, atd. To jsou ale jen jednotlivé nástroje. Revoluční je, že změna myšlení a našeho přístupu zásadně změní naši společnost. Stát, který bude rychlejší, bude za deset let bohatý. Jsem moc rád, že i nový ministr průmyslu Karel Havlíček se po svém nástupu do funkce vyjadřuje přesně v tomto duchu. Protože znám jeho aktivity i z minula, věřím, že českému průmyslu prospěje.

Česko teď potřebuje přitáhnout cizince a naše úspěšné vědce v cizině. Je těžké se platově vyrovnat nejlepším americkým a západoevropským pracovištím, ale z vlastní zkušenosti vím, že v jistém životním období se někteří Češi, úspěšní v zahraničí, rozhodují vrátit. A to je naše příležitost! Tato jádérka excelence dokážou přitáhnout na střednědobé pobyty schopné cizince. To zase vytváří tvůrčí mezinárodní prostředí, které motivuje naše mladé výzkumníky také něco dokázat. A CIIRC tomu může napomáhat.

Mnozí lidé na ČVUT vás vnímají více jako profesionálního manažera než výzkumníka, byť i ve vědecko-výzkumné oblasti máte ceněné výsledky, dosažené dokonce v Japonsku, zemi spjaté s kybernetikou, umělou inteligencí a dalšími obory, na které se institut zaměřuje... Vnímate své poslání v čele CIIRC více manažersky než vědecky? Šel jste do této funkce i proto, že právě tu zmíněnou vědu bude „jistit“ vědecký ředitel, tedy pan profesor Mařík?

To, že jsem vědu aktivně dělal, mi moc pomáhá, ale opravdu již výzkumník nejsem. Vlastní věda se nejlépe dělá, když vám je kolem třiceti. Když si během té doby vytvo-

říte rozhled a zkušenosti, můžete být ještě užitečnější vědec tím, že ty mladší vedete. Jsou ale výjimky, náš profesor Vladimír Kučera, byť důchodového věku, má neustále před sebou papír popsaný samými vzorečky. Jeho teoretické výsledky jsou důkazem, že vždy neplatí má předešlá věta.

Mapujete si klíčové kroky v ředitelské funkci? Ne, nemám na mysli, zda vzniká nějaký dokumentární film, jako tomu bylo u vzniku CIIRC, jehož odvysílání v televizi paradoxně vedlo či bylo záminkou k odvolání profesora Maříka z čela CIIRC. Ptám se, zda máte takzvaný to do list, kde si odškrtnáváte klíčové úkoly a jejich splnění... Pokud ano, co bylo tím prvním podstatným bodem? Bylo to schválení projektu RICAIP?

Ano, získání projektu RICAIP byl pro nás mezník. Není to ale cíl, pouze začátek cesty. Plánujeme už spoustu dalších kroků. Máme myslím dobrou šanci získat v rámci Evropské unie pro Česko Centrum excelence umělé inteligence pro průmyslovou výrobu. Vzhledem k váze zastoupení průmyslové výroby v rámci českého hospodářství si myslím, že by sem patřilo. Stát se evropským centrem změn, které nám všem přinese čtvrtá průmyslová revoluce, by Českou republiku katapultovalo směrem k výrobě s vyšší přidanou hodnotou.

V jaké kondici je vlastně nyní CIIRC? Předpokládám, že krizové finanční období z před více než deseti roky už je jen trpkou minulostí, že významné projekty dávají ústavu stabilitu a klid... Rok 2018 se podařilo poprvé uzavřít ziskem. Bylo to však možné jen za obrovského přispění všech zaměstnanců. Tím, že všichni upřednostnili zájmy celku nad zájmy jen svého pracoviště. Z toho je vidět, že i zaměstnancům na CIIRC záleží. Velmi nám pomohly změny v rozdělování institucionálního financování uvnitř školy započaté od funkčního období pana rektora doc. Vojtěcha Petráčka. Stále ale se podle aktuálních vědeckých výkonů rozděluje jen asi patnáct procent prostředků.

Co vám osobně po nástupu do čela institutu udělalo největší radost? Asi právě to, že všichni zaměstnanci dokážou táhnout za stejný provaz.

Vladimíra Kučerová
[Foto: Jiří Ryszawy]

Mgr. Ondřej Velek, Ph.D.

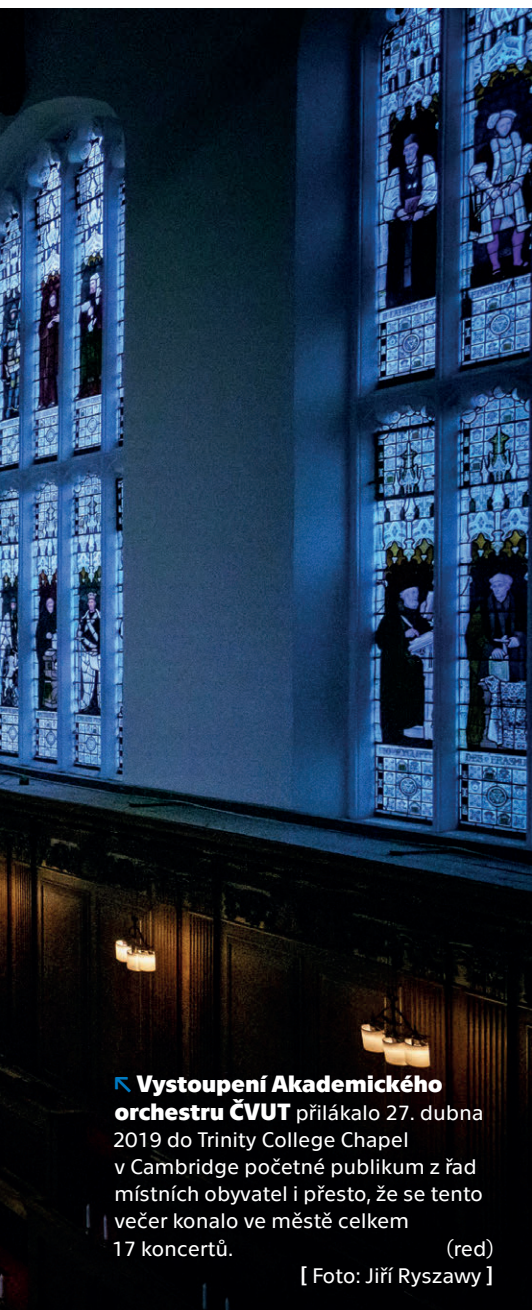
K 1. dubnu byl jmenován ředitelem Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT. V této univerzitní součásti působí od září 2013, od listopadu 2018 byl pověřen jejím řízením. Před příchodem na akademickou půdu pracoval od roku 2004 v manažerských pozicích ve firmě Amagasaki Pipe Czech s.r.o. Před tím působil jako „Science & Technology Specialist“ na českém velvyslanectví v Tokiu a hned po škole, v letech 1996–1998, ve firmě Novell-Prague, Czech Republic. Výzkumnou praxi absolvoval jako visiting researcher v Japonsku ve firmě Hitachi (Central Research Laboratory, Tokio), kde se podařilo i díky jeho patentu zlepšit rozpoznávání japonských znaků. Má zkušenosti i s vlastními výzkumnými projekty. Je absolventem Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy (obor Informatika), doktorát získal na tokijské univerzitě TUAT (2000–2003, specializace Character Recognition).



Koncert v Cambridge

[Hrál Akademický orchestr ČVUT]





➤ **Vystoupení Akademického orchestru ČVUT** přilákalo 27. dubna 2019 do Trinity College Chapel v Cambridge početné publikum z řad místních obyvatel i přesto, že se tento večer konalo ve městě celkem 17 koncertů. (red)

[Foto: Jiří Ryszawy]



Inspirace nejen umělecká, ale i odborná

Nestává se tak často, aby pražská univerzita zavítala do Cambridge ve Velké Británii. Akademický orchestr ČVUT měl v dubnu tu čest hrát na místní akademické půdě již podruhé a zopakovat si svůj úspěch z roku 2013. Více než třicet hudebníků z řad studentů a absolventů ČVUT pod vedením dirigenta Jana Šrámků vystoupilo s náročným programem české a světové hudby. Orchester podpořil svou přítomností také rektor doc. Vojtěch Petráček, kterého v Cambridge čekal i odborný program.

První cesta rektora vedla na Engineering Department University of Cambridge, kde se setkal s jejím vedoucím, profesorem Richardem Pragerem. Návštěva byla završena diskusí s doktorandy, kteří představili své odborné projekty. Program rektora pokračoval účastí na bohoslužbě v Kings College a setkáním s akademiky z Trinity College během Trinity High Table.

Členy vedení uvítal ve své pracovně také nejvyšší představitel Trinity College, její Master a nositel Nobelovy ceny za chemii z roku 2018 Sir Gregory Winter. Připomněl mimo jiné první koncert Akademického orchestru ČVUT, který se konal v prvním roce jeho funkce Mastera a letošní druhý koncert, který jeho působení symbolicky završil.

Večer s hudbou zahájil prof. Nick Kingsbury spolu s rektorem ČVUT. „Myšlenka koncertu vznikla loni na jaře, kdy jsme se spolu se členy orchestru a dirigentem rozhodli zopakovat úspěšné vystoupení před pěti lety v Emmanuel United Reformed Church. Tehdy jsme navázali na rok 2006, kdy jsme přivítali v Praze v rámci oslav 300 let naší technické univerzity a v rámci kontaktů s univerzitou v Cambridge orchestr a sbor Cambridge Philharmonic Society. Jeho hudba rozezněla s úspěchem pražské Rudolfinum i Betlémskou kapli,“ uvedl doc. Vojtěch Petráček. Jako sólisté se během koncertu představili Rachel Godsill (soprán), Simon Godsill (varhany), Anna Michalcová (flétna) a Křištof Pučejdl (flétna). Program s názvem „Klenoty české a světové hudby“ oceněný dlouhotrvajícím potleskem přinesl hudbu Mozarta, Dvořáka, Čajkovského a dalších. V provedení Rachel Godsill zazněla velmi prokomponovaná skladba Salve Regina od Jana Dismase Zelenky. Vynikajícím způsobem se sólových partů ve virtuózní skladbě Franze Dopplera pro dvě flétny a orchestr zhostili sólisté Křištof Pučejdl, student Fakulty elektrotechnické ČVUT, a Anna Michalcová, absolventka Fakulty architektury ČVUT.

„Trinity College Chapel se stala místem setkání absolventů ČVUT i odborníků z řady světových univerzit a propojila tradiční kulturní zážitky a moderní svět inženýrské informatiky. Naše osobní setkání bylo nesmírně motivující pro odbornou práci i nalézání životních hodnot,“ říká prof. Aleš Procházka z ČVUT. Kromě rektora se koncertu účastnila také kancléřka ČVUT Ing. Lucie Orgoníková, prorektor ČVUT Ing. Radek Holý a ředitel CIIRC ČVUT Mgr. Ondřej Velek. Koncert proběhl pod záštitou pana Libora Sečky, velvyslance České republiky ve Velké Británii, paní Denise Waddingham, ředitelky British Council v České republice a pana Guy Robertse, uměleckého ředitele Prague Shakespeare Company.

Výjimečný koncert by nemohl vzniknout bez prof. Nicka Kingsburyho z univerzity v Cambridge, který je i čestným doktorem ČVUT, jeho manželky Jane Kingsbury a prof. Aleše Procházky z CIIRC ČVUT, který díky svým dlouholetým osobním vztahům zprostředkoval kontakt s místní univerzitou.

[Text a foto: Andrea Vondráková]

Otázky studentů dávají podněty přemýšlet nadčasově

Pedagogický sbor Fakulty architektury, jenž se stará o vysokou úroveň výuky příštích architektů, urbanistů a designérů, posilují i zahraniční odborníci, kteří v jednotlivých ateliérech působí v roli hostujících profesorů. V dvojrozhovoru představujeme dva z nich – Tilla Rehwalda a Vasu J. Peroviče.

Co osobně považujete za největší problém současné architektonické tvorby, včetně jmenovitých kořenů, ve vaší domovině?

Vasa J. Perović: Ve Slovinsku lze jistě objevit řadu problémů na různých úrovních naléhavosti a důležitosti. Ale obecně vzato, myslím, že je lze všechny charakterizovat nedostatkem pochopení architektonické disciplíny coby hlavního zdroje městské a krajinné kultury jako celku.

Till Rehwaldt: V Německu se v současné době regiony vyvíjejí značně odlišně. Některé metropole rostou velmi rychle, jejich centra se zahušťují, volný prostor se vytrácí. Cílem se pak stává využití kapacit krajinářské architektury k formování zbytkového prostoru ve prospěch multifunkčnosti a náležitého intenzivního využití. Hlavně na venkově existují dnes ale také oblasti, které svírá problém migrace obyvatelstva. Řada zastupitelstev není už nadále schopna pravidelně udržovat plochy zeleně. V důsledku toho musejí být otevřené prostory rozvíjeny extenzivním přístupem, příznivým z hlediska realizace a také z hlediska údržby. Samozřejmě nesmí trpět kvalita návrhu, takže musí být nalezena nová plánovací řešení.

Mohli byste stručně představit konkrétní obor, jemuž se věnujete, a co je v něm nyní hlavní diskutovanou myšlenkovou tematikou, včetně důvodu?

Vasa J. Perović: Pochopení architektury jako pouhého služebného průmyslu za účelem produkce prostoru je velice chybné, ale jde, bohužel, o standardní chápání, nejenom na úrovni soukromé

klientely, ale také na úrovni městské a státní politiky. Jakmile bude architektonická produkce vnímána jako skutečná součást městské kultury a kultury regionu, budeme zachráněni – vše ostatní, kvalita, honoráře atd., se posléze nevyhnutelně změní. Stejně jako mnohé další architektonické kanceláře nemáme žádnou „specializaci“ – pracujeme na různých zadáních v různých časech, v různých městech a zemích. Jestli jsme na něco specialisti, pak na architekturu samotnou...

Till Rehwaldt: Jako krajinářský architekt se momentálně intenzivně zapojuji do plánování veřejných prostor. Často jde o kombinaci mnoha funkcí v hustě zalidněném vnitřním městě, hlavně s ekologickými a sociálními aspekty. Zvláště ve vztahu mezi ochranou přírody a lidským užíváním mají mnohé projekty konfliktní cíle. Proto považuji za důležitý úkol vyrovnávat tyto rozdílné požadavky a najít pro ně nakonec kompaktní výtvarné řešení. Toto vše se odehrává ve společnosti, v níž se v celém plánovacím procesu stává nesmírně důležitou participace obyvatel. Jako krajinářský architekt musím usilovat o srozumitelný jazyk, ale také o svěží vizualizace. Projekty už nejsou navrhovány a diskutovány pouze v profesionálních kruzích, ale stále častěji také na veřejnosti. Ale tyto procesy si vyžadují svůj čas. V důsledku toho například náš projekt rekonstrukce Olivaer Platz v Berlíně, jenž je momentálně v realizaci, slaví desáté výročí.

Jak byste charakterizovali rozdíl v pojetí výuky vaší specializace na vaší domovské škole a na ČVUT?

Vasa J. Perović: Moje „domovská“ škola – lublaňská Fakulta architektury nabízí lehce odlišný organizační a vzdělávací model – model Mistrovské školy, kde student pracuje od druhého ročníku s jediným profesorem. Jen málokdy mění návrhový ateliér, pokud vůbec.

Pražská fakulta je odlišná. Na každé metodě lze nalézt něco dobrého i špatného. Asi neexistuje bezpečná cesta, jak učit studenty „dobře“. Lublaňská cesta nicméně

dává možnost vytvořit hlubší vazbu mezi učitelem a studentem, která trvá pět let – což pokládám spíše za pozitivum.

Till Rehwaldt: Možná největší rozdíl leží v organizaci práce na školních projektech. Formu vertikálních ateliérů, tak jak jsou vedeny na ČVUT, z Německa neznám. Je to velká výhoda, když studenti z různých ročníků pracují společně na stejném zadání. Podobně pozitivně vnímám, že každý ateliér má vlastní prostory (i když někdy přece jen malé), kde může práce probíhat kontinuálně.

Na kterou oblast výuky či tvorby kladete v Praze důraz?

Vasa J. Perović: V tomto semestru se snažím tlačit studenty k něčemu, na co nejsou zvyklí. Každý student má projekt, který vyžaduje jeho přímý programatický vklad, musí nejen předložit řešení, ale také rozpoznávat problémy a vyjasnit programy; něco, na co, tuším, nebyli zvyklí z pohledu jejich předchozích studijních programů. Myslím si totiž, že jako architekti musíme být schopni (někdy) přispět nejenom k řešení problémů, ale také musíme mít hlubší konceptuální vliv a musíme pojmenovat a vyhodnotit situaci, ve kterých se nacházíme a navrhnout programy s maximální komplexností.

Till Rehwaldt: V krajinářské architektuře nejde jen o naplnění všech funkčních požadavků, ale také o zvláštní místa. Jsou charakterizována specifickou prostorovou figurou a historií osobitého vývoje v průběhu času. Mým cílem je prozkoumat charakteristiky takových míst, rozpoznat jejich identitu a z ní pak odvinout koncept návrhu. Mám dojem, že mnozí studenti jsou vůči této metodě velice otevření a úspěšně ji používají ve svých projektech.

A s jakým úspěchem? Můžete popsat hlavní principy studentské práce, která vám udělala radost, resp. překvapila svou myšlenkovou úroveň?

Vasa J. Perović: Studenti jsou studenti, jsou jako my, architekti a učitelé – někteří zajímaví, jiní nikoli, někteří skvělí, někteří nikoli, někteří výřeční, někteří nikoli.



Till Rehwaldt

Krajinářský architekt, absolvent Technické univerzity v Drážďanech. V roce 1993 založil svou kancelář Rehwaldt Landschaftsarchitekten s pobočkami v Berlíně, Pekingu a Praze. Zabývá se projekty zejména do veřejného prostoru, lokalizovaných v Německu a jiných zemích. Je laureátem Německé ceny za krajinářskou architekturu a vítězem řady jiných soutěží. Vyučoval krajinářskou architekturu v Berlíně, Drážďanech a Lipsku, přispívá do profesních časopisů a knih a je členem porot. Od roku 2017 je hostujícím profesorem na Fakultě architektury. V roce 2018 zvítězil v krajinářské soutěži o pražské Karlovo náměstí.



Vasa J. Perović

V roce 1992 vystudoval Fakultu architektury na univerzitě v Bělehradu, v roce 1994 získal magisterský titul na Berlage Institute v Amsterdamu. Od 1997 vede s M. Bevkem společný ateliér Bevk Perović arhitekti. Od 2010 je profesorem na Fakultě architektury na univerzitě v Lublani. Od roku 2018 je hostujícím profesorem na Fakultě architektury ČVUT. Za svoji tvorbu získal šestkrát Plečnikovu cenu, dvakrát Cenu Piranesiho a Zvláštní uznání v soutěži o cenu Mies van der Rohe Award 2007.

➤ **Jako architekti musíme být schopni (někdy) přispět nejenom k řešení problémů, ale také musíme mít hlubší konceptuální vliv a pojmenovat a vyhodnotit situace, ve kterých se nacházíme a navrhnout programy s maximální komplexností.**

Vždy mě potěší, když mě student překvapí – ne vždy svým návrhem, ale schopností postřehnout věci a verbalizovat témata.

Till Rehwaldt: Obecně jsem potěšen nasazením, s jakým studenti přistupují k ekologickým a sociálním tématům dneška a snahou najít tvořivá řešení. Není to vždy jednoduché, ale leckdy obtížné otázky vedou k zajímavým odpovědím. Jedním z příkladů je potřeba moderního hospodaření s dešťovou vodou. Snaha o využití co největšího množství dešťové vody na místě vedla u mnohých projektů k inovativním řešením. Samozřejmě doufám, že si studenti odnesou tyto zkušenosti do budoucích projektů.

Co vám osobně dává výuka na Fakultě architektury? Na co asi budete po letech vzpomínat?

Vasa J. Perović: Fakulta architektury ČVUT je velká škola – ve srovnání s mou „mateřskou školou“. Líbí se mi myšlenka

velkého „tavícího kotle“, je to ambiciózní situace. Myslím, že je to něco, co by si škola měla uvědomit a v budoucnu podpořit – „konkurence“ mezi ateliéry a studenty by měla být pozitivním impulsem budoucího rozvoje.

Till Rehwaldt: Diskuse nad studenty mi často skýtá inspiraci pro mou vlastní práci. Je to výzva, abych si uspořádal vlastní myšlenky a vyjádřil je komplexně verbálně i tužkou. Otázky studentů mi také dávají podněty přemýšlet nadčasově a kriticky nahlížet své zažité standardy a návyky. A v neposlední řadě budou dnešní studenti tvořit otevřené prostory zítřka. A tak se těším výsadě nahlížet do budoucnosti odsud z Prahy.

Připravil Jiří Horský, FA

[Foto: archiv]

Autor děkuje za spolupráci Ing. arch. Josefu Čančíkovi a Ing. arch. Kláře Concepcion



Věda pro pokrok

Jaké výzkumné záměry, jejichž realizací se nejen vědci, ale i studenti ČVUT chtějí podílet na vylepšování našeho života, jsou na naší univerzitě připraveny pro nejbližší roky? V hlavním tématu tohoto vydání Pražské techniky představujeme projekty, které ČVUT předložilo Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy v rámci strategického screeningu budoucích potřeb výzkumu na národní úrovni.

(vk)

➤ **Důležitým cílem je vybudování moderních laboratoří pro humanoidní robotiku, bezpilotní autonomní systémy, autonomní dopravu, výzkumné a testovací laboratoře pro kybernetickou bezpečnost, laboratoř pro výzkum počítačové grafiky a virtuální reality a úplně nové pracoviště pro oblast algoritmické teorie her.**

Centrum umělé inteligence a strojového učení

O umělé inteligenci se mluví dlouhá léta. Ale teprve v poslední době se stala tématem, které jde do popředí. Umělá inteligence už není jen teoretickým výzkumným oborem, ale začíná přinášet reálné a hmatatelné výsledky, které lze aplikovat v praxi. A využitelnost jde ruku v ruce s ekonomickým přínosem, který zajímá nejen firmy, ale i stát.

Umělou inteligenci se po celém světě zabývá nejen řada akademických pracovišť, ale také mnoho soukromých společností, které dokáží ekonomicky efektivně přenášet výsledky svého výzkumu do reálně využitelných aplikací, zařízení a služeb.

Umělé inteligenci se na ČVUT věnuje řada pracovišť napříč jeho součástmi, zejména fakultami. Hlavním cílem projektu Centrum umělé inteligence a strojového učení (AIML), který podává společně Fakulta elektrotechnická a Fakulta informačních technologií, je koncentrovat excelentní výzkum ve vybraných rámcových tématech a současně vytvořit i infrastrukturní a prostorové zázemí.

Investiční část projektu vyčleněná na infrastrukturu zajistí vybudování dedikovaných kampusů v lokalitách Dejvic a Karlova náměstí, aby bylo možné systematicky koncentrovat vědecký potenciál a přispět k synergii výzkumu. V současné době jsou hotovy architektonické studie a jsou realizovány další návazné kroky k získání stavebního povolení, resp. územního rozhodnutí. Druhá část je věnována vlastnímu financování výzkumných skupin napříč širokou škálou oblastí umělé inteligence. Projekt se zaměří na vědeckou práci se studenty v oblastech umělé inteligence a strojového učení. Jedním z cílů je rozvíjet práci existujícího centra excelentního výzkumu Research Center for Informatics a dále podporovat a stimulovat výzkum kvalitativně srovnatelný se špičkovou mezinárodní úrovní.

Zásadní je propojení výzkumné, technologické a výukové činnosti tak, aby se studenti ve všech formách studia mohli zapojovat do výzkumných projektů, podobně jako je tomu na nejlepších univerzitách. Důležitým cílem je vybudování moderních laboratoří pro humanoidní robotiku, bezpilotní autonomní systémy, autonomní dopravu, výzkumné a testovací laboratoře pro kybernetickou bezpečnost, laboratoř pro výzkum

počítačové grafiky a virtuální reality a úplně nové pracoviště pro oblast algoritmické teorie her.

Na evropské úrovni umožní realizace projektu vstup do sítě Digitálních inovačních hubů (DIH) a vznik Evropského centra excelence pro AI. Centrum přispěje k zajištění cílů inovační strategie vlády, přitáhne inovační kapitál, zajistí kvalifikovanou pracovní sílu a podpoří českou a evropskou prioritu rozvoje znalostní ekonomiky s vysokou přidanou hodnotou.

Projekt navazuje na společné aktivity ve výzkumu a vzdělávání, které jsou již nyní na ČVUT realizovány na FEL a FIT v oblasti počítačových věd, strojového učení, umělé inteligence, autonomní robotiky, počítačové grafiky, bioinformatiky a kybernetické bezpečnosti. V rámci realizace projektu budeme usilovat o spolupráci a zapojení dalších excelentních pražských pracovišť zabývajících se umělou inteligencí a nastavení vzájemné spolupráce a dalšího dlouhodobého rozvoje.

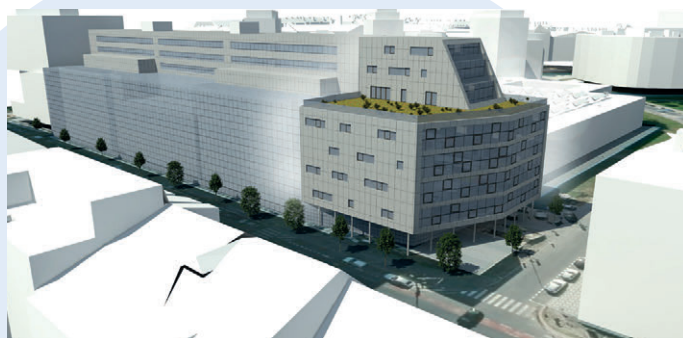
Projekt má ale i další ambice, zejména výrazně zvýšit podíl zahraničních studentů, zdvojnásobit podíl zahraničních výzkum-

níků, posunout se v hodnocení QS rankingu v kategorii Computer Science, zvýšit počet impaktovaných publikací, získat další evropské projekty a zdroje grantového financování. Důležité také bude navyšování objemu prostředků ze smluvního výzkumu, vybudování coworkingového pracoviště vědců a startupů v oblasti umělé inteligence a efektivní transfer výsledků do praxe.

Výzkumné aktivity budou pokračovat i po ukončení projektu. Snahou bude, aby byl dobře nastaven osobní rozvoj pracovníků, který by zachoval vysokou výzkumnou kvalitu a stabilně produkoval nové výzkumníky. Během udržitelnosti bude pokračovat hledání nových mezinárodních partnerů a společných projektů. Financování bude realizováno ve struktuře, jaká je nastavena nyní, a v rozsahu, v jakém poroste během projektu.

Umělá inteligence není jen krásnou a fascinující výzkumnou oblastí, ale stává se reálným nástrojem, který nás všechny posouvá dál. Je úžasné sledovat, jak se naplňují naše sny, které ještě donedávna patřily do říše sci-fi.

doc. RNDr. Ing. Marcel Jiřina, Ph.D.



➤ **Vizualizace dostaveb na Jugoslávských partyzánů (nahore) a v areálu Karlova náměstí**

Snažíme se propojit to, co špičkově umíme, s aktuální potřebou státu

[O strategických projektech a vizích hovoříme s rektorem ČVUT v Praze doc. RNDr. Vojtěchem Petráčkem, CSc.]

Věda je pro univerzitu klíčová, když je úspěšná, tak škole přináší prestiž i finance. Které z předložených vizí dalších projektů, které by se na ČVUT měly řešit v příštím desetiletí či pozdějších letech a jež představujeme v tomto tématu, jsou podle vás nejpotřebnější z pohledu vědy a přínosu pro náš život?

Když jsme v Kolegiu rektora uvažovali o tom, jaké projektové vize předložit do strategického screeningu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, snažili jsme se spojit několik pohledů. Pohled strategické důležitosti z hlediska státu, pohled z hlediska využití našich silných stránek k naplnění účelu strategicky důležitého pro stát a snahu propojovat univerzitu. Z návrhů předložených součástmi jsme v kolegiu společně vybrali skupinu námětů, ze kterých vznikly projekty, které představujeme v tomto čísle Pražské techniky. Tento postup zároveň ukazuje, že vybraná témata se snaží odpovídat na klíčové problémy státu a nejsou orientována pouze k rozvoji čisté vědy. Snažíme se propojit to, co špičkově umíme, s aktuální potřebou státu. Přehled předložených témat proto není totožný s výčtem našich silných stránek ve výzkumu. Není lehké odpovědět na váš dotaz, ale myslím, že pro náš život bude nejdůležitější téma rozvíjející umělou inteligenci a strojové učení, zatímco z hlediska vědy bude nejdůležitější technologie světla pro 21. století spojující pokročilý fyzikální a chemický výzkum s využitím naší největší vědecké infrastruktury ELI beamlines. Tento výzkum by, mimo jiné, měl vést k vytvoření jaderných paliv nové generace.

Tyto projekty mají jedno společné: nejsou to osamocené výzkumy úzkého okruhu specialistů jednoho oboru, ale zpravidla počítají s úzkou spoluprací více fakult a vysokoškolských ústavů ČVUT. Je to tedy ta synergie napříč ČVUT, kterou jste si

předsevzal podporovat, když jste usedl do rektorského křesla? Jste v tomto směru spokojen, jak se rozvíjejí vědecké výzvy?

Projekty předložené v rámci strategického screeningu opravdu počítají se spoluprací více součástí. Přispívají tedy k jednomu z důležitých témat, která jsem si vytyčil – k propojování napříč ČVUT. Synergie je velmi důležitá, daří se ji rozvíjet, ale ještě rozhodně nejsme hotovi. Ještě stále někdy narážíme na iracionální překážky, které blokují nebo komplikují plnou spolupráci. Jsem rád, že takových situací výrazně ubylo a pracujeme na tom, aby byly řešeny i zbývající. Obecně jsem s postupem v propojování spokojen, nedalo se čekat, že se vše vyřeší hned jako mávnutím kouzelného proutku.

Jedním ze zvažovaných strategických projektů, jehož garantem je děkan Fakulty informačních technologií docent Jiřína, má pracovní název Centrum umělé inteligence a strojového učení. Je tedy zaměřen na oblast, kterou jste zmínil jako zřejmě nejdůležitější pro náš život, které se přitom už dnes na ČVUT věnuje více součástí – Fakulta elektrotechnická, Fakulta

Umělá inteligence je tématem, které asi nejvíc ovlivní náš život – ať už přímo, či skrze vývoj pokročilých výrobních technologií nebo v oblasti naší bezpečnosti či obrany. K rozvoji umělé inteligence musíme přispívat jak v rovině teoretické, tak v aplikacích a samozřejmě i v oblasti vzdělávání a spolupráce s průmyslem a dalšími výzkumnými subjekty. Na ČVUT jsme ve všech těchto směrech mimořádně silní a doplňujeme se.

informačních technologií, Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky či nové Výzkumné centrum informatiky, které nedávno získalo vlastní superpočítač... Je umělá inteligence jedním z profilových oborů?

Ano, jak jsem uvedl, umělá inteligence je tématem, které asi nejvíc ovlivní náš život – ať už přímo, či skrze vývoj pokročilých výrobních technologií nebo v oblasti naší bezpečnosti či obrany. K rozvoji umělé inteligence musíme přispívat jak v rovině teoretické, tak v aplikacích a samozřejmě i v oblasti vzdělávání a spolupráce s průmyslem a dalšími výzkumnými subjekty. Na ČVUT jsme ve všech těchto směrech mimořádně silní a doplňujeme se. Tedy dokážeme se doplnit téměř dokonale, pokud se dokážeme zkoordinovat. A to je teď pro mě jedním ze stěžejních úkolů – zajistit vzájemný rozvoj všech stránek tak, aby se doplňovaly a aby konstruktivně koexistovaly. Je důležité vytvořit koherentní celek, a to nejen z hlediska vnitřního, ale i z hlediska nastolení koherentní spolupráce v rámci celé České republiky. To je zcela zásadní, abychom se mohli úspěšně ucházet o významné postavení v tomto oboru v rámci Evropské unie. Strategické nastavení v tomto směru jsem převzal pod osobní kontrolu společně s dalšími rektory zainteresovaných univerzit. ČVUT soustřeďuje významnou část výzkumných a vzdělávacích aktivit v oblasti umělé inteligence, je klíčovou součástí klastru prg.ai, vznikla zde i iniciativa AI-CZECHIA. Pro ČVUT je tedy umělá inteligence velmi důležitým tématem. Stále je ovšem nutné připomínat, že záběr ČVUT ve špičkovém výzkumu a vzdělávání je daleko širší, a to je fakt, který bychom měli vždy zdůrazňovat. Máme řadu skvělých výzkumných pilířů a umělá inteligence je jedním z nich.

Už nyní je ČVUT nositelem několika mnohamilionových, můžeme říci i miliardových projektů, jakým je například spolupráce s GE Aviation,



jež se týká především Fakulty strojní, evropský projekt RICAIP, jenž realizuje CIIRC či Centrum pokročilých aplikovaných přírodních věd, kde garantem je FJFI. Počítá se u připravovaných strategických vizí se synergii i s těmito již běžícími projekty?

Pokud jde o zmíněné projekty leteckého a kosmického průmyslu a centra pokročilých přírodních věd, jsou zabudovány do strategických projektových vizí, které jsme připravili. Kolegové z CIIRC nepředložili v rámci přípravy strategických vizí žádný námět ani na vlastní projekt, ani na spolupráci, proto v podaných projektech není RICAIP integrován. Nicméně nyní pracuji na tom, aby byly v rámci strategického screeningu využity všechny naše kapacity a tím se tato jejich chyba napravila. Máme již připraven program integrace společných kapacit, který společně s rektory dalších univerzit budeme

realizovat. Tento program již získal podporu na ministerstvech i na předsednictvu vládní Rady pro výzkum, vývoj a inovace, takže jsem přesvědčen, že bude úspěšný.

Které obory jsou podle vás „tahounem“ univerzity a které by naopak potřebovaly výraznější impulsy, aby se i v nich ČVUT více zviditelnilo?

Myslím, že ČVUT se rozvíjí poměrně rovnoměrně a nedá se říci, že někdo by byl tahounem a někdo zaostával. Důležité je, že máme dobře fungující řídicí prostředí v Kolegiu rektora, kde dokážeme řešit problémy a nacházet řešení a pokud se někde něco nedaří, dokážeme si dát zpětnou vazbu. Z hlediska výzkumného jsou samozřejmě součástí s větším výkonem a výstupy. Ale i součástí, které jsou mladší, a proto v náběhové fázi výzkumu, nebo ty, které neměly historicky takový vědecký výstup, se velice snaží svou kvalitu zvyšovat.

Pomáhá tomu i propojování univerzity v rámci projektů či práce našeho hlídacího psa kvality – Rady pro vnitřní hodnocení. Určitě je důležité mluvit o všech směrech, kde se výzkum a špičkové vzdělávání daří. A jsem rád, že časopis Pražská technika k tomu přispívá.

Jak vlastně vypadá spolupráce našich vědců s evropskými univerzitními pracovišti? Které projekty, jež se už nyní realizují, byste v této souvislosti vyzdvihl? A které ze zvažovaných mají podle vás největší potenciál pro úspěšné vědecké výsledky i pro zkvalitnění přípravy studentů, budoucích specialistů v technických oborech?

Naše spolupráce v rámci Evropy i světa je velmi široká – nejen s univerzitami, ale i s výzkumnými organizacemi a centry. Vzhledem k této šíři je těžké někoho vyzdvihnout a dávat za příklad. Všechny fakulty a ústavy se snaží navazovat co nej kvalitnější spolupráci a myslím, že se jim to daří. Pokud bych měl dát příklad, tak zůstanu v oboru, kterému rozumím. Mám radost, že se nám stále daří rozvíjet spolupráci s celou sítí světových výzkumných pracovišť věnujících se fyzice částic a vlastně se všemi univerzitami, které se účastní na tam prováděných experimentech. Konkrétně v posledních měsících proběhl akt asociovaného přidružení České republiky k budovanému projektu FAIR v GSI u Darmstadtu, který završil naši dlouholetou spolupráci v projektech CBM a HADES, které tam probíhají. Pokud jde o zkvalitňování přípravy našich absolventů, hodně si slibujeme od projektu evropské univerzity, do kterého jsme vstoupili s konsorciem EUROTCH a nyní očekáváme, zda bude podpořen Evropskou komisí. Pokud se tak stane, bude to významný krok k propojení technického vzdělávání se špičkovými evropskými technikami a Technionem v Haifě.

Vladimír Kučerová

[Foto: Jiří Ryszawy]

Letecké a kosmické technologie v ČR

Letectví a kosmonautika jsou obory, kde se nové technologie uplatní jako první a odkud jsou pak dále přebírány. Technologicky a finančním obratem představují protíváhu k automobilovému průmyslu. Česká republika má v této oblasti dlouhou tradici. Útlum v 90. letech byl překonán vstupem do předního světového výrobce leteckých motorů GE Aviation, hlavního evropského výrobce raket OHB System AG a rozvojem tradice malých a ultralight letadel v České republice, kde vždy jde o budování ekosystému výuka-výzkum-vývoj-výroba těchto výrobců s univerzitami a výzkumnými ústavy.

Další posílení letectví a kosmonautiky představuje centrála programu GSA Galileo a EGNOS a jejich transformace do EU Space Programme Agency, o jejíž umístění do České republiky se usiluje. Vedle toho byla výzkumně i výrobně rozvíjena zařízení pro experimenty na družicích a spolupráce ČR s European Space Agency (ESA). Další význam představuje rozhodnutí USA budovat armádu ve vesmíru, což se časem promítne do NATO a potřeby Armády ČR mít odborníky pro vesmír. Neméně závažné je, že EU navýšila svůj rozpočet o 30 procent pro kosmické aktivity.

České republice se navzdory své dlouhé průmyslové tradici dosud nedařilo rozvíjet oblast letectví a kosmonautiky tak, jako se jí to podařilo v oblasti automobilového průmyslu a jak by odpovídalo systémové potřebě technologického vedení letectví a kosmonautiky a jejich podílu na HDP pro diverzifikaci průmyslu ČR a zmenšení jeho závislosti na automobilech. Rozvoj této oblasti představuje jak zdroj vřídčích technologických inovací pro průmysl ČR, tak

diverzifikaci závislosti našeho hospodářství na automobilovém průmyslu. Řešení tohoto systémového problému ČR bylo již zahájeno na úrovni univerzit a výzkumných organizačních řešení záměru Fakulty strojní ČVUT v rámci projektů OP VVV 2016–2022. Prezentovaný projektový záměr toto řešení stabilizuje a rozšiřuje především do oblasti kosmických technologií. FS ČVUT byla v roce 2016 oslovena vládou ČR a na základě jejích požadavků formovala svůj záměr posílit výzkumné a výukové kompetence v leteckých a kosmických technologiích, zvláště leteckých motorech. Oslovila i VUT Brno, které se do centra excelence zapojilo (letecké technologie jsou vyučovány jen v Praze a Brně). Dále spolupracuje i s Výzkumným a zkušebním leteckým ústavem VZLÚ v Letňanech. Vybudované zkušebny leteckých motorů zvláště ve vazbě na ekosystém s předním světovým výrobcem GE Aviation a vzhledem ke své novosti a úplnosti představují významnou výzkumnou a vývojovou základnu leteckého průmyslu na úrovni EU.

Dosavadní budování ekosystémů v oblasti letectví a kosmonautiky je přesným naplněním Inovační strategie vlády ČR v letech 2019–2030 pro dosažení pozice inovačního lídra Evropy. Pro tuto oblast bylo založeno Národní centrum kompetence Letecká a kosmická technika, které navazuje na předchozí centra kompetence a projekty OP VaVpI a OP VVV a přirozeně je propojuje. Popisovaný projektový záměr posiluje vytvořená inovační a výzkumná centra u všech partnerů a potencuje chytré investice vedoucích průmyslových firem (GE Aviation, OHB) do výzkumu a vývoje v perspektivních odvětvích – nejen v letectví

a kosmonautice, ale i dalších napojených oblastech umělé inteligence včetně nových technologií informatiky spojených s internetem a big daty, perspektivních materiálů, nových technologií jejich zpracování (včetně aditivních) a 3D tisku spojených s Průmyslem 4.0, robotikou a mechatronikou.

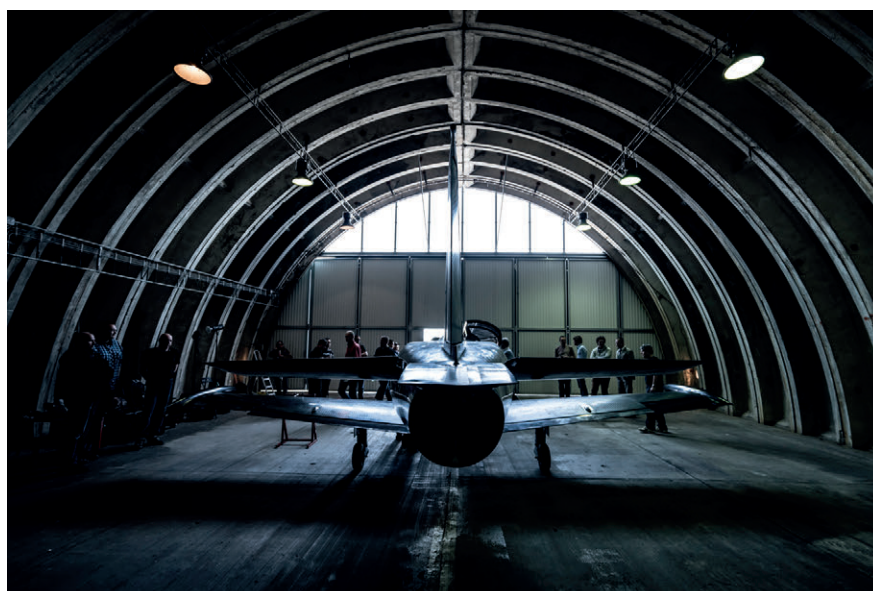
Přínosy projektového záměru bude dokončení a stabilizace výzkumných kompetencí představovaných jak přístroji, tak odborníky pro celou oblast letectví a kosmonautiky, a vedle modernizace existujících studijních programů v této oblasti založení nového doktorského studijního programu specializovaného jen na letectví a kosmonautiku. Počet absolventů v této oblasti potřebných pro průmysl, univerzity i Armádu ČR dále poroste. Budou rozvinuty laboratoře a mezinárodní kontakty ze současného projektu OP VVV do EU a USA budou posíleny a užity pro získávání mezinárodních výzkumných projektů. Záměr tvoří ČVUT, VUT a VZLÚ. Na ČVUT se na prezentovaném záměru vedle Fakulty strojní podílejí i další fakulty – FEL, FJFI a FD.

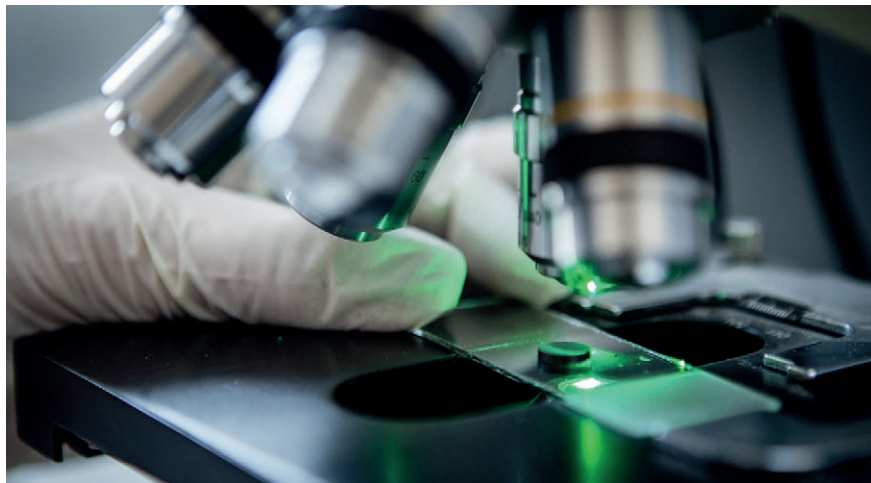
Vedle uvedených globálních vizí je cílem projektového záměru rozvinutí čtrnácti laboratoří pokrývajících letectví a kosmonautiku pro řešení hlavních výzkumných výzev v oblastech: letecké a raketové pohony, pilotovaná a bezpilotní letadla, stavba a provozování efektivních družic, kosmická měření a jejich zpracování, materiály pro letectví a kosmonautiku a technologie jejich výroby.

prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.

[Foto: Jiří Ryszawy]

➤ Ultralehká stíhačka, kterou sestrojili studenti a pracovníci Fakulty strojní ČVUT ve spolupráci s firmami LA Composite s.r.o. a JIHLAVAN Airplanes s.r.o., patří mezi úspěchy ČVUT v letectví a kosmonautice.





✓ Základní výzkum má na FJFI velmi důležitou roli a dobré zázemí, které je však potřeba neustále rozvíjet. Právě tomu má pomoci i nový projekt, který fakulta ve spolupráci s dalšími subjekty připravuje.

Technologie světla pro energetiku 21. století

Naše civilizace potřebuje pro své fungování stále více energie. Moderní technická zařízení jsou sice charakteristická svou nízkou spotřebou, ale jejich počet strmě roste, stejně jako roste průmyslová spotřeba elektrické energie. Tento rychlý růst přináší také postupné zlepšování životní úrovně v rozvíjejících se částech světa. Musíme tedy pokrývat neustále se zvyšující poptávku po elektrické energii a učit se co nejefektivněji využívat její dlouhodobě perspektivní zdroje.

V rámci trvale udržitelného rozvoje to navíc musí být energie získaná šetrně při zachování všech principů ochrany životního prostředí. To mimo jiné znamená razantní omezení v současnosti dominantního zdroje – uhelných elektráren. Něco takového je možné jen se zapojením špičkového základního a aplikovaného výzkumu. Právě to je cílem připravovaného projektu Technologie světla pro energetiku 21. století, na kterém se podílí hned několik fakult ČVUT a v němž hraje důležitou roli světlo v různých podobách.

Energetika je už z principu multioborová, integrující různorodé poznatky vědeckého bádání do inženýrské praxe, a i to je důvodem pro kombinaci odborníků z různých fakult. Je to mimo jiné i proto, že samotných zdrojů energie je celá řada. K těm nejperspektivnějším patří zcela nepochybně energie pocházející z „jádra“ – tedy ze štěpení těžkých jader – a v blízké budoucnosti snad i energie termojaderné fúze, pocházející ze slučování lehkých jader, zpravidla izotopů vodíku.

Zdroje jaderného paliva

V jaderných reaktorech se dnes běžně používá uranové palivo obohacené na 3–4 % izotopem ^{235}U . V zemské kůře je ale několikrát více thoria než uranu, a proto se již dlouhou dobu uvažuje právě o využití izotopů thoria v takzvaném thoriovém palivovém cyklu. Jeho součástí je transmutace thoria na uran, kon-

krétně izotopu thoria ^{232}Th na štěpný izotop ^{233}U . Do současnosti byla postavena celá řada thoriových jaderných reaktorů. Vzhledem k obavám z tenčících se světových zásob uranu obnovila Evropa zhruba před deseti lety intenzivní výzkum thoriových paliv a odborníci z ČVUT byli při tom.

Energie hvězd

Snem všech fyziků je také zkrocení energie hvězd a připojení první elektrárny s fúzním reaktorem k síti.

Urychlovačové technologie a lasery

Pro transmutační reakce (a nejen pro ně) bude potřeba vymyslet a zkonstruovat novou generaci urychlovačů schopných snést vysokou zátěž dlouhodobého provozu v jaderném průmyslu. Stranou našeho zájmu nezůstanou ani nejmodernější laserové technologie.

Detektory záření

V přímé souvislosti s těmito studiemi bude možné rozvinout nové detekční systémy uplatnitelné jak v jaderném výzkumu a medicíně, tak v jaderné bezpečnosti a monitorování životního prostředí. Nesmíme zapomínat ani na dozimetrické aspekty nových palivových technologií.

Nové studijní obory

Atraktivní výzkum přiláká talentované magisterské a doktorské studenty, pro které vzniknou nové studijní programy (například urychlovačová fyzika a technika, kvantové technologie). Pro český průmysl nabídne mladé odborníky schopné přenést získané nejmodernější technologické znalosti do technických řešení pro energetiku, medicínu a další aplikace.

Unikátní laboratoře

ČVUT se řadí mezi pět procent nejlepších univerzit na světě a sdružuje odborníky

ze všech vědeckotechnických disciplín souvisejících s energetikou. V mnoha přírodovědných a technických oblastech je oborovou páteří v ČR a dlouhodobě dosahuje vynikajících výsledků na mezinárodní úrovni v základním, experimentálním a aplikovaném výzkumu. Kromě Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské jako hlavního garanta jsou do projektu Technologie světla pro energetiku 21. století zapojeny Fakulta elektrotechnická, Fakulta strojní, Fakulta stavební, Fakulta informačních technologií, Fakulta architektury a Fakulta biomedicínského inženýrství. Partnerem ČVUT v tomto projektu je Fyzikální ústav AV ČR, který má k dispozici nejvýkonnější laserovou infrastrukturu na světě – ELI Beamlines.

Společně postavíme a budeme provozovat laboratoře využívající vysoce výkonné lasery jako zdroje částic pro studium široké škály problémů v inženýrství a energetice. Budou také výrazně posíleny technické možnosti stávajících specializovaných pracovišť na ČVUT. Laboratoře budou budovány s důrazem na výzkum chemických, jaderně inženýrských, materiálových a dozimetrických aspektů nových palivových technologií, zejména již zmíněného thoriového cyklu a fúzních reakcí.

Zkušenosti pracovníků FJFI v oblasti jaderných paliv a parametry ELI Beamlines umožní řešit problematiku jaderného palivového cyklu v unikátních podmínkách umožňujících získat strategické vědomosti v novém směru jaderné energetiky. Tyto výsledky přispějí k rozvoji spolupráce s technologickými firmami. To poskytne České republice strategickou výhodu při využívání nejnovějších trendů v oblasti jaderné energie a přípravě odborníků v této oblasti.

doc. Ing. Václav Čuba, Ph.D.

[Foto: Jiří Ryszawy]

Inovativní centrum dopravních technologií

Projekt inovativního centra sdružuje univerzitní pracoviště se zaměřením na oblast dopravy, kombinující špičkové laboratoře a vysokoškolské ústavy pro základní a aplikovaný výzkum v této oblasti a přípravu odborníků pro dopravní aplikace, výzkum a vývoj nových technologií ve spolupráci s průmyslem, výzkumnými ústavami a podnikovou a veřejnou sférou. Klíčovou součástí jsou výzkumné laboratoře ve stávajících objektech ČVUT, jejich rekonstrukce a modernizace novým experimentálním a měřicím vybavením potřebným pro dosažení špičkové světové úrovně vedoucí ke zvýšení konkurenceschopnosti ČVUT a rozšíření spolupráce s průmyslem. Centrum sleduje dlouhodobý záměr ČVUT ve vzdělávací oblasti doprava a integruje výzkum a vzdělávání šesti fakult. Opírá se o silné stránky ČVUT v oblasti dopravy v čele s Fakultou dopravní jakožto klíčovým výzkumným pracovištěm v této oblasti s obsáhlou znaleckou činností. Fakulta elektrotechnická je zde klíčová např. pro oblast elektromobility, automobilové elektroniky a elektromobility. Fakulta stavební je zapojena v dopravní infrastruktuře, FBMI a Fakulta strojní v bezpečnosti a ochraně zdraví a Fakulta architektury v modelování rezidenční mobility a urbanismu.

Projekt řeší zásadní modernizaci laboratorního vybavení a výukových prostor ČVUT s ohledem na uvedená témata a potřebu vybudování celouniverzitních silných vědeckých týmů pro zvýšení konkurenceschopnosti ČVUT při podávání mezinárodních vědeckých projektů, zvýšení propojení stu-

dijních programů a vědeckých týmů napříč všemi fakultami ČVUT. Reaguje na potřebu vnímat dopravu holisticky, a to včetně porozumění potřeb cílových uživatelů tak, jak je tomu např. u rozvoje urbanismu a chytrých měst. Téma mobility nově zahrnuje nejen inženýrská řešení, ale i jejich dopad na společnost a provázanost s ostatními segmenty, jako je energetika či eGovernment a integrace do prostředí. Souhrnně projekt počítá s rekonstrukcí cca 4000 m² ploch laboroří, rekonstrukcí cca 2200 m² výukových prostor, vznikem nových 2000 m² ploch laboroří a 500 m² výukových prostor. Celkové plánované výdaje na dobu realizace jsou ve výši 2,2 mld Kč. Přístrojové vybavení bude využito v rámci výzkumné činnosti a rovněž ve výuce bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů.

V oblasti vzdělávání je cílem užší zapojení českých průmyslových firem i státních organizací do přípravy budoucích odborníků v oboru. V souvislosti s jejich čím dál větším nedostatkem a současně se zvyšováním objemu dopravy, důležitostí udržitelnosti mobility a dalšími aktuálními problémy, řeší projekt současné výzvy v celé řadě oblastí (inteligentní dopravní systémy, užití ICT technologických konceptů v dopravě, kooperativní systémy pro sdílení informací, autonomní řízení dopravních prostředků, bezpečnost a spolehlivost v dopravě, energetické systémy pro inteligentní dopravní systémy, využití pokročilých materiálů ad.).

Jedním z úkolů centra je propojení silných multidisciplinárních týmů napříč

fakultami ČVUT, některé jsou aktivní již řadu let, některé jsou budovány jako nové. Příkladem mohou být silné vědecké týmy sdružené v Centru mobility či Driving Simulation Research Group, Road Vehicle Special Projects Lab, Interaktivní vozidlové simulátory, Laboratoř technologie dopravy a logistiky, Laboratoř pokročilých systémů pro Elektromobilitu, Laboratoř materiálů a konstrukcí, Laboratoř řízení a modelování dopravy, Dopravní sál, Laboratoř kolejové dopravy, Pracoviště pro testování akumulátorů, Laboratoř Percepce, Smart Driving Solutions či nově plánovaná crash test dráha, která by měla vzniknout ve spolupráci FD, FS a FBMI v areálu ČVUT na Kladně. Z pohledu univerzity je důležité, že dojde nejen k fyzickému propojení jednotlivých pracovišť, ale i organizačnímu, kdy kromě klasického hierarchického chodu fakult bude vytvořena projektová organizační struktura. Například téma dopravního modelování spojí velký počet kateder napříč fakultami, což přispěje ke zvýšení odbornosti i konkurenceschopnosti ČVUT v dané oblasti.

O projekt a jeho výsledky projeví zájem představitelé státních organizací – Ministerstvo dopravy ČR a SŽDC, s.o., výzkumné organizace, např. Výzkumný ústav železniční, a představitelé podnikové sféry – Škoda Auto, a.s. a Eltodo. Společnosti deklarovaly zájem o výsledky výzkumu a spolupráci ve vzdělávání ve studijních programech příbuzných s tématem projektu.

prof. Ing. Ondřej Jiroušek, Ph.D.

[Foto: FD]



Centrum sleduje dlouhodobý záměr ČVUT ve vzdělávací oblasti doprava a integruje výzkum a vzdělávání šesti fakult. Opírá se o silné stránky ČVUT v oblasti dopravy v čele s Fakultou dopravní jakožto klíčovým výzkumným pracovištěm v této oblasti s obsáhlou znaleckou činností.

Na obrázku testování funkčnosti mobilních bariér připravovaných pro protiteroristická opatření, vyrobených z kompozitního betonového materiálu. Testování proběhlo ve spolupráci Fakulty dopravní a Fakulty stavební.



Na experimentálním objektu postaveném v rámci projektu MORE-CONNECT jsme ověřili všechny podstatné detaily modulárního systému pro rychlé a komplexní rekonstrukce budov. Výzkum ukázal řadu příležitostí pro robotizaci a automatizaci rekonstrukce vedoucích k větší efektivitě a menší ekonomické náročnosti procesu.

Kybernetika a stavebnictví: UCEEB 20 Plus

V posledním roce zaznamenalo Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT (UCEEB) výrazné úspěchy v oblasti aplikace výsledků výzkumu – jmenujme například realizaci zařízení S.A.W.E.R. na získávání vody ze vzduchu v pouštních podmínkách, pilotní komerční instalaci mikroelektrárny WAVE v Mikolajicích nebo úspěšně předvedený prototyp komplexní rekonstrukce bytového domu evropského projektu MORE-CONNECT. I díky tomu UCEEB neustále roste, oproti původním plánům má více než dvojnásobný počet zaměstnanců, a s tím vyvstává otázka, jak by se mělo jeho zaměření v budoucnu vyvíjet. Jak to tedy v současnosti vypadá v oboru, v němž je UCEEB nejaktivnější?

Situace ve stavebnictví v České republice je již od krize v roce 2007 celkově špatná. Stavebnictví tvoří dlouhodobě 5–7 % HDP v ČR a dokonce 9 % v EU, nicméně ještě v roce 2017 došlo k osmiprocentnímu propadu tohoto sektoru (dle údajů ČSÚ). V roce 2018 nastal sice růst v řádu jednotek procent, ale pro rok 2019 je prognóza opět spíše na stagnaci. Přitom kvůli vleklé krizi v oboru dochází k podfinancování, neprobíhá téměř žádný výzkum a vývoj, efektivita práce ve stavebnictví je na úrovni roku 1990. Tento nepříznivý stav se netýká jen naší země, ale skoro celé Evropské unie včetně například Německa. Přitom stavebnictví jako průmyslový sektor je pro ekonomiku ČR důležité, například i proto, že stavební výrobu nelze jednoduše přesunout na Dálný východ.

Kromě ekonomického významu má stavebnictví výrazný dopad i na životní prostředí. EU považuje stavebnictví za hlavní oblast pro snížení environmentální zátěže, neboť je zodpovědné za 35 % všech emisí v EU. Inovační tempo ve stavebnictví je nedostatečné a úroveň využití moderních technologií (s výjimkou systémů BIM) velmi

nízká, což potvrzuje i nedávná studie poradenské společnosti McKinsey, v níž tento sektor obsadil poslední příčku v žebříčku investic do moderních technologií spojených s umělou inteligencí.

Z dlouhodobého hlediska má přitom využití kybernetiky ve stavebnictví obrovský potenciál ve smyslu zvýšení produktivity. Studie prováděné v Německu, kde je tento obor v podobné situaci jako v ČR, předpokládají 14% úspory vlivem lepších procesů a 1–2% ročního snižování dopadu stavebního průmyslu na životní prostředí (ve smyslu těžby nerostných surovin a emisí skleníkových plynů). Ani v EU však není instituce nebo firma, která by ke kybernetice ve stavebnictví přistupovala systematicky a komplexně, výzkumné aktivity jsou buď zaměřeny primárně na stavebnictví (např. Fraunhofer IBP), nebo na umělou inteligenci (např. AIT), ale ne na oba aspekty najednou. Důvodem, proč se tématu propojení kybernetiky a stavebnictví věnuje málo týmů, je

➤ **Důvodem, proč se tématu propojení kybernetiky a stavebnictví věnuje málo týmů, je obrovský nedostatek odborníků především z oboru umělé inteligence, kteří jsou plně vytíženi např. v aerospace nebo automotive, ale relativně „chudé“ a silně podinvestované stavebnictví si je nemůže dovolit. Na druhou stranu nasazení kybernetiky ve stavebnictví je zřejmě oním pověstným „low-hanging fruit“, nízko visícím ovocem, které stačí utrhnout a které s relativně malým úsilím přinese výrazné zisky.**

obrovský nedostatek odborníků především z oboru umělé inteligence, kteří jsou plně vytíženi např. v aerospace nebo automotive, ale relativně „chudé“ a silně podinvestované stavebnictví si je nemůže dovolit. Na druhou stranu nasazení kybernetiky ve stavebnictví je zcela zřejmě oním pověstným „low-hanging fruit“, nízko visícím ovocem, které stačí utrhnout a které s relativně malým úsilím přinese výrazné zisky.

UCEEB je pro propojování kybernetiky a stavebnictví ideální platformou, zejména proto, že se z povahy věci jedná o interdisciplinární výzkum propojující expertizu celé řady pracovišť na ČVUT a mezioborová (i mezifakultní) spolupráce je něco, co se na UCEEBu dlouhodobě daří realizovat. Modernizací a rozšířením kapacit centra dojde k rozšíření dosavadního záběru a k transformaci hlavního zaměření ústavu z výzkumu energetické efektivity jako takové na stavební postupy, které zachovají (nebo zlepší) energetickou efektivitu budov, ale z hlediska ochrany klimatu navíc budou mít nižší uhlíkovou stopu (díky efektivnější výrobě). Přitom se nejedná o nijak dramatické změny v zaměření tohoto vysokoškolského ústavu, neboť už nyní disponuje laboratořemi, kde je možné provádět řadu potřebných experimentů. Rozšíření je potřebné zvažovat zejména o halovou laboratoř pro robotickou techniku a samozřejmě i o potřebné zázemí, protože kromě stávajících fakult spolupracujících na projektech (FEL, FS, FSv a FBMI) předpokládáme výrazné zapojení i FIT, FA a CIIRC. V krátkodobém horizontu tak dojde ke zvýšení výzkumné kapacity UCEEB a rozšíření o oblast kybernetiky, ve střednědobém pak předpokládáme i realizaci demonstračních stavebních projektů, které praktickým způsobem ukáží cestu ve stavebnictví.

doc. Ing. Lukáš Ferkl, Ph.D.

[Foto: UCEEB]

Centrum průmyslových technologií

Navrhované centrum sdružuje pražská pracoviště klíčová pro přípravu odborníků pro český elektrotechnický, strojní a stavební průmysl, kde také probíhá výzkum a vývoj nových průmyslových technologií ve spolupráci s podnikovou sférou. Zásadním elementem projektu jsou experimentální laboratoře v srdci dejvického kampusu ČVUT. Současný stav těchto objektů je skličující. Zásadní rekonstrukce, revitalizace a dostavba budov a jejich dovybavení na současnou a budoucí technologickou úroveň musí proběhnout za provozu, protože běh klíčových projektů a praktická výchova inženýrů nemohou být na delší dobu přerušeny. I energetické systémy budovy budou součástí experimentů.

Centrum integruje tři fakulty ČVUT, které dominují v oblasti průmyslových technologií, a zahrnuje i spolupráci s externími

týmy a sdílení přístrojů formou Open-access. Projekt přispěje ke zvýšení počtu technicky vzdělaných pracovníků a spolupráci vysoké školy s průmyslem.

Halové laboratoře byly předmětem několika studií. V roce 2014 byla pro zamýšlený projekt VaVpI připravena dokumentace pro stavební povolení na rekonstrukci a revitalizaci cca 30 procent ploch laboratoří. Nový projekt je ve stádiu objemové studie, je připravena zadávací dokumentace pro další fázi projektu, kterou bude zpracování projektu pro stavební povolení.

Připravený investiční záměr počítá s rekonstrukcí 36 000 m² plochy laboratoří a přístavbou 21 000 m² nových ploch. V rámci rekonstrukce halových laboratoří Fakulty stavební bude provedena výměna lehkého obvodového pláště a oprava ploché střechy se světlíky. Dojde k rekonstrukci elektrorozvodů,

hydraulických rozvodů, součástí je stavební příprava pro osazení nových strojů. Těžké laboratoře Fakulty elektrotechnické a Fakulty strojní budou modernizovány (opravy nosné konstrukce, podlah, vnitřních rozvodů a sítí). Lehké laboratoře budou nahrazeny novým objektem integrovaným stavebně do stávajícího prostoru. Budou rozšířeny a zvýšeny obvodové přístavky, v prostorách současného krčku a dvora bude vytvořen nový objekt těžkých laboratoří.

Z hlediska ploch laboratoří a přístrojové techniky byl aktualizován průzkum potřeb s vazbou na výuku a výzkumné výhledy zúčastněných pracovišť. Plánujeme vznik patnácti Open-access laboratoří se sdíleným využitím pro celé ČVUT i pro další výzkumné a vzdělávací instituce.

Cílem projektu je zvyšování konkurenceschopnosti českého průmyslu – zvyšování

Pohled dopředu

V souvislosti s potřebou zhodnotit možnosti, které nabízí areál dejvického kampusu pro budoucí rozvoj školy, jsme na Fakultě architektury v letošním letním semestru zadali studentům ateliéru, který vedu s kolegou Vrbatou, úlohy nových objektů, rekonstrukcí a dostaveb v areálu.

Zadání sledovala jednotlivé varianty řešení, které by měly posléze sloužit – spolu s již dříve připravenými projekty např. v ateliéru prof. Lábusa nebo generelu týmu prof. Zavřela z roku 2007 – jako podklad pro diskusi a práci na připravovaném novém generelu rozvoje ČVUT. Jedno z hlavních témat, ale i jedna z mála možných rezerv, byl prostor a objekty mezi budovami FEL, FS a CIIRC. Existující struktura laboratoří by měla být obnovena pro potřeby chystaného Centra průmyslových technologií – pilotního projektu pro pracoviště aplikovaného výzkumu v oborech sledovaných od založení školy.

Varianty – od prosté rekonstrukce s dostavbou provozů po obvodě dnešních objektů po kompletní výměnu celé struktury – jsme sledovali podle reálného programu, který připravil tým prof. Ripky pro tzv. screening budoucích potřeb výzkumu MŠMT na národní úrovni. Výsledkem jsou, podle mého soudu, překvapivě realistické projekty, které umožní vést zodpovědnou diskusi nejen o kapacitách a nákladech, jakkoliv jsou důležité, ale i o dopadech do života v dejvickém kampusu z hledisek provozních a městotvorných i dopadů do životního prostředí v nejširším slova smyslu.

Hlavními hledisky pro volbu řešení budou možnosti průchodu dnešním obrovským blokem, vytváření nových oblastí intenzivní parkové zeleně a možností relaxace pro studenty i zaměstnance i soudobé systémy vnitřního prostředí budov. Řešení má umožnit po dlouhou dobu všem zúčastněným pracovat v podmínkách, které budou odpovídat jejich měnícím se potřebám, a bude schopno absorbovat měnící se materiální podmínky a potřeby jednotlivých oborů výzkumu i vznik požadavků úplně nových.

Jedním z prvků, na něž jsme kladli důraz, byl přímý vizuální kontakt mezi veřejným prostorem a laboratořemi. Každý, kdo jde kolem, vidí, co se uvnitř děje. Celek musí reagovat na to, co kolem sebe pozorujeme v poslední dekádě: prudká akcelerace oborů, vznik oborů úplně nových jako pokročilá robotika nebo AI, aerokosmické aplikace a obnovitelná energetika či vodní hospodářství.

Musíme počítat i s potřebami, o kterých v tuto chvíli nevíme vůbec nic nebo jen tušíme jejich obrysy. Svět, který zde vzniká, by měl vyjadřovat to nejlepší, čeho jsme jako národ a lidé vůbec schopni.

➤ **Jedním z prvků, na něž jsme kladli důraz, byl přímý vizuální kontakt mezi veřejným prostorem a laboratořemi. Každý, kdo jde kolem, vidí, co se uvnitř děje. Celek musí reagovat na to, co kolem sebe pozorujeme v poslední dekádě: prudká akcelerace oborů, vznik oborů úplně nových jako pokročilá robotika nebo AI, aerokosmické aplikace a obnovitelná energetika či vodní hospodářství.**

doc. Ing. arch. Petr Kordovský

přidané hodnoty průmyslové produkce a inženýringových služeb, konkrétně:

- posílení laboratorní a přístrojové základny pro cílený a aplikovaný výzkum na ČVUT ve prospěch českého průmyslu
- zlepšení kvality přípravy budoucích inženýrů
- nové možnosti spolupráce, internacionalizace výzkumných a výukových týmů na ČVUT.

Český průmysl má nízkou přidanou hodnotu, většina zisku z finálního produktu se realizuje mimo ČR. Mnoho odvětví průmyslu prochází transformací směrem k použití nových technologií a materiálů s řízenými vlastnostmi. Kvalita inženýrského vzdělání závisí na přístrojovém vybavení laboratorů, kde probíhá nejen klasická výuka, ale také student-

ské projekty, v nichž se zapojují do výzkumných a vývojových týmů spolupracujících s průmyslem. Zastaralé přístrojové vybavení se částečně daří obměňovat z prostředků ERDF, jejich objem však nestačí pro nutné investice do základní infrastruktury. Strategický investiční projekt umožní, aby se nové energetické a technologické systémy budov staly přímou součástí experimentálních zařízení (např. experimentální fotovoltaická elektrárna, rekuperační jednotky a uložení energie).

Projekt je plánován na období 2020–2026, požadované prostředky činí 3 mld Kč, z toho 1,7 mld. na modernizaci stavby a 830 mil. na přístrojové vybavení.

Slabým místem velkých investičních projektů bývá dlouhodobá udržitelnost. Tomuto aspektu jsme proto při plánování věnovali značnou pozornost. Východiskem byl požadavek, aby spoluúčast i udržitelnost garanto-

valy zúčastněné fakulty, a nevznikl tak požadavek na centrální zdroje ČVUT. Výzkumné projekty mají v posledních letech stoupající objem, pokles počtu studentů se zastavil a díky demografickému vývoji a zájmu zahraničních studentů dokonce očekáváme malé nárůsty. Pro finanční udržitelnost je důležité zásadní snížení energetické spotřeby objektu po provedené rekonstrukci. Získáním nových ploch bude možné opustit některé vzdálenější objekty a přenechat je jiným součastem ČVUT. Díky tomu i po zvýšení rozsahu plochy v samotných halových laboratořích nepočítáme s výraznějším nárůstem provozních nákladů samotné budovy. Oproti tomu nové technologie budou vyžadovat značné provozní náklady, jejichž krytí bude pečlivě plánováno s využitím smluvně zajištěných poplatků jednotlivých uživatelů.

prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.



◀ Jiří Hessler



◀ Maxim Petrikov



◀ Stanislav Holub



◀ Stanislav Holub

Regenerace vnitřních komponent reaktoru

[Katedra materiálů FJFI řeší výzkumný projekt pro jaderné elektrárny]

Ověřeným postupem pro prodloužení životnosti tlakové nádoby jaderného reaktoru je regenerační žihání, které navrací původní mechanické vlastnosti reaktorové oceli poškozené dlouhodobým provozem jaderné elektrárny. Katedra materiálů FJFI ČVUT je zapojena do výzkumného projektu, jehož cílem je nalezení optimálního žihacího režimu pro komponenty umístěné uvnitř tlakové nádoby reaktoru VVER 440.

Snahou provozovatelů jaderných elektráren je prodloužení doby jejich provozu na 60 let, což je dvakrát více, než je jejich původně projektovaná životnost. Mnoho částí elektrárny se dá vyměnit a modernizovat, ale u reaktorové nádoby se předpokládá, že je její výměna prakticky vyloučena. Tato z pohledu životnosti klíčová komponenta je během provozu elektrárny vystavena teplotnímu a především radiačnímu zatížení. Vlivem neutronového záření dochází ke změně struktury oceli a jejímu postupnému křehnutí, čímž se zvyšuje riziko porušení nádoby nebezpečným křehkým lomem. Proto je před uvedením jaderné elektrárny do provozu stanovena přípustná úroveň radiačního poškození reaktorové oceli a míra zkřehnutí je během provozu pečlivě monitorována v pravidelných intervalech programy svědečných vzorků.

I zjištěná vyšší míra zkřehnutí oceli není ale důvodem k ukončení provozu elektrárny. Odstranění následků radiačního poškození a obnovení původních mechanických vlastností oceli se provádí pomocí regeneračního žihání, během kterého je ocel vystavena stanovenému žihacímu režimu, tzn. přesně danému časovému průběhu teploty, vyšší než provozní, po stanovenou dobu. Takto byl prodloužen život již desítkám jaderných elektráren po celém světě. První tlaková nádoba reaktoru typu VVER 440 byla vyžihána v roce 1987 v Novovoronežské elektrárně. Na území bývalého Československa byla v roce 1993

takto obnovena nádoba reaktoru v Jaslovských Bohunicích.

Před žiháním se z tlakové nádoby vyjme palivo a všechny vnitřní části reaktoru, vloží se speciálně zkonstruovaná pec a celá nádoba se zahřeje typicky na 475 °C. Při této teplotě se ponechá po dobu 150 hodin a následně se pozvolna ochlazuje.

Otevřenou otázkou zůstává, zda lze obdobný postup aplikovat i na vnitřní části reaktoru, které jsou vyrobeny z jiného typu oceli.

Regenerační žihání vnitřních částí reaktoru

Katedra materiálů FJFI ve spolupráci s ÚJV Řež, a. s., Divize integrita a technický inženýring, vyvíjí v rámci projektu „Zajištění dlouhodobého provozu vnitřních částí tlakových nádob reaktorů jaderných elektráren“ certifikovaný postup pro obnovení výchozích vlastností vnitřních částí reaktorů typu VVER 440. Projekt je podporován Technologickou agenturou ČR v rámci programu Epsilon.

Mezi hlavní komponenty vnitřní části reaktoru se řadí nosný válec a jeho dno, blok ochranných trub (BOT) a koš aktivní zóny, který se dále skládá z nosné desky, válcového pláště, hraněného plechu a šroubů. Tyto součásti jsou vyrobeny z korozivzdorné chrom-niklové austenitické oceli 08Ch18N10T. Na rozdíl od tlakové nádoby jsou vnitřní části vystaveny intenzivnějšímu toku neutronů v chemicky nepříznivém prostředí chladiva, kterým je demineralizovaná voda s kyselinou boritou, hydroxidem draselným a hydroxidem amonným. Pro stanovení stupně degradace mechanických vlastností přítomností k dispozici program svědečných vzorků.

Při hledání optimálního žihacího režimu ozářené oceli 08Ch18N10T je postupováno systematicky v několika etapách. V první byly vyhodnoceny poznatky a zkušenosti zahraničních pracovišť s ozařováním a žiháním austenitických ocelí, které se používají v tamních jaderných zařízeních. Cílem bylo zjistit, při jakých žihacích teplotách a do jaké

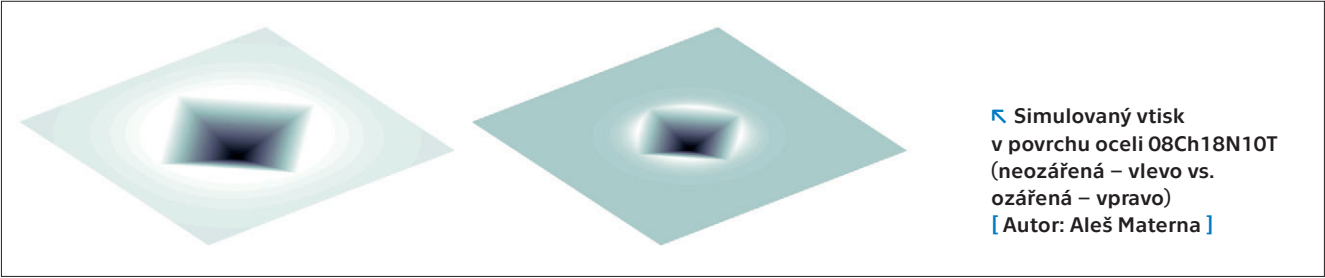
míry se radiační poškození oceli podařilo odstranit. Zároveň se sledovalo, aby naopak žihání nevedlo k nežádoucím změnám struktury oceli. Na základě této podrobné rešerše bylo vytipováno rozmezí teplot 550–900 °C, ve kterém se dá očekávat výsledný pozitivní přínos procesu žihání.

V druhé etapě bylo rozmezí teplot zúženo pomocí zkoušek mechanických vlastností různě žíhané neozářené oceli 08Ch18N10T na užší interval 550–600 °C. V úvahu bylo bráno i to, že různé komponenty vnitřní části reaktoru jsou vyráběny jiným postupem a stejný typ oceli tak může mít jinou strukturu i jiné mechanické vlastnosti. Hlavní dílčí závěr této etapy byl, že žihání při teplotách v úzkém rozmezí kolem 700 °C nemá ve srovnání s jinými teplotami výraznější pozitivní vliv a struktura materiálu je ovlivněna nežádoucí precipitací karbontitridů.

V současné třetí etapě řešení probíhají zkoušky již na ozářeném materiálu v autoklávech umístěných v polohorkých komorách ÚJV Řež, a.s.

Cenný zkušební materiál z Greifswaldu

Největším úskalím obdobných projektů je zajištění dostatečného množství experimentálního materiálu, jehož ozáření by odpovídalo provozním podmínkám skutečného reaktoru. Tady se ukázala prozíravost hlavního řešitele projektu, kterému se v minulosti podařilo zajistit části některých komponent jaderné elektrárny provozované v Greifswaldu na území bývalé Německé demokratické republiky. Ta byla uzavřena po sjednocení Německa v roce 1990 po cca patnáctiletém provozu. Její 1. blok, ze kterého je experimentální zkušební materiál, byl osazen reaktorem typu VVER-440, jehož vnitřní části byly vyrobeny právě z námi studované oceli 08Ch18N10T. K dispozici je kousek plátu hraněného plechu a dva kousky prstence pláště koše aktivní zóny a nosného válce. Velikost všech tří kousků nepřesahuje několik cm. Nejvyšší radiační poškození vykazuje hraněný plech, který je nejbližší palivovým článkům.



Změny mechanických vlastností ozářené oceli

Neutrony uvolněné při jaderné reakci zvyšují pevnost a tvrdost oceli, ale snižují její houževnatost. Právě snížená odolnost ozářených ocelí proti lomu je limitujícím faktorem pro dlouhodobé bezpečné a spolehlivé provozování jaderných reaktorů. Sledování změn mechanických vlastností nám tak může ukázat stupeň radičního poškození komponent reaktoru, ale zároveň i stupeň obnovy původních vlastností po regeneračním žhání a tím nepřímo i úspěšnost zvoleného žhacího režimu.

Dostupné množství ozářeného zkušebního materiálu je bohužel nedostatečné pro výrobu standardizovaných zkušebních těles pro zjišťování pevnosti a lomové houževnatosti oceli. Proto bylo zvoleno zkoušení miniaturizovaných vzorků, pro jejichž výrobu musel být vyvinut specializovaný upínák.

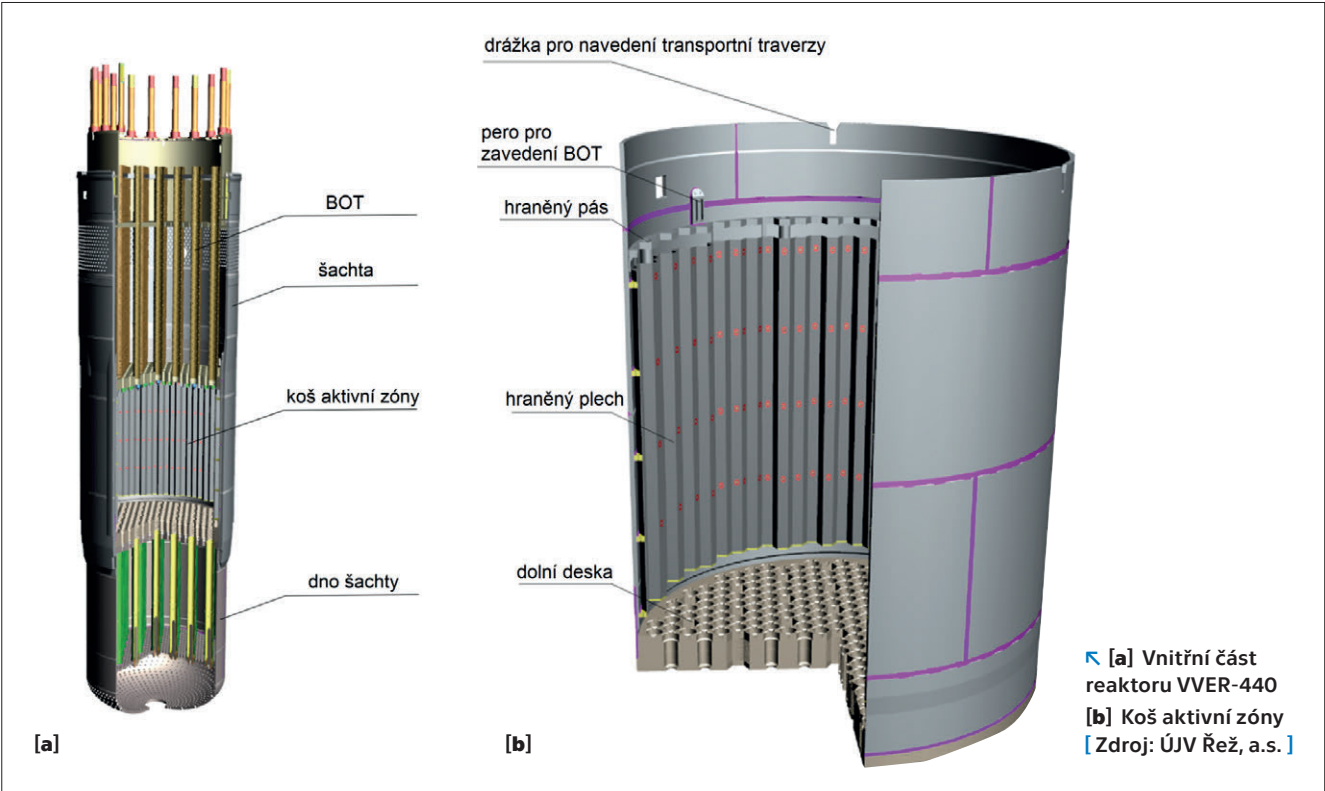
Pro tento projekt je však klíčové vyhodnocování změny tvrdosti materiálu po žhání. Měření tvrdosti je zkouška, která je relativně rychlá, dá se mnohokrát opakovat a vyžaduje pouze malý objem posuzovaného vzorku. Její princip spočívá ve vnikání velice tvrdého, zpravidla diamantového hrotu (indentoru) do povrchu materiálu. Z velikosti vytvořeného vtisku při předepsaném zatížení indentoru se stanoví tvrdost indentovaného materiálu. Konkrétně, pokud žhání způsobí žádoucí pokles tvrdosti oceli 08Ch18N10T, projeví se to měřitelným zvětšením vtisku. Pokud by byla velikost vtisku a tedy i tvrdost po žhání stejná, jako u oceli před uvedením elektrárny do provozu, dá se předpokládat téměř úplné zotavení mechanických vlastností. Na závěr experimentálního programu bude nutné provést ještě korozně-mechanické zkoušky a ověřit, zda vlivem žhání nedošlo ke zvýšení citlivosti oceli ke koroznímu praskání.

Numerické modelování měření tvrdosti

Vzhledem k omezenému množství ozářeného zkušebního materiálu byl experimentální program doplněn o počítačové simulace měření tvrdosti s využitím numerické metody konečných prvků. Simulace mají posloužit k lepší interpretaci naměřených dat a ke vzájemnému porovnání výsledků dosažených s různými typy zkušebních zařízení.

Současná rozpracovanost projektu a průběžné výsledky jsou příslibem, že se podaří výzkum úspěšně zakončit a českému energetickému průmyslu bude k dispozici certifikovaný postup s přesně definovaným průběhem teploty žhání pro obnovení výchozích vlastností materiálů vnitřních částí jaderných reaktorů typu VVER-440.

Ing. Aleš Materna, Ph.D.,
Katedra materiálů FJFI



Cvičný zásah na trati

Přímo v kolejišti byla při unikátním cvičení otestována možnost destrukce městské protihlukové clony spojená se záchranou zaklíněné osoby. Cvičný zásah, jenž připravila Fakulta stavební ČVUT společně s DPP a Hasičským záchranným sborem DPP, proběhl v pátek 24. května na tramvajové trati v Praze 4 – Braníku mezi stanicemi Pobřežní cesta a Přístaviště.

Městská protihluková clona má výšku pouze 30 centimetrů nad temenem kolejnice, což z ní činí nejnižší protihlukové opatření svého druhu v Evropě, zároveň však zajišťuje útlum hluku od projíždějících tramvají v rozmezí od 3 do 5 decibelů. Vyvinuli ji odborníci z Katedry železničních staveb Fakulty stavební ČVUT ve spolupráci se společností MONTSTAV CZ. Clona je vyrobena z recyklovaných materiálů – gumového granulátu – a konstrukčně byla navržena tak, aby ji bylo možné rychle odstranit. V Praze je zkušebně nainstalována na dvou úsecích tramvajových tratí.

Cílem simulovaného zásahu bylo prakticky si vyzkoušet záchranu osoby zaklíněné mezi protihlukovou clonou a tramvajovým vozem. V závěru akce si HZS DPP také vyzkoušel různé techniky destrukce clony v reálném prostředí. Při akci se využívaly pouze prostředky, jimiž jsou standardně vybavena vozidla Hasičského záchranného sboru DPP. Akce proběhla v rámci výluky

tramvajové dopravy v úseku Dvorce – Sídliště Modřany, která se z důvodu pravidelné údržby a opravy tramvajové trati konala od večera 24. května do ukončení denního provozu v neděli 26. května 2019.

Odborníci z Katedry železničních staveb dlouhodobě sledovali zkušební úsek na trati v Braníku, jenž byl zřízen v roce 2016. „Na tramvajové trati jsme prováděli opakovaná měření hluku za účelem zjištění akustické účinnosti, mimo to jsme sledovali i stálost materiálových vlastností clony,“ říká Ing. Ondřej Bret. Clona se osvědčila, podle Ing. Breta měření potvrdila útlum hluku vlivem instalace clony o 3 až 5 dB, potvrdily se i další předpoklady týkající se trvanlivosti použitého inovativního materiálu.

Po třech letech je tak testování protihlukové clony u konce. „Po úspěšném ověření vlastností clony jsme se rozhodli i její demontáž využít k dalšímu experimentu. Místo „jednoduchého“ rozebrání jsme nabídli Hasičskému záchrannému sboru DPP možnost její destrukce v rámci cvičení s motivem záchrany zaklíněné osoby,“ uvádí Ondřej Bret.

Už při vývoji clony se přitom kladl důraz na možnost jejího rychlého odstranění v případě potřeby. „Možnost rychlého a snadného rozebrání clony, a tedy umožnění přístupu záchranné služby, či hasičů k zaklíněné osobě, pro nás byla kromě dobrých akustických vlastností jednou z priorit při řešení celého konceptu konstrukce clony. Speciální pojený gumový recyklát, z něhož je clona vyrobena, umožňuje rychlou destrukci například s pomocí řetězo-

vých nebo rozbrušovacích pil,“ vysvětluje doc. Martin Lidmila z Katedry železničních staveb FSv.

Důležitost rychlého zpřístupnění místa nehody potvrzují i hasiči z HZS DPP, kteří často vyjíždí ke kolizím na tramvajových tratích. „Na prvním místě je naším úkolem vždy vytvořit přístup ke zraněnému, aby bylo možné poskytnout předlékařskou pomoc. Proto pro nás byla možnost vyzkoušet si zásah takto nanečisto velmi cenná, neboť jsme mohli přímo na místě otestovat jednotlivé kroky při záchraně i při destrukci clony. Na podobný zásah jsme technicky vybaveni, standardně máme k dispozici rozbrušovací motorovou pilu se speciálním kotoučem typu RESCUE, hydraulické nůžky, rozpínák a hydraulický prostřihovač. Díky tomu například dokážeme překonat ocelové bočnice tramvajových vozů a předpokládali jsme, že ani clona z gumového granulátu pro nás nebude znamenat komplikaci,“ říká Karel Pátek, vedoucí odboru Hasičského záchranného sboru DPP. Při vlastním cvičném zásahu si hasiči dokázali se clonou poradit za pár minut.

Na městskou protihlukovou clonu získala Fakulta stavební ČVUT společně se společností MONTSTAV CZ patentovou ochranu. Realizace projektu je jedním z dílčích výstupů projektu „Koncepty Fakulty stavební pro Prahu 2017“, který je spolufinancován Evropskou unií z operačního programu Praha – pól růstu.

Mgr. Lidmila Kábrtová, FSv

[Foto: Miloš Sedláček, FSv]

➤ **Cílem cvičného zásahu bylo prakticky si vyzkoušet záchranu osoby zaklíněné mezi protihlukovou clonou a tramvajovým vozem. Hasiči si dokázali se clonou poradit za pár minut.**



Umění v kampusu

Vážíme si veřejného prostoru? Vážíme si umění? Vážíme si hodnot?
Takové otázky si kladl projekt Hmotnost, který vznikl minulý rok s podporou SGS ČVUT na Fakultě stavební, prvotně za účelem zmapování a pojmenování uměleckých děl v dejvickém kampusu.



[1]



[2]



[3]



[4]



[5]

[1] Ozdobná dělicí mříž FEL / vstupní hala Fakulty elektrotechnické / kov, barevné sklo / Josef Liesler / 1964

[2] Skleněná plastika „Kniha“ / před vstupem do Studentského domu (ul. Kolejní) / kov, tavené sklo s gravírováním / Stanislav Libenský, Jaroslava Brychtová / 1986

[3] Skleněné stély I. / schodišťová hala Fakulty stavební – budova B / ocel, vrstvené sklo – řezané a leptané / Kapka Toušková, Bohumil Eliáš / 1978

[4] Abstraktní kamenná mozaika / průčelí poslucháren Fakulty stavební / lomový kámen / Martin Sladký / 1977 (návrh 1972)

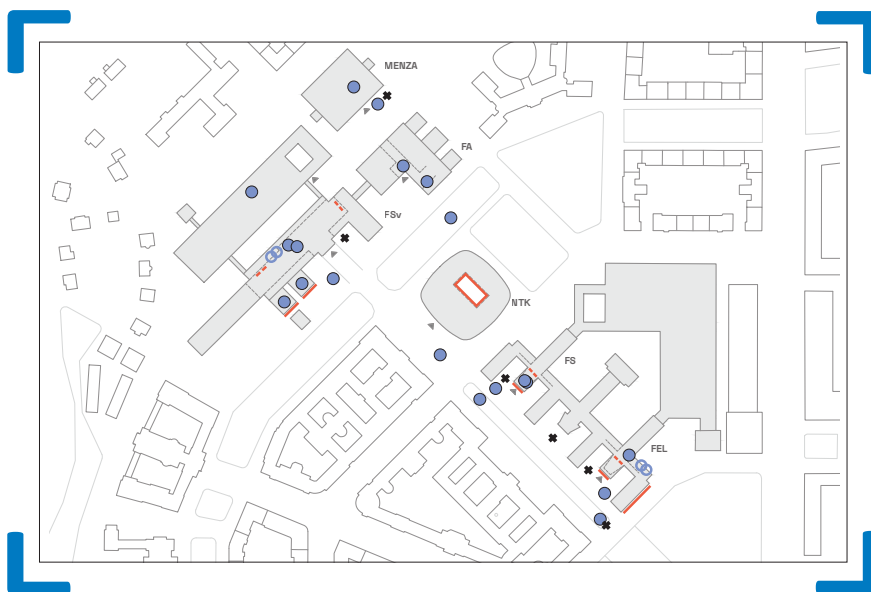
[5] Turbína / před vstupem do Fakulty strojní / kov / iniciátor prof. Petr Žuna (věnováno štěchovickou elektrárnou) / 2004 (současné osazení)



Aktuálně je zmapován neobvyklý soubor více než 30 uměleckých děl a intervencí, které jsou nedílnou součástí jak veřejného prostoru kampusu, tak interiérů fakult a nesporně tvoří samotnou identitu univerzity. Většina děl byla soutěžena a integrována jako součást výstavby jednotlivých budov od 60. do 80. let, a to díky zákonu o podpoře umění, je zde zastoupena i tvorba porevoluční doby spolu s nejsoučasnějšími intervencemi. Zajímavostí je velmi široká ikonografie nejstarších objektů, reflektující technické zaměření univerzity, a fakt, že zde dostala šanci tvořit řada předních umělců 20. století, jako např. slavné sklářské duo Libenský-Brychtová. Projekt poukazuje nejen na hodnoty a kvality děl, ale také na jejich současný stav, nutnost údržby a ochrany ze strany univerzity. Škola, jako místo vzdělanosti, by měla jít příkladem v péči o hodnoty, navíc v prostorách vlastního kampusu, kde jsou prostředím ovlivňovány nové generace studentů. Poprvé byl projekt představen v Galerii FSv formou putovní výstavy fotografií uměleckých děl a doprovodnými komentovanými vycházkami. Hmotnost je však aktivní také na sociálních sítích a na webu, který obsahuje informace o vývoji kampusu, umísťování děl a celkovém kontextu, o dílech i osudech jejich autorů a video. Součástí jsou také snahy ukázat, že i drobnými zásahy můžeme pomoci ke změně vnímání prostředí či díla samotného (očistění, nasvětlení). Avšak stav některých uměleckých objektů a zacházení s nimi vyžaduje spolupráci s vedením fakult a univerzity. Jsou zde totiž díla poškozená, neudržovaná, zavalená reklamním smogem, s nejasnými majetkovými poměry nebo jen nezájmem zapomenutá a nepojmenovaná. V součinnosti právě s vedením školy doufáme do budoucna ve změnu k lepšímu.

Ing. arch. Marek Mach, FSv [Foto: Miloš Sedláček]

➤ Více na <http://hmotnost.cvut.cz>



Žádný sen: roboti kráčeji ke stavebnímu umění

Na Fakultě architektury se během letošního dubna uskutečnily dva významné mezinárodní workshopy organizované studiem FLOIW doc. Miloše Floriána a skupinou PETMAT Ústavu modelového projektování FA ČVUT. Obě akce poukázaly na současný trend, kdy se do architektonického návrhu integruje robotika, inteligentní materiály či umělá inteligence.

Pavilonek Dreamcatcher

Experimentální ateliér Achten – Nováková Ústavu modelového projektování na Fakultě architektury ČVUT každoročně vyhlašuje nové téma, jež se určitým způsobem dotýká experimentu v architektuře. Letos se podařilo navázat spolupráci s Technickou univerzitou v Delftu a k návrhu i tvorbě prototypu 1 : 1 přizvat společnost Universal Robots, která zapůjčila robota UR5, jednoho z kolaboračních robotů střední velikosti.

V architektuře jsou zatím robotické ruce technologií, která není běžně využívána, a návrhy s ní nepočítají. V experimentálním ateliéru jsme chtěli ověřit, zda je možné použít robota ve výuce, a co v praxi znamená využití robota v architektuře. Dvě skupiny studentů z Prahy a z Delftu pod vedením Serdara Asuta musely najít společnou řeč v podmínkách, kde se jejich předměty nesetkávaly časově ani faktickým zaměřením. Na FA ČVUT měli studenti v rámci ateliéru navrhnout drobnou stavbu ochranného charakteru v člověku nepřístupných podmínkách, na TU Delft se zaměřovali výhradně na konstrukci a materiál, z něhož může robot konstrukci vyrobit. Rozhodli jsme se, že vyzkoušíme technologii

tkaní struktur z konopného vlákna, které je namočené do směsi klišu, škrobu a Xanthanu a po pár hodinách vytvrdne. Takto utkaná konstrukce má po zatvrdnutí jistou tuhost a mohla by vynést i menší stavbu o velikosti člověka. V Praze se studenti vrhli na návrh ukázkové stavbičky, která bude využívat tkaných struktur. Ke každému týmu holandských studentů se po návštěvě v Delftu přiřadil jeden student z Česka a společně dokončovali návrhy. Nakonec vzniklo jedenáct zcela odlišných návrhů, od struktur připomínajících sloupce až po různé závěsné paravany, sedací kusy nábytku a kupole. Celá akce vyvrcholila týdenním workshopem, kde byl vítězný pavilon při síle 40 lidí postaven v měřítku 1 : 1 a následně osvětlen robotem „tancujícím“ uprostřed stavby.

Na celé akci byla jedním ze stěžejních úkolů koordinace projektu a hledání způsobů rychlé a účinné komunikace mezi týmy a jejich členy. V programu Slack byly nejdříve vytvořeny skupiny, jež měly pouhý měsíc času na vytvoření návrhu. Díky Šimonu Prokopovi, specialistovi na parametrické navrhování, prošli studenti zároveň workshopem na práci v parametrickém programu Rhino grasshopper a školením při zacházení s robo-

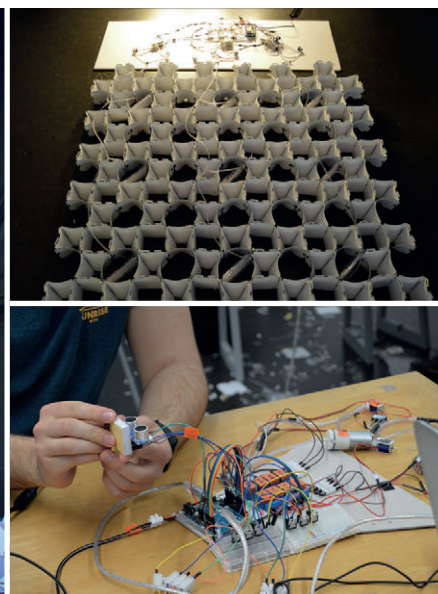
tem. V delftské laboratoři pak studenti testovali směs na tuhnutí konopného lanka, kde se mixovaly různé druhy pryskyřic, škrobů a lepidel. Postupně vznikaly návrhy konstrukčních panelů. Čeští studenti mezitím navrhovali, jak z panelů s využitím robotické ruky postavit architektonicky působivé dílo.

Do projektu byla zapojena i výzkumná skupina PETMAT a její zapsaný ústav s 3D tiskárnami. Z recyklovaného PETu byla vytištěna řada variant konečného účinného nástavce, který tvořila vanička s propustí pro konopné vlákno. Vanička byla plněna teplou směsí klišu, v níž se provázek kontinuálně namáčel a robotická ruka jej ovíjela na připravenou soustavu tyčí. Robot tak tkal vláknem, které mělo za několik desítek minut ztuhnout do tvrdá. Bez Jiřího Veleho, který soustavně obsluhoval armádu tiskáren, by projekt neprobíhal zdaleka tak hladce. Konečná podoba pavilonu mu dala název „Dreamcatcher – Lapač snů“. Byl k vidění koncem března ve dvoraně FA ČVUT a dále poputuje na ukázkou do centra C.A.M.P. u pražských Emauz a následně do muzea v Brně.

Ing. arch. Kateřina Nováková, Ph.D.

[Foto: Universal Robots]





Interactive Soft Actuated Environments

Unikátní mezinárodní workshop, který jako první v České republice aplikoval tzv. měkkou robotiku do architektury, se v dubnu uskutečnil na Fakultě architektury ČVUT. Během pouhého jednoho týdne vznikla v ateliéru FLO|W doc. Miloše Floriána interaktivní instalace poháněná měkkými aktuátory. Na instalaci pracovali studenti z různých koutů světa pod vedením doktorandů FA ČVUT Jana Petrše a Vasilie Abramovič, momentálně působících na University of Stuttgart a Bartlett School of Architecture.

Interaktivní a adaptivní systémy se stávají běžnou součástí našich životů a samozřejmě prosakují i do architektury a stavitelství. Rychlost doby a neustálé změny ve společnosti vyžadují nové techniky a materiály, jež budou schopny efektivně reagovat a přeměňovat architektonické prostory podle momentálních požadavků. Což je ostatně i součástí koncepce Průmyslu 4.0. Pohyb bývá většinou zajištěn prostřednictvím vesměs rigidních a těžkých mechanismů (motory, písty, převodovky apod.), jež se vzhledem k povaze materiálu hůře

přizpůsobují reálnému prostředí a pro člověka mohou být i nebezpečné. Alternativou může být tzv. měkká neboli soft-robotika.

Měkký robot je výrazně inspirován pohyby živočišných či rostlinných organismů a často připomíná spíše umělý sval než robota, jak jej známe. Úspěch tkví v použitých materiálech, jež jsou elastické či flexibilní, a tak se dokáží snadněji přizpůsobit prostředí či objektu, s kterým interagují, za použití méně komplexních mechanismů a minimálního množství sensorů. Představme si například chobotnici, ta se dokáže pohybovat v rozmanitém prostředí právě díky svému flexibilnímu tělu, a porovnejme si, jak složitě by se tam pohyboval těžký robot plný převodovek a motorů.

Pro pohyb měkkého robota či aktuátoru se nejčastěji používají fluidní mechanismy (voda, vzduch), kdy řízenou distribucí použitého média dochází k deformaci pomocí nafukování, sání, napouštění apod. Jejich možnou nevýhodou je potřeba externích kompresorů, pump či ventilů. I proto se vyvíjejí inteligentní materiály s tvarovou pamětí, jež se deformují pouze průchodem elektrického proudu či reakcí na vlastnost okolí, např. teplotu, světlo, vlhkost apod.

Současné aplikace ve stavebním umění představují zejména použití měkkých pohonů ve spojení s rigidními elementy například ve formě fasádních panelů.

V rámci workshopu studenti pracovali podobně s univerzálními polypropylenovými modulárními destičkami, které jako hlavní konstrukční jednotku poháněli za pomoci tří různých pneumatických měkkých pohonů.

Prostřednictvím série přednášek a menších dílen studenti pochopili specifika fluidních systémů a naučili se kontrolovaně distribuovat vzduch za pomoci Arduino a simulovat základní fyzikální vlastnosti v softwaru Rhinoceros a jeho pluginů: Grasshopper a Kangaroo 2.

Týden zábavy, přemýšlení a prototypování vyvrcholil závěrečnou prezentací za účasti profesorů z participujících univerzit. Studenti představili čtyři rozdílné přístupy a geometrická řešení, kde rozdílně využívali měkké pohony reagující za pomoci vestavěných sensorů na okolní prostředí.

Ing. arch. Jan Petrš,
Ing. arch. Vasilija Abramovič
[Foto: autoři]

➤ **Měkký robot je výrazně inspirován pohyby živočišných či rostlinných organismů a často připomíná spíše umělý sval než robota, jak jej známe. Úspěch tkví v použitých materiálech, jež jsou elastické či flexibilní, a tak se dokáží snadněji přizpůsobit prostředí či objektu, s kterým interagují, za použití méně komplexních mechanismů a minimálního množství sensorů. Představme si například chobotnici, ta se dokáže pohybovat v rozmanitém prostředí právě díky svému flexibilnímu tělu, a porovnejme si, jak složitě by se tam pohyboval těžký robot plný převodovek a motorů.**

Jak se cítí ženy na ČVUT?

[Projekt Ta Technika zjišťoval zkušenosti a názory studentek]

Počet studentek na ČVUT dlouhodobě narůstá a v současnosti představuje 31 % všech studentů ČVUT, zatímco před deseti roky to bylo o 10 % méně. Jak ony samy vnímají (často převážně mužské) prostředí na univerzitě? Velká většina z nich (81,6 %) si kolektiv i přístup vyučujících pochvaluje a nesetkala se s potížemi pramenícími z faktu, že jako ženy studují na technické vysoké škole.

V Centru informačních a poradenských služeb ČVUT (CIPS) probíhá od zimního semestru 2018/2019 projekt „Ta Technika“, který je zaměřen na postavení studentek na ČVUT. Vznikl na základně podnětů studentek využívajících služby centra s cílem zjistit, jak se na půdě ČVUT cítí, a poskytnout jim i ostatním studentům doplňující zdroje informací a zajímavé přednášky na téma „ženy v technických oborech“.

Od prosince 2018 do března 2019 proběhlo dotazníkové šetření, ve kterém byly přes e-mail osloveny studentky fakult a vysokoškolských ústavů ČVUT (od bakalářského až po doktorský stupeň). Dotazník jich vyplnilo 1610 (28,9 % z celkového počtu 5575), přičemž nejvíc (33,3 %) jich bylo z Fakulty stavební, která má nejvyšší počet studentek

v rámci ČVUT. Zájem podělit se o zkušenosti je vidět především na FEL, FIT, FS a FJFI, kde dotazník vyplnila téměř polovina oslovených. I když na některých fakultách a součástech (FA, FBMI a MÚVS) je zastoupení studentek nadpoloviční, dotazník byl zaměřen na jejich zkušenosti s převážně mužským prostředím, co se týče spolužáků i vyučujících, které je typické pro většinu fakult ČVUT.

Dotazník obsahoval i otevřené otázky s možností sdělit osobní zkušenosti. U dotazu „Je nějaká poznámka/narážka/čin, kterou/kterým někdo na ČVUT ranil Vaše city?“ odpovědělo 19,4 % studentek kladně. Nejčastěji zmiňovaly podceňování ze strany spolužáků nebo vyučujících.

• „Při odevzdávání projektu se mě vyučující zeptal, jestli jsem to dělala sama, nebo to někdo vypracoval za mě.“

• „Jeden kluk mi řekl, že tahle škola není pro holky a že nechápe, proč tu jsme.“

• „Ženské se na stavbu prostě nehodí.“

• „Poznámky typu: pro dámy to vysvětlím ještě jednou, jsou bohužel od některých učitelů stále slyšet.“

• „Na přednáškách jednoho předmětu se vyučující obracel pouze na chlapce.“

• „Pěkné, i když to navrhla holka.“

Zvláštní podskupinu této kategorie představovaly zmínky nebo nářázky na to, že „žena nepatří na techniku, ale k plotně.“ Některé studentky předpokládají, že nářázky jsou často myšleny jako vtipky a pokud se to nepřehání, jako problém to nevidí, mohou

ale být demotivující. Nevhodné poznámky nebo nářázky však tvořily druhou nejčastější kategorii. Nejvíce zkušeností s podceňováním a nevhodnými poznámkami se objevovalo u studentek stavebních oborů.

• „Bylo mi řečeno, že má barva vlasů (jsem blondýna) odpovídá mé inteligenci.“

• „Ty jsi udělala zkoušku jen kvůli tomu, že jsi holka.“

Některé účastnice průzkumu se naopak setkaly s pozitivní diskriminací, „kde na tom byly dívky lépe než chlapci a nějakými zápočty prošly snáze.“ Jiné zmiňují, že větší problém měly s chováním ostatních žen než se členy mužského kolektivu. Mnohé zdůrazňovaly, že problémy na toto téma, se kterými se setkaly, nevnímají jako nedostatek systému, univerzity nebo fakulty, ale daných lidí.

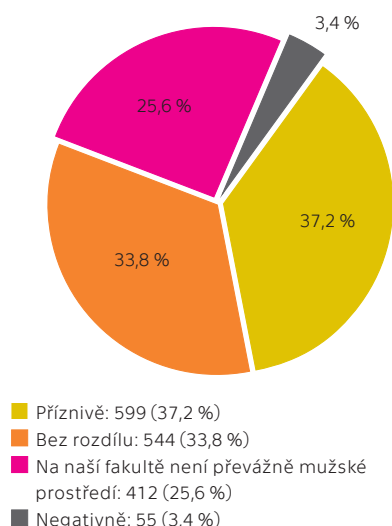
Více než 80 % studentek, které se zapojily do průzkumu, podobné zkušenosti související s jejich pohlavím nemá a univerzitní prostředí vnímá jako rovnocenné.

• „Myslím, že se všichni snaží přistupovat spravedlivě jak ke studentkám, tak ke studentům.“

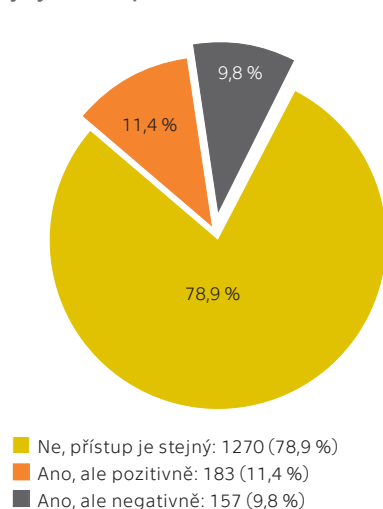
• „Nemám potřebu toto téma nějak řešit. Myslím si, že je uměle vytvořené.“

Opakovaně se objevilo i zdůrazňování potřeby zachovat si ženskost jako cenný zdroj inspirace v technických oborech: „Myslím, že ženy/holky na ČVUT potřebují vědět, jak se chovat jako ženy, jak neztrácet svou ženskost, jiný pohled na věc i v prostředí, které je převážně mužské.“

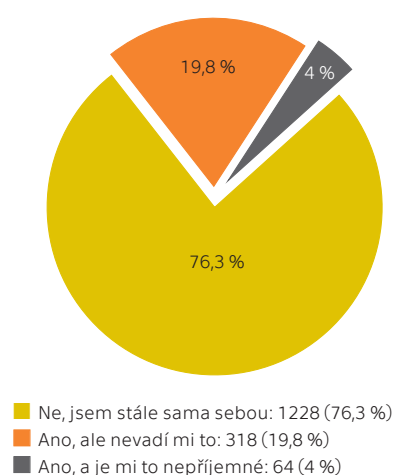
Jak jste prožívala přestup ze SŠ na ČVUT do prostředí převážně mužského (spolužáci, učitelé)?



Vnímáte, že by přístup učitelů k Vám byl jiný než ke spolužákům?

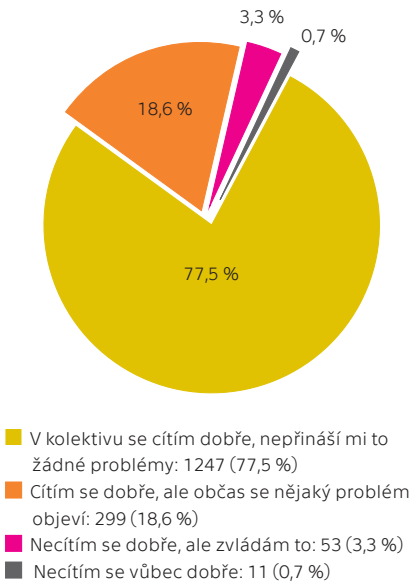


Domníváte se, že se v průběhu studia musíte přizpůsobovat mužskému prostředí?

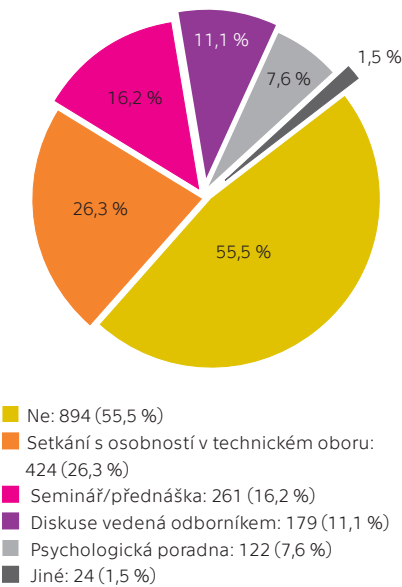




Jak se cítíte ve skupině spolužáků?
Přináší Vám převážně maskuliní kolektiv nějaké problémy?



Uvítala byste některé z následujících akcí na témata související s postavením studentek v prostředí technických univerzit?



Na otázku, jestli by studentky uvítaly nějaké změny v současných studijních podmínkách, nejčastěji navrhovaly propojení na střední školy a tím přilákat na technické školy více dívek, větší medializaci technických oborů ve světle přitažlivém pro ženy, na samotné univerzitní půdě pak přání mít vyšší počet profesorek nebo více ateliérů vedených ženami. Další častou kategorií představovala starost o duševní zdraví studentů obecně, například více si všimnout psychologického stavu studentů a klást větší důraz na povědomí o psychických poruchách a potížích, které spouště studentům ztěžují studium.

I když velká většina studentek ČVUT je s akademickým prostředím spokojená, téměř 20 % z nich, které se potkaly nebo potýkají s nepříjemnými zkušenostmi, představuje podnět pro zlepšení, i vzhledem k tomu, že studentky jsou na ČVUT velice vítané a jejich počet se rok od roku zvyšuje.

Na základě výsledků dotazníku a podnětů studentek a studentů připravilo CIPS ČVUT přednášky s odborníky a na webových stránkách vznikla sekce s odkazy na doplňující informace na toto téma. V zimním semestru se kromě jiných konalo i setkání s oblíbenou pedagožkou Ing. Božnou Mannovou, Ph.D., z FEL na téma „Žena v IT“, v letním semestru proběhla přednáška psychologa Mgr. Tomáše Vašáka „Spolupráce mužů a žen v technice“. Pro studenty je v CIPS zdarma psychologická poradna a poradna pro osobnostní rozvoj. Vzhledem k zájmu studentů se tímto tématem bude CIPS dále zabývat v rámci institucionálního projektu.

Mgr. et Mgr. Katarína Širancová, CIPS
[Ilustrační foto: Jiří Ryszawy]

Podíl studentek na ČVUT v letech 2005–2018

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
FSv	31 %	33 %	33 %	34 %	35 %	36 %	36 %	37 %	38 %	39 %	39 %	39 %	40 %	40 %
FS	11 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	9 %	9 %	9 %	9 %	10 %	10 %	10 %
FEL	4 %	5 %	5 %	5 %	5 %	6 %	8 %	8 %	8 %	10 %	11 %	12 %	12 %	14 %
FJFI	18 %	21 %	23 %	20 %	25 %	26 %	27 %	29 %	32 %	32 %	29 %	31 %	32 %	33 %
FA	42 %	44 %	47 %	50 %	53 %	53 %	53 %	53 %	55 %	56 %	55 %	57 %	59 %	59 %
FD	15 %	16 %	18 %	19 %	19 %	19 %	21 %	23 %	24 %	23 %	25 %	27 %	28 %	27 %
FBMI	28 %	34 %	42 %	47 %	54 %	58 %	65 %	62 %	60 %	61 %	60 %	60 %	60 %	61 %
FIT					11 %	7 %	6 %	8 %	9 %	10 %	10 %	12 %	12 %	12 %
KÚ	18 %	19 %	24 %	25 %	25 %	33 %	30 %	36 %	38 %	41 %	39 %	37 %	34 %	38 %
MÚVS	32 %	32 %	31 %	33 %	34 %	39 %	42 %	46 %	52 %	55 %	58 %	59 %	56 %	55 %
ČVUT	18 %	19 %	20 %	21 %	23 %	24 %	26 %	27 %	29 %	30 %	30 %	31 %	31 %	31 %

➤ Více na <http://www.cips.cvut.cz/ta-technika>

Technické obory vyučovali všestranní odborníci

„Dějiny jsou poslem minulosti a učitelkou života,“ řekl Marcus Tullius Cicero a historik Eduard Stehlík prezentoval, že „Dějiny tvoří obyčejní a přitom tak neobyčejní lidé“. Stejnou charakteristiku lze použít v případě historie zabývající se technickým školstvím.

K prosazení a rozvíjení výuky technických oborů v českých zemích byla nutná angažovanost několika významných osobností. Ty usilovaly o praktickou výuku předmětů technického zaměření patřící k oborům architektura a stavitelství, strojnictví a chemie. Stali se z nich profesori a ředitelé technického studia v Praze a své znalosti a dovednosti uplatnili i v jiných oborech příbuzného či zcela odlišného zaměření. Patřili mezi ně profesori a ředitelé techniky, které představujeme v této rubrice.

Christian Josef Willenberg (1655–1731)

byl prvním profesorem, který se zasloužil o uznání výuky technických předmětů českými stavy za podpory císaře. Byl významným odborníkem na stavby pevností – fortifikací. Své znalosti získal ve francouzských vojenských službách. Poté, co nabyl zkušenosti s budováním pevností ve Francii pod vedením maršála Sebastiana Vaubana, se rozhodl po císařské výzvě Leopolda I. odejít zpět do Čech. Zde doučoval mladé šlechtice fortifikačnímu umění a plánoval zřízení výuky technických předmětů.

Jan Ferdinand Schor (1686–1767)

pocházel z Innsbrucku v Tyrolsku. Měl umělecké vzdělání. Po studiu malířství v Římě u Carlo Maratty a v akademii papežského inženýra Riccioliniho přišel do Čech a věnoval se zprvu malířství. V umělecké oblasti je Schorovi připisováno autorství nástěnných maleb v Michnově letohrádku v Praze. Podílel se také na freskové kompozici na západním průčelí Svatovítské katedrály. Je znám jako autor historizujících slavnostních dekorací, k jeho dílům náleží zámecký park v Dolní Lukavici, v Hořovicích a Duchcově a podílel se na obnově pražského židovského ghetta. Když se stal po Willenbergovi profesorem stavovské inženýrské školy, kde se vyučovala geometrie, fortifikace a mechanika, rozšířil její přednášky o civilní stavitelství, jehož

součástí bylo i vodní stavitelství. Absolventi v tomto odvětví mohli převzít správu veškerých vodních staveb po tzv. přísežných zemských mlynářích. K nejvýznamnějším vodním stavbám projektovaných Schorem patřily první plavební komory – zdymadla v Čechách na Vltavě u Modřan a Županovic. Jednalo se o průkopnický plán na splavnění a zmapování středního toku Vltavy. V roce 1764 se stal předsedou navigační komise.

František Antonín Linhart Herget (1741–1800)

po absolvování gymnázia a dvouletého studia teologie si zvolil studium fyziky a matematiky na univerzitě. K tomu navštěvoval přednášky prof. Schora na stavovské inženýrské škole, kde byl vynikajícím studentem a mohl jako korepetitor vypomoci s vyučováním. Po Schorově úmrtí roku 1767 se stal na základě dekretu Zemského výboru již v 26 letech definitivním profesorem inženýrských věd. Zasloužil se o přiblížení výuky univerzitnímu studiu. Došlo k tomu dekretem z 15. dubna 1787, kdy byla připojena inženýrská profesura k filozofické fakultě pražské univerzity. Z důvodu velkého zájmu o přednášky se Zemský výbor rozhodl jmenovat k Hergetově ruce adjunkta, prvním byl Josef Havle, který přišel ze služeb hraběte Matěje Thuna. Od roku 1775 vyučoval Herget i mimo školu. Konal například přednášky o mechanice pro umělce a řemeslníky nebo vyučoval kadety a důstojníky. Absolventi Hergetovy výuky se nejčastěji uplatnili jako zeměměřiči. Dvorským dekretem z 5. května 1788 se stal vrchním stavebním ředitelem. Podílel se na rozvoji stavební činnosti. Projektovat např. stavbu všeobecné nemocnice v Praze nebo cihelnu se dvěma vápennými cihlářskými pecemi na Malé Straně nazývanou Hergetova.

František Josef Gerstner (1756–1832)

Mezi Hergetovy žáky patřil František Josef Gerstner (1756–1832), ředitel nově zřízené

pražské polytechniky. Na gymnaziálních studiích jej ovlivnil jezuitský učitel Ignác Cornova. Na univerzitě v Praze získal vynikající znalosti z matematiky u prof. Stanislava Vydry a Jana Tesánka a z astronomie u prof. Josepha Steplinga, a úspěšně složil obě zkoušky. Během studií si privyčkl soukromým vyučováním a hrou na varhany v kostele. Po studiu u prof. Hergeta na inženýrské škole byl přijat v roce 1779 do Dvorské komise pro vyvazování z roboty. Zde pracoval jako zeměměřič zejména při vyměřování lesů, pozemků a zkoumání hospodářských účtů. Krátkou dobu navštěvoval přednášky z medicíny ve Vídni a byl častým návštěvníkem vídeňské hvězdárny. Její ředitel ho přiměl k návratu ke studiu astronomie. Poté, co převzal po Tesánkovi výuku vyšší matematiky, rozšířil přednášky o mechaniku a hydrauliku. Gerstner byl nejen teoretik, ale i praktik. Své významné práce věnoval statickému stavitelství, čímž položil základy stavební mechanice, mechanice a hydraulice. Např. zavedl nedělní výuku kreslení pro řemeslníky. V praxi se podílel mimo jiné na vybavení železáren na hořovickém a křivoklátském panství Fürstenberků a hraběte Wrtny zhotovením strojů, například poháněcího žentouru a dmychadla. Spoluvynalezl barometr, který se používal v geodézii. Podnítil stavbu koněspřežné železnice z Lince do Budějovic, kterou provedl jeho syn František Antonín.

Jan Henniger z Eberka (1777–1850)

byl jedním ze členů Zemského výboru a referent pro záležitosti pražské polytechniky. Dne 9. dubna 1832 byl jmenován druhým ředitelem polytechnického ústavu Království českého ve stejný den, kdy byl penzionován jeho předchůdce, první ředitel a profesor mechaniky František Josef Gerstner. Jeho hlavním úkolem bylo zkonsolidovat řízení technické školy a prosadit některé zásadní reformní návrhy na reorganizaci výuky naplánované již jeho předchůdcem Gerstnerem. Nejvýznam-

nějším úspěchem se stalo zřízení první reálné školy v Praze při polytechnickém ústavu, která plnila funkci přípravného vyučování pro studenty před příchodem na polytechniku. Stejně důležitý projekt představovalo zřízení nových profesur pro předměty přírodopis, zemědělství a zbožíznalství. Tento vystudovaný právník se velkou měrou zasloužil o velmi dobré fungování školní administrativy a jeho zásluhou zde vyučovali vynikající odborníci, jako např. významný fyzik a matematik Christian Doppler.

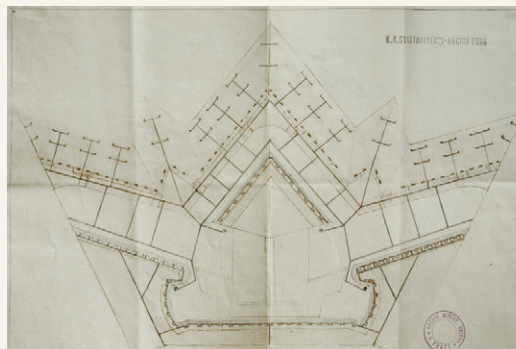
Josef Tadeáš Lumbe (1801–1875)

pocházel z rodiny středoškolského profesora, proto se možná celý život věnoval vyučování na školách různého zaměření. Po absolvování Týnské hlavní školy a filozofických studií vykonal v roce 1822 veřejnou zkoušku v latině a hned nato složil rigorózní zkoušku a získal doktorát z filozofie. Od roku 1824 učil jako suplent fyziku a matematiku na pražské univerzitě. Současně byl vychovatelem v rodině Jana svob. pána Lexy von Aehrenthal. Přitom ještě studoval práva a chodil na přednášky z hospodářství, botaniky a chemie na polytechnice. V roce 1832 byl jmenován profesorem polního hospodářství na univerzitě a polytechnice. V době, kdy byl jednatelem pomologického spolku (výzkum odrůd ovoce), zřídil v roce 1835 pro kandidáty učitelství z národních a hlavních škol praktické vyučování ovocnictví. Podílel se na zřizování hospodářských škol a byl spoluautorem jejich učebních osnov. V roce 1855, kdy vykonával ředitelskou funkci na pražské polytechnice, se účastnil hospodářské a průmyslové výstavy v Paříži. Za zásluhy o přípravu reorganizace polytechniky mu byla udělena hodnost císařského rady.

Mgr. Vít Šmerha, Archiv ČVUT

Prameny a literatura:

- Archiv ČVUT, fond: Polytechnický ústav, k. 15
- Albert Vojtěch Velflík: Dějiny technického učení v Praze, I/1, Praha 1906–1925
- František Jílek – Václav Lomič: Dějiny Českého vysokého učení technického v Praze, I/1, Praha 1973
- Česká technika, kol. autorů, Praha 2004
- Josef Hons: Příspěvek k dějinám nejstarších návrhů průplavů na území ČSSR, DVT 2, roč. 4, 1971, s. 71–87
- Oslava založení stavovské inženýrské školy v Praze před 200 lety a stoletého trvání polytechnického ústavu pražského, Praha 1906



Willenbergův výkres vypracovaný na zkoušce před Dvorskou válečnou radou roku 1706



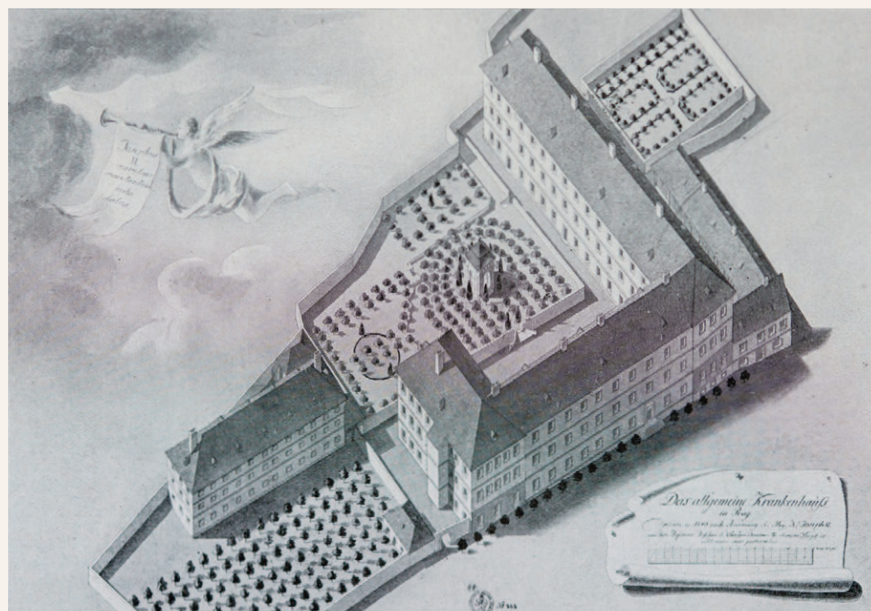
František Josef Gerstner (1756–1832)



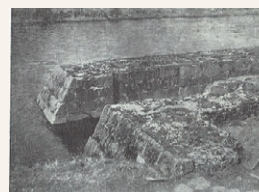
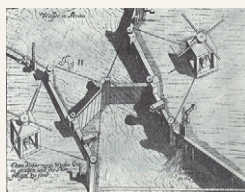
Jan Henniger z Eberka (1777–1850)



Josef Tadeáš Lumbe (1801–1875)



František Antonín Linhart Herget projektoval např. stavbu všeobecné nemocnice v Praze



K nejvýznamnějším vodním stavbám projektovaných Janem Ferdinandem Schorem patřily první plavební komory – zdymadla v Čechách na Vltavě u Modřan a Županovic

Jak dopadlo pátrání po osobnostech ze starého tabla?

Děkujeme řešitelům, kteří se zapojili do výzvy ke Strojářskému tablu v minulém čísle Pražské techniky. Kromě tipů na jména jsme obdrželi i fotografie a vzpomínky. Odměny putují k doc. Theodoru Beranovi z Ústavu řízení a ekonomiky podniku Fakulty strojní, doc. Jiřímu Šťastnému z Odboru elektrotechniky Fakulty strojní a Ing. Vlastislavu Smutnému. Ocenili jsme i pomoc Klubu seniorů ČVUT, díky jehož členům se kromě jmen několika pedagogů podařilo určit autora tabla, akademického malíře Václava Kolaříka, který působil na Katedře kreslení a modelování Fakulty stavební a později Fakulty architektury ČVUT.

Novinky z Nakladatelství ČVUT

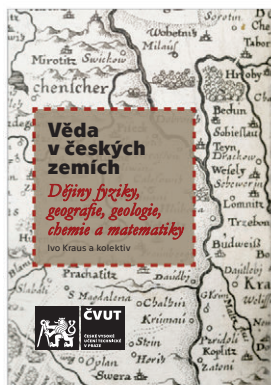


**Beton, Břasy, Boletice /
Praha na vlně brutalismu**

Petr Vorlík, Klára Brůhová

První vydání, 304 stran,
ISBN 978-80-01-06567-9

Architektura brutalismu se stala v posledních letech jedním z ústředních témat, přitahujících zájem odborné i laické veřejnosti. Svou barvitostí a autentičností upoutává a v pozitivním i negativním slova smyslu provokuje. Kniha se věnuje fenoménu a různým polohám této architektury v Praze, kde brutalismus a s ním spřízněné projevy získaly velmi širokou škálu nezaměnitelných, svěbytných podob. Ze staveb, které autoři vybrali a zahrnuli do knihy, lze jmenovat ukázky ryziho brutalismu (např. Urologickou kliniku Karlovy univerzity, Hotel Intercontinental), skulpturálně tvarovaná díla (věže kláštera Pod Slovany, Barrandovský most, výdechy metra), plasticky pojednaná průčelí (Centrotex, Hadovka), strukturalismus (Kotva), technicistní a konstruktivní linie (Federální shromáždění, pošta a celnice v Košířích) nebo první náznaky postmoderního přehodnocování (Transgas, Metrostav na Moráni).



**Věda v českých zemích / Dějiny
fyziky, geografie, geologie, chemie
a matematiky**

**Ivo Kraus, Eva Semotanová,
Zdeněk Kuka, Soňa Štrbáňová,
Martina Bečvářová, Jindřich Bečvář**

První vydání, 556 stran,
ISBN 978-80-01-06557-0

Monografie je věnována vědám, které se v minulosti navzájem více či méně ovlivňovaly, pracovaly obdobnými metodami a v mnoha případech používaly stejné nebo podobné přístroje. Jejich dějiny u nás jsou součástí evropského kulturního dědictví, a to nejen pro společné kořeny v antické civilizaci, ale i pro četné mezinárodní kontakty a spolupráci v době pozdější i současné. Mnozí hrdinové této knihy byli očividními svědky válek i revolucí, některým osud předurčil vědeckou dráhu už od dětství, jiní se k ní dostali teprve v dospělém věku. Jedno měli však společné: touhu objevovat, klást si těžké otázky a hledat na ně netradiční odpovědi.

Rekordní veletrh

Velký zájem poutala prezentace Nakladatelství ČVUT na 26. mezinárodním veletrhu Svět knihy Praha 2019, jenž se uskutečnil od čtvrtka 9. do neděle 12. května.

Na stánku č. P 203 v pravém křídle Průmyslového paláce holešovického výstaviště jsme představili nejen skripta, odborné knihy, vysokoškolské učebnice a další publikace, ale i jejich autory. Totální blokaci okolí naší expozice vyvolal křest novinky Věda v českých zemích, na který přišla spousta hostů a příznivců odborných knih určených i širší veřejnosti, jaké píše a s úspěchem v Nakladatelství ČVUT vydává renomovaný autor prof. Ivo Kraus (FJFI). Křtu se zúčastnil rektor ČVUT doc. Vojtěch Petráček, astrofyzik dr. Jiří Grygar, Pavlína Filipovská a další osobnosti. Rozsáhlou unikátní monografií, která shrnuje dějiny fyziky, geografie, geologie, chemie a matematiky (od 14. století téměř do současnosti), i početný autorský tým představil pan profesor Kraus. Další příznivci vědecké literatury z produkce ČVUT přišli na sobotní setkání s prof. Martinou Bečvářovou (FD), autorkou knihy Dopady první světové války na mezinárodní spolupráci matematiků (spoluautor prof. Ivan Netuka bohužel ze zdravotních důvodů nemohl na besedu přijít). Na stánku to zkrátka po všechny čtyři dny žilo. Lidé se zajímali nejen o jednotlivé tituly, ale i o život (a mnozí i o studium) na ČVUT. Naše prezentace byla nepřehlédnutelná i díky svíticímu pultu, jenž nám vyrobili odborníci z Fakulty architektury ze sdružení PETMAT. Letošní Svět knihy byl úspěšný – rekord vytvořili návštěvníci veletrhu nejen svým celkovým počtem přes 50 tisíc, ale i tržbou na stánku Nakladatelství ČVUT, kde jsme prodali dvakrát tolik produkce než loni (téměř za 30 tisíc korun)! Nejvíce se kupovala další květnová novinka – publikace Beton, Břasy, Boletice / Praha na vlně brutalismu autorského dua Petr Vorlík a Klára Brůhová z Fakulty architektury, druhým nejprodávanějším titulem se stala právě Věda v českých zemích.

(vk) [Foto: redakce]

Skripta

Fakulta stavební

Kostecký, Jakub: Globální polohové souřadnicové systémy

Novák, Jiří; Novák, Pavel; Pokorný, Petr: Fyzika / Sbírka příkladů

Procházka, Jaroslav; Šmejkal, Jiří: Betonové stropní a schodišťové konstrukce

Procházka, Jaroslav; Šmejkal, Jiří: Betonové základové a opěrné konstrukce

Fakulta architektury

Fassati, Tomáš: Praktická globální vizuální komunikace I. díl / Světlo – zrak – vnímání (e-publikace)

Fassati, Tomáš: Praktická globální vizuální komunikace II. díl / Sdělování: barvy a tvary (e-publikace)





Veletrh vojenské a bezpečnostní techniky IDET 2019

Expozice ČVUT (brněnské výstaviště, 29. až 31. květen 2019)

[Foto: Jiří Ryszawy]

