

PRAŽSKÁ TECHNIKA



ČASOPIS
ČVUT V PRAZE

2/2020





Bitvu o Prahu i celou ligu vyhráli „Inženýři“

Dlouho očekávanou Backbone Bitvu o Prahu poprvé svedly týmy Engineers Prague (složen z hráčů-studentů ČVUT, VŠE a ČZU) a UK Hockey Prague na Zimním stadionu Eden, a stejně tak poprvé před kamerami České televize. Poprvé se ale také, bohužel, odehrála bez divácké kulisy kvůli vládnímu opatření vzhledem k epidemii koronaviru, které zakázalo sportovní akce nad 100 účastníků pouhý den před konáním této dlouho připravované akce. Právě fanoušci, kteří jsou hlavním elementem univerzitních zápasů, skutečně chyběli k dokonalosti. Po napínavém boji vzešli z bitvy lépe „Inženýři“, kteří si vítězstvím 2:1 přidali dvanáctou výhru v řadě a převzali tak pohár pro vítěze základní části Univerzitní ligy ledního hokeje (ULLH). V té vyhráli o 12 bodů, s bilancí 17 výher, dvě prohry a jedna prohra na nájezdy. Den poté byl v ČR vyhlášen nouzový stav, a tak byly všechny kolektivní soutěže zrušeny a univerzitní liga nebyla výjimkou. Vzhledem k dominanci na čele ligové tabulky vyhlásilo vedení soutěže tým Engineers Prague také celkovým a historicky prvním vítězem ULLH.

Barbora Pospíšilová, Engineers Prague [Foto: Lukáš Kozel]





Číslo a datum vydání:
2/2020, duben 2020, 22. 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:
Předsedkyně:
Ing. Veronika Kramaříková, MBA
Místopředsedkyně:
doc. Dr. Ing. Gabriela Achtenová
Členové:
Ing. Pavla Bradáčová (FIT)
prof. PhDr. Marcela Efmertová, CSc. (FEL)
Ing. Marie Gallová (FSv)
prof. Dr. Ing. Petr Haušild (FJFI)
Mgr. Jitka Heřmanová (AS ČVUT)
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.kucerova@cvut.cz

Fotograf: Jiří Ryszawy,
Výpočetní a informační centrum ČVUT

Grafika: Lenka Klimtová

Titulní strana: Ochranná polomaska
CIIRC RP95-3D, která se zrodila na ČVUT
Foto: Jiří Ryszawy

Cena: ZDARMA
Inzerce: objednávky přijímáme telefonicky
na čísle 224 355 030 nebo e-mailem:
vladimira.kucerova@cvut.cz

Tisk: Grafotechna Plus, s. r. o.
Distribuce: ČVUT v Praze
Evid. č. přidělené MK ČR: MK ČR E 12752
ISSN 1213-5348

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

Nepamatuji si, že by někdy v novodobé historii bylo ČVUT zmiňováno tak často – a tak obdivně! – v přímém televizním přenosu. Několikrát za den byl v médiích prezentován um a aktivita jeho vědců, a to dokonce premiérem a ministry... Zprávy o nových přístrojích z laboratoří ČVUT provázely spontánní děkovné reakce pod články na zpravodajských webech a na Facebooku, kde přibývaly lajky ve stovkách a tisících...

V době koronavirové prostě naše univerzita bodovala nejen unikátní maskou z Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT, ale i dalšími technickými počiny, ať už plicním ventilátorem vyvinutým týmem profesora Roubíka z Fakulty biomedicínského inženýrství, robotem Pipetákem či ochrannou maskou vzniklou originálním nápadem použít součást potápěčského vybavení.

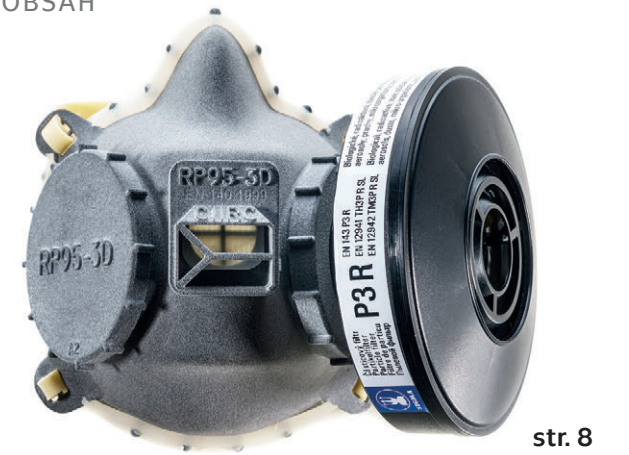
Příkladů o nasazení lidí a bleskovém vývoji nejrůznějších pomocníků v boji s pandemií je velké množství. V tomto vydání Pražské techniky, které vychází na konci dubna, tedy ještě v době poznamenané spoustou opatření na ochranu našeho zdraví, představujeme nejen nejvýraznější úspěchy, ale i drobnější příklady dokládající profesionalitu a srdce na správném místě.

Další články v tomto vydání univerzitního časopisu prezentují zajímavé projekty řešené na jednotlivých fakultách – i v nich přitom v této době rezonuje úsilí vědců přispět k našemu zdraví a lepšímu životu.

Přeji Vám příjemné a inspirativní počtení, a především pevné zdraví!


vladimira.kucerova@cvut.cz





AKTUÁLNĚ

ČVUT v době koronavirové	3
Robotický pomocník pro testování	3
Moc bych si přál, aby nám to, co jsme nyní zažili, zůstalo v paměti jako vzor, jak se věci dají dělat	
[rozhovor s doc. Vojtěchem Petráčkem]	4
Historicky první videogrémium	7
CloudFIT zapojen do Folding@Home	7
Zrodila se maska	8
Celoobličejové masky	9
Výroba dezinfekce na FJFI	9
Automatizace testování vzorků COVID-19	10
Aplikace Nebojsa	10
Projekt Wowee	10
Excelence v umělé inteligenci	11
Setkání brazilských stážistů	11

HOSTUJÍCÍ PROFESOŘI

Mechanika je všude	
[rozhovor s prof. Petrem Krysem]	12

TÉMA

Špičková biomedicína	14
Unikátní plicní ventilátor	15
Kontaminace filtrů v letadle	16
Jak se chová lavina	16
Detekce radikalizace	17
Analýza pohybu pacientů	17
Výuka v Kolumbii a Kambodži	18
Signály z neuronů	18
Telemedicína nejen pro diabetiky	19
Asistivní technologie	20
Tkáňové inženýrství	20
Hi-tech simulátory	21
Žádnou žádost o pomoc jsme nemuseli odmítnout	
[rozhovor s prof. Ivanem Dylevským]	22

FAKULTY A ÚSTAVY

Inspirace od Vittoria Gregottiho	24
Urbanistické projekty	25
Strukturní analýza biologických materiálů	26
Nové pohledy na dopravu	28
Digitální technologie v profesní přípravě učitelů	30
Objektivem Post Bellum	32
Poděkování Mirko Novákovi	33

Z ARCHIVU

100 let pod značkou ČVUT!	34
---------------------------	----

PUBLIKACE

Novinky Nakladatelství ČVUT	36
-----------------------------	----

ČVUT v době koronavirové

Epidemie nákazy změnila i život na ČVUT. S platností od 10. března byla Příkazem rektora č. 7/2020 přerušena výuka s tím, že se nemohou konat žádné přednášky, semináře, cvičení, pozastavilo se konání všech zkoušek včetně SSZ, obhajob a promócí. Zrušily se schůze, porady a konference konané v prostorách ČVUT. Opatření se dotkla i zařízení, která v dejvickém areálu využívají studenti i zaměstnanci (a často i veřejnost): protože od 11. března byla uzavřena Národní technická knihovna, muselo být od tohoto data uzavřeno i Univerzitní knihkupectví odborné literatury sídlící v jejím přízemí a prodej realizovalo jen přes e-shop. Stejně tak se zavření NTK dotklo Ústřední knihovny ČVUT, která přešla na elektronickou podporu studia i vědy. Na základě rozhodnutí vlády ČR byla od 13. března uzavřena sportoviště i všechna stravovací zařízení ČVUT. Výuka i „pracovní proces“ na univerzitě přešel na bezkontaktní styl, asi nejčastějším nástrojem se stala aplikace Microsoft Teams. V aktualitách tohoto vydání Pražské techniky přinášíme přehled o univerzitním dění v době koronavirové... (vk)



➤ Aktuální informace o opatřeních vlády i školy jsou na webu ČVUT v sekci Koronavirus



↖ Vývoj pomůcky a přístrojů

v boji proti koronaviru, za které se ČVUT dostalo velké pozornosti médií a vděku odborníků i laiků, odstartoval osobně rektor doc. Vojtěch Petráček, jenž 13. března na zveřejnil svůj jednoduchý návod, jak si vyrobit masku. Pro okamžitou potřebu připravil model filtru a štítu, který se dá udělat doma. S nadsázkou svůj návod okomentoval: „Co dělat v pátek třináctého při čekání na dodávku vládních roušek? Koupit si tonik, těsnění do oken, gumičku a papírové ubrousky a vyrobit si masku. Stálo by to za zveřejnění teď, několik dalších dní rozhoduje o promoření, hlavně ve městě. Víím, je to komické, takové řešení ve stylu Apolla 13, ale účinné.“ Na FB univerzity za to obdržel přes šest tisíc lajků a stal se jednou z tváří boje techniků proti pandemii. (vk)

[Foto: archiv]



↙ Plicní ventilátor CoroVent

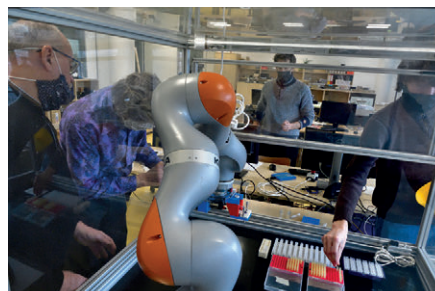
bude vyrábět firma MICO a v případě velkého zájmu i další firmy v ČR. Dočasnou licenci, která umožňuje nabízet celý koncept jako open hardware, 4. dubna podepsali rektor ČVUT doc. Vojtěch Petráček, vedoucí projektu prof. Ing. Karel Roubík, Ph.D., (FBMI) a vynálezce Ing. Václav Ort (více o přístroji na str. 15). (red)

[Vizualizace: FBMI]

Robotický pomocník pro testování

Laborantům Nemocnice Na Bulovce pomáhá robotický pomocník s jemným a přesným pipetováním při testování vzorků lidí s podezřením na nemoc COVID-19. Výzkumníci Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT a Ústavu jaderné fyziky AV ČR z Řeže u Prahy vyvinuli v oddělení profesora Václava Hlaváče v CIIRC ČVUT robotický stroj, který 31. března převezli na Bulovku a spolu s personálem oddělení klinické mikrobiologie jej zařadili do provozu nemocnice. Pro Bulovku je zapůjčení bezplatné. Robotické rameno automaticky vykonává klíčové operace při pipetování. Stroj sestává z univerzálního robotického manipulátoru, přesné pumpy schopné nahradit ruční pipetování a přesné vestavné laboratorní váhy ověřující po pipetování každého vzorku, zda bylo přeneseno očekávané množství tekutiny. Od první návštěvy vědců v Nemocnici na Bulovce do převozu stroje uplynulo pouhých patnáct dní. (red)

[Foto: Roman Sejkot, CIIRC]



Moc bych si přál, aby nám to, co jsme nyní zažili, zůstalo v paměti jako vzor, jak se věci dají dělat

[O ČVUT v době pandemie s rektorem doc. Vojtěchem Petráčkem]

Nasazení vědců a celých výzkumných týmů na ČVUT bylo v době rostoucí epidemie koronaviru obdivuhodné, každý den v médiích i z úst nejvyšších představitelů státu zněly informace, co na pomoc v tomto boji vymysleli a sestavují v univerzitních laboratořích, snad nikdy v historii nemělo ČVUT takový ohlas v široké veřejnosti... Jak jste prožíval tyto hektické dny začátku března, když nikdo nevěděl, jak se vše bude vyvíjet?

My jsme na příchod epidemické vlny byli ve vedení docela připraveni, již od ledna jsme sledovali situaci v Číně a řešili studium našich čínských studentů, kteří museli zůstat v Číně. Velmi nám leželo na srdci, aby nedošlo k zavlečení nákazy. To bylo již na konci ledna. Tou dobou jsme rovněž vytvořili krizový štáb a zřídili systém pomoci a koordinační centrálu. Dávno před tím, než se něco takového začalo odehrávat na úrovni vyšší. Od počátku výskytu u nás jsme sledovali data a intenzitu nárůstu a podle nich odhadli, že je třeba jednat hned, dříve, než exponenciální vývoj postoupí. A tak jsme to udělali a ČVUT uzavřeli pro kontaktní výuku. Důležité bylo rozptýlení studentů a zaměstnanců, abychom se nesetkávali ve větších počtech, ani při výuce, ani na kolejích.

Vše šlo ráz na ráz – 9. března jste vydal příkaz rektora, který radikálně omezil činnost univerzity – především zrušení výuky, které mělo být nejprve na dva týdny, nakonec je dlouhodobé... Kdo mohl, hlavně starší zaměstnanci školy, začal pracovat na dálku z domova, nečekaná situace se musela řešit ze dne na den... Šlo vše podle vašich představ?

Ve chvíli, kdy jsem tento příkaz vydal, měli jsme důvody k těmto opatřením prodiskutovány s vedením součástí a chtěli jsme důkladně ochránit zdraví a životy všech, zejména pak rizikových skupin pracovníků i studentů. Myslím, že všichni realizovali opatření s tímto vědomím a vše proběhlo maximálně dobře a v klidu. Určitou chvíli nám trvala příprava přechodu na nekontaktní výuku, ale vše se podařilo – a myslím, že jsme tak zmodernizovali výukové prostředky daleko rychleji, než kdybychom se o to pokoušeli v nějakém několikaletém projektu. Ale máte pravdu, nečekané věci jsme museli řešit denně, což je ostatně pravda doposud.

Co pro vás bylo v pozici rektora nejtěžší? Organizační náležitosti i přerušení výuky a další opatření, která musejí mít náležitou formu, nebo to byla lidská rovina, kdy jste měl víc informací než ostatní a tušil jste, do čeho se řítíte a jaká celou společnost čekají rizika, a to včetně úmrtí? V krizovém řízení si člověk uvědomí skutečnou váhu rozhodnutí, která činí. Opravdu jsme museli maximálně zamezit

Určitou chvíli nám trvala příprava přechodu na nekontaktní výuku, ale vše se podařilo – a myslím, že jsme tak zmodernizovali výukové prostředky daleko rychleji, než kdybychom se o to pokoušeli v nějakém několikaletém projektu.

černým scénářům, které vývoj ve světě naznačoval, a proto jsem zdravotní a bezpečnostní rizika řešil jako prioritní. Mnoho času jsem věnoval analýze dat a o predikcích jsem informoval členy kolegia rektora. Na základě dat jsme pak rozhodovali, nebo jsem zdůvodňoval své kroky, protože bylo nutné reagovat hned a konečná rozhodnutí jsem musel činit často sám. Zároveň ale ve vedení univerzity, v kolegiu rektora, v Akademickém senátu a doufám mezi námi všemi vznikla v době krize atmosféra důvěry a tolerance, která myslím výrazně přispěla k tomu, že jsme uspěli a vše zvládli. Za to bych chtěl všem poděkovat.

Jaká byla reakce studentů na přerušení výuky a na váš dopis, v němž jste jim vše vysvětloval, a to včetně potenciálního nebezpečí pro celou populaci, a současně nabídl pomoc a podporu ze strany školy, aby se nemuseli obávat o negativní dopad na jejich studium?

V těžké situaci je myslím moc důležité vše vysvětlovat a podpořit všechny, kteří jsou krizí zasaženi. A tak jsem jednak sepsal dopis studentům, posléze jsme studenty oslovili společně s děkany s tím, že jim všichni pomůžeme s úspěšným pokračováním studia v krizi i po ní, a posléze jsem i ve video-poselství řekl studentům, že je podržíme, i kdyby měli nějaká trápení osobní nebo kdyby je něco tížilo. Na všechny tyto komunikace jsem dostal pozitivní odezvu a doufám, že studentům pomohly přinést trochu více klidu.

Sliboval jste i podporu ze strany vyučujících, nastolení samostudia, a především využívání technologií a metod výuky na dálku... Měl jste průběžně zprávy, jak se to vše dařilo realizovat?



Kdy například škola – po prvním šoku z nečekané situace – přešla na on-line bezkontaktní výuku?

Já samozřejmě nedohlédnu do posledních koutů univerzity, ale s děkany jsme mnohokrát diskutovali situaci, jak se podařilo nastavit nekontaktní výuku, jestli nejsou problémy z toho plynoucí či jak je řešit. Diskutovali jsme nastavení zkoušek, konzultací, přednášek a cvičení i to, jak to uděláme s nutně kontaktní výukou v laboratořích nebo ateliérech. Nemám zprávy o nějakých negativních jevech, a tak doufám, že vše proběhlo, jak jen šlo dobře.

Sám jste se pustil i do výroby ochranných prostředků, váš model filtru a štítu, který jste „podomácku“ vyrobil v pátek třináctého března, kdy ještě nebyly k dostání roušky či

dokonce respirátory, vzbudil obrovský zájem médií. I na fakultách a dalších součástech se hned pustili do pomoci – v laboratořích Fakulty stavební a Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské začali míchat dezinfekci, v Českém institutu informatiky, robotiky a kybernetiky začali vědci vyvíjet velmi úspěšnou masku, u níž zvládli koncept i výrobu v neskutečném tempu. Byl jste v kontaktu s kolegy? A kdo koordinoval tyto aktivity? Pokud tedy bylo nutné je koordinovat...

V okamžicích, kdy bylo jasné, že si v této zemi musíme pomoci sami, jsem poprosil naše součásti, aby se pokusily přispět, jak budou umět. A stalo se něco úžasného, nastala skutečná lavina nápadů a řešení a produktů dotažených k použití. Naplno

se myslím ukázal potenciál technické univerzity, kde máme tolik vybavení, invence a možností, že dokážeme na mobilizaci zareagovat téměř okamžitě! A nebylo to žádné troškaření: desetitisíce litrů dezinfekce rozdané integrovanému záchrannému systému, nemocnicím, lékařům a institucím, nyní již 20 000 celooobličejových masek darovaných lékařům, do měsíce běžící sériová výroba respirátorů, start produkce plicního ventilátoru, robot pipetující za laboranty vzorky pro testy na koronavirus a úpravy dalších strojů v nemocnicích, aplikace umělé inteligence pro bezpečný pohyb ve frekventovaných místech, 3D tisk masek pro domácí výrobu, 3D tisk ochranných štítů, to je to, co se mi vybavuje a jistě to není kompletní seznam.

Já sám jsem celou dobu krize strávil na rektorátě, většinou i soboty, neděle, a snažil jsem se koordinovat a pomáhat, kde to šlo. Jako fyzik jsem si užíval právě výrobu improvizovaných pomůcek, které si lidé mohli udělat sami, či výrobu improvizovaných filtrů. PET lahev, kterou zmiňujete, má každý po ruce a šálu těž. Když to dáme dohromady, je to FFP2 ochrana vyrobitelná za pár minut. Ač působí legračně, je za tím kousek fyziky a opravdu funguje. Hodně lidí mi napsalo, že si ji vyrobili, různě modifikovali a též používali. Mám sbírku krásných příběhů i fotografií.

Hodně intenzivně spolupracuji s týmem CovMask – tedy producenty masek pro lékaře. Spolupracoval jsem i na vývoji masek a redukci k filtrům, a proto jsem i jedním z původců užitého vzoru, který na ČVUT vznikl. A abyste si představili činnost rektora, když nepracuje jako fyzik, zařizoval jsem a zařizují podporu všem týmům, ať už finanční, technickou, právní nebo při ochraně duševního vlastnictví, zkrátka vše, co bylo a je třeba.

Ve druhé polovině krizového období jsem začal každodenní práci s týmem ventilátorů CoroVent, které začíná produkovat firma MICO na základě licence ČVUT, opět v roli někde mezi podnikem zahraničního obchodu, jednatelem s ministerstvy a institucemi či v roli právní... Dělán to moc rád, tady se může naplno realizovat podpora, kterou mohu z titulu funkce poskytnout. To nejužasnější však je, že krize a vnější tlak spojily týmy našich výzkumníků, studentů, firem, dobrovolníků a všechno se dělalo tak lehce, neformálně a rychle, jak by to mělo být. Doufám, že nám toto vše zůstane a že takto budeme spolu tvořit i dál!



Pandemie si nakonec vyžádala nejen přerušení výuky, ale i zavření menz, knihovny, vládní opatření nastolila přísný režim, prostě život na univerzitě se zcela změnil. Byla na to škola připravena?

Všechna hygienická opatření, která byla zavedena, byla nutná a správná. A k některým jsme přispěli i my z ČVUT a kolegové, kteří se zde sešli. Mám na mysli skupinu COVID CZECHIA, kterou koordinuji a ve které se snažíme dávat na základě diskuse odborníků, podnikatelů a mediálních expertů smysluplné rady co dělat obyčejným lidem či těm, kdo jsou v první linii. A naše výstupy jsou odborně podložené. Myslím, že to nejdůležitější, co jsme vytvořili, byla mediální kampaň Masks for all a video pro anglicky mluvící svět, které ukazuje, že samo nošení roušek všemi významně potlačuje šíření virové infekce. To jsme dokázali na základě analýzy dat po zavedení karantény a povinného nošení roušek v České republice ve srovnání s vývojem s Itálií, kde byla karanténa podobná, roušky však nenosili.

Nedokážete si představit, kolik odporu – například u WHO – budila prostá idea, že moje rouška chrání tebe a ta tvoje zase mě! Naštěstí jsme to dokázali experimenty z fyziky aerosolů. Za několik dní video obletělo svět, dostalo se až na CNN, kde kolega Dr. Ždímal hovořil o tomto konceptu... hned po prezidentu Trumpovi, který nošení roušek pochválil. A za pár dní se povinné nošení roušek začalo objevovat v řadě zemí či ve městech v USA. Myslím, že takováto prostá věc zachránila mnoho a mnoho tisíc životů. Na těch pár dnů, kdy jsme zapálili dobrý nápad, který pomohl, budu dlouho vzpomínat.

Dnes, v pátek 24. dubna, je asi ještě brzy na detailní analýzu, ale už nyní jistě přemýšlíte o změnách a novinářkách, které bude nutné do budoucna realizovat. Můžete shrnout pár hlavních věcí, které se osvědčily, ale i ty, které byly problémem a je nutné je řešit?

Myslím, že už nyní je vidět, že ČVUT dokázalo úžasné zareagovat na společenskou výzvu a potřebu a spojit se jak s lidmi, tak firmami k jejímu naplnění, které dokázalo pomoci celé zemi. Toto je nejlepší ukázkou toho, jak jsou univerzity – a obzvláště technické – důležité pro společnost a že jsou její strategickou složkou! Toto do budoucna

Nedokážete si představit, kolik odporu – například u WHO – budila prostá idea, že moje rouška chrání tebe a ta tvoje zase mě! Naštěstí jsme to dokázali experimenty z fyziky aerosolů. Za několik dní video obletělo svět, dostalo se až na CNN, kde kolega Dr. Ždímal hovořil o tomto konceptu... hned po prezidentu Trumpovi, který nošení roušek pochválil. A za pár dní se povinné nošení roušek začalo objevovat v řadě zemí či ve městech v USA. Myslím, že takováto prostá věc zachránila mnoho a mnoho tisíc životů. Na těch pár dnů, kdy jsme zapálili dobrý nápad, který pomohl, budu dlouho vzpomínat.

nesmí zapadnout, protože tato krize nebyla jistě poslední.

Blesková tvorba produktů a komercializace, tvorba partnerských firem, které budou na základě licencí produkty dodávat, to vše mi připomíná izraelský model komercializace. Vše funguje přímo, bez velkých formalit, s daleko větší důvěrou, ale také s tahem na branku. Toto je jedna z věcí, které můžeme nabídnout jako vzor, který dokáže rozhybat pomocí nových nápadů naše hospodářství. Jsem šťastný, že u toho mohu být!

Bleskové přepnutí do moderních distančních metod výuky i řízení rovněž budí můj obdiv. Můžeme teď tyto nástroje používat i mimo krizi a hodně zefektivnit naši práci. A v neposlední řadě, ale asi nejdůležitější, je to, že lidé k sobě našli cestu. Nejen napříč univerzitou, ale i z firem a z městské části, či dobrovolníci z farnosti Bubeneč. Blízkost a spolupráce lidí, o které se nám před krizí ani nesnilo, je realitou. ČVUT je jiné, než bylo, a je propojenější a spolupracující. A to jsem nesmírně rád.

Svámi unikátními respirátory z CIIRC, maskami z potápěčské výbavy, plicními ventilátory a dalšími počiny bylo ČVUT na špici a bylo díky tomu nejviditelnější výzkumnou institucí, která

prokázala své kvality a schopnost operativně se takřkajíc vrhnout na využití vědy ve prospěch lidstva. Sám jste byl před časem prorektorem pro vědecko-výzkumnou činnost, takže máte přehled, kam jsou aktivity zdejších vědců a výzkumníků zaměřeny. Myslíte, že současná pandemie změní i vědu na univerzitě? Že se ještě více zaměří na bezprostřední vazbu na každodenní život?

Myslím, že věda a výzkum na ČVUT pokrývají nesmírně širokou oblast. Myslím, že je třeba je rozvíjet tak, aby byly na co nejlepší úrovni ve všech směrech. Pak – v případě potřeby v některém z nich – budeme schopni najít rychle špičkové řešení a také synergii s dalšími směry, které mohou toto řešení pomoci realizovat. Musíme být takovou DNA s kódem všeho, co umíme, a když je třeba, tak pro to postavit na základě tohoto kódu, co je třeba pro lidi u nás či ve světě. Pokud k tomu přidáme ještě partnery z průmyslu, kteří nám pomohou s výrobou a my jim s nápadem, vznikne něco velice silného. Takže vazba na každodenní život vyrostle z podhoubí znalostí a kompetencí na základě potřeby.

Jakou nejintenzivnější zkušenost či osobní poznání jste si z nejtěžších dnů, které předpokládám už má naše společnost za sebou, odnesl v pracovní i lidské rovině?

Z toho, co jsme prožili a prožíváme, si odnáším několik hlavních poznání: nesmíme se bát, musíme se starat jeden o druhého víc, než bylo v přetechizované předkoronové době zvykem, musíme se snažit více nacházet porozumění druhým a řešení out of box a musíme se snažit si víc věřit.

To vše se na ČVUT a ve všem, co jsem za poslední měsíce zažil, hojně projevilo, a proto jsme obstáli! Moc bych si přál, aby nám to, co jsme nyní zažili, zůstalo v paměti jako vzor, jak se věci dají dělat. Teď jsme dokázali, že to jde!

Strašně moc děkuji všem, kdo se v celé krizi pustili do práce a pomohli – ať už jakkoliv! Není v životě mnoho podobně intenzivních chvil, jako je tato. Proto si ji dobře zapamatuji a ponesu si ji dál. Jsem rád, že u toho mohu být a že mohu ve své roli také pomáhat.

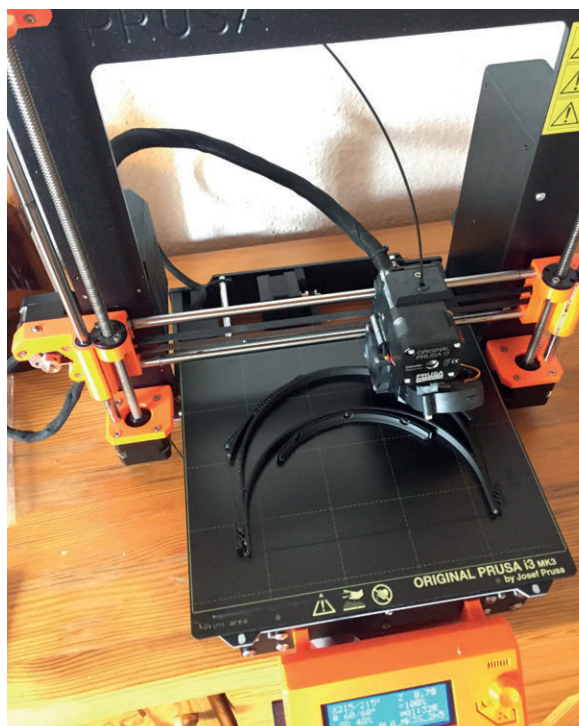
Vladimíra Kučerová

[Foto: Jiří Ryszawy]



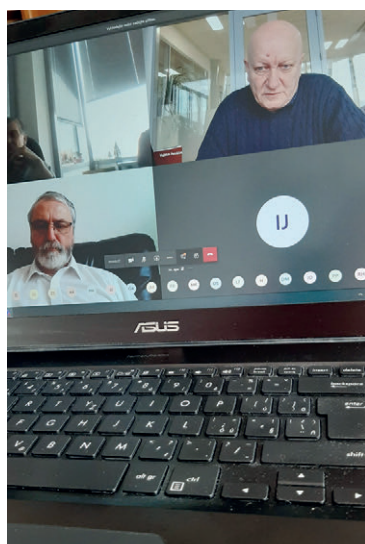
➤ **Chatbot** ke koronaviru vymysleli tři studenti FIT ČVUT, kteří spustili službu www.koronavirus24.cz. Na novém komunikačním kanálu se veřejnost může ptát na otázky ohledně koronaviru a odpověď dostane okamžitě, 24 hodin denně, sedm dní v týdnu. Na dotazy totiž neodpovídá člověk, ale počítačový program, tzv. chatbot, jenž využívá umělou inteligenci, která nalezne nejvhodnější odpověď. Během prvního týdne, kdy byl chatbot spuštěn pro veřejnost, si ho vyzkoušelo více jak 5 000 lidí a bylo zodpovězeno přes 10 000 otázek.

Ing. Pavla Bradáčová, FIT



➤ **Ochranné štíty i respirátor s výměnným filtrem** vznikají v laboratořích Fakulty dopravní ČVUT. Myšlenka využití 3D tiskáren pro výrobu ochranných pomůcek se zrodila 30. března a během jednoho týdne fakulta vyladila jak výrobu, tak i distribuci. Navržené řešení vychází z dostupných technických dokumentací a převážně z vlastních zkušeností a poptávky ze strany oslovených zdravotnických zařízení a dalších exponovaných pracovišť. Fakulta se sama stará i o distribuci vyrobených ochranných pomůcek. Tým zabývající se touto aktivitou je složen ze studentů i akademiků FD, veškeré náklady spojené s touto aktivitou jsou hrazeny z fakultních zdrojů.

(red) [Foto: archiv]



➤ **Historicky první videogrémium**, realizované prostřednictvím aplikace Microsoft Teams, se uskutečnilo 9. března, kdy epidemie koronaviru nabírala na síle a bylo doporučeno, aby se lidé bránili izolací. Členové vedení ČVUT, děkani a ředitelé součástí tak zasedli každý ke svému (zpravidla) notebooku a netradiční formou řešili aktuální virovou situaci i běžné provozní záležitosti univerzity. (vk)

[Foto: redakce]



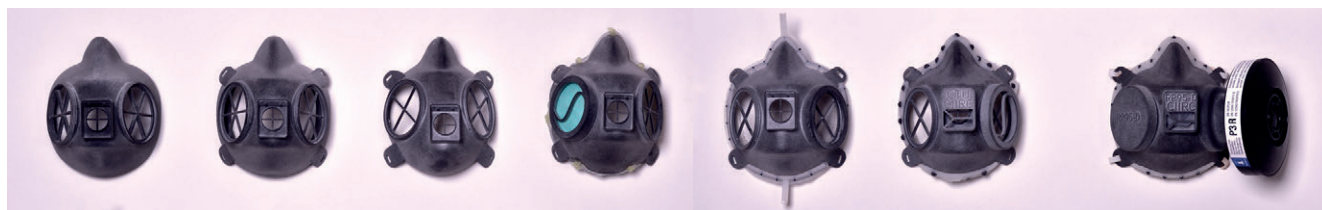
➤ **V krizové situaci**, kdy se nemocnice připravovaly na zvýšený příjem pacientů, přišla Fakulta biomedicínského inženýrství s nabídkou zapůjčení špičkových fakultních přístrojů (monitorů vitálních funkcí s možností defibrilace, infuzních pump a dalších). Oblastní nemocnici Kladno, a.s., aby pomohla v boji proti koronaviru.

(red) [Foto: archiv]

Výpočetní CloudFIT zapojila Fakulta informačních technologií ČVUT do projektu Folding@Home. Poskytla tak výpočetní výkon o síle 500x CPU Intel Xeon @ 3GHz, 1 TB RAM, 4x GPGPU Tesla V100, 32GB. Folding@Home využívají vývojové týmy po celém světě pro výpočty a simulace při výzkumu léčebných látek. Zjednodušeně jde o distribuované výpočty, kdy si domácí počítače rozdělují práci na simulaci chování složitých molekul. Do projektu, který nyní slouží i pro výzkum koronaviru, se zapojili také studenti a zaměstnanci FIT. (red)

[Foto: Jiří Ryszawy]





Zrodila se maska

Na CIIRC ČVUT vznikla v rekordním čase jednoho týdne ochranná polomaska CIIRC RP95-3D, která získala certifikaci a poskytuje nejvyšší stupeň ochrany FFP3. Již dnes pomáhá lékařům či sestřám v nemocnicích a pracovníkům záchranných služeb. Vyrábí se pomocí 3D tisku a díky volné licenci ji můžete na příslušném zařízení pro nekomerční účely vytisknout kdekoli na světě.

Není to jediná ochranná pomůcka, která vznikla v Česku pomocí 3D tisku, aby přispěla k boji proti koronaviru. V něčem je však unikátní. Snad právě tím, že za ní stojí nevelký tým vědců, kterým se vše podařilo ve velmi krátkém čase. Rozhodně však tím, že se jedná o špičkový výrobek, který splňuje přísná kritéria ochrany. Nejprve se ve formě pro 3D tisk data rozšířila do 25 zemí světa. Masku se také podařilo překlomit do sériové výroby díky téměř učebnicovému příkladu transferu technologií. Jedná se o náš první příklad flexibilní distribuované výroby, kterou se zabývá centrum RICAIP, bez něhož by maska nevznikla.

Den první, čtvrtek 12. 3. 2020. Začíná se naplno ukazovat, že koronavirus nebude obyčejná chřipka a že lékaři a pracovníci záchranných sborů jsou na danou situaci zcela nedostatečně vybaveni ochrannými pomůckami. V ČR roste panika, zprávy ze zahraničí, kde již pandemie propukla, nejsou příznivé. Logicky i na Českém institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT (CIIRC) vyvstala otázka, jak a zda můžeme pomoci, a to co nejrychleji.

3D tisk se ukazuje jako logické řešení – je možné rychle vyvinout prototyp výrobku a flexibilně upravovat jeho vlastnosti. CIIRC díky úspěchu projektu centra RICAIP pořídil nejmodernější technologické vybavení a rozšířil i 3D laboratoř např. o tiskárny HP Multi Jet Fusion (MJF). I díky tomuto

vybavení byla maska za týden na světě, a to i s certifikátem s úrovní ochrany FFP3. Což je rekord, o kterém se nikomu nesnilo. Ale nepředbíhejme. Během onoho čtvrtletního večera padlo rozhodnutí pokusit se vyrobit respirátor, který by ochránil především ty nejohroženější v první linii. Bylo tedy jasné, že musí splňovat nejnáročnější kritéria.

Alexandr Lazarov z výzkumného týmu s 3D tiskárnou HP MJF pracoval poprvé až při prototypování CIIRC RP95-3D. Tiskárna byla na CIIRC dodána pár dní před epidemií a ještě pomalu nebyla ani vybalená. Ale její možnosti vypadaly slibně. Pro tisk využívá nylonový prášek (polyamid 12), který se v tiskárně za pomoci pojidla spéká. Materiál je na rozdíl od ostatních rozšířenějších tiskáren pružný, lehký, kompaktní, ale hlavně nepropustný.

Den pátý, pondělí 16. 3. 2020. Uveřejňujeme první zprávu o úspěšném prototypu s výzvou, aby se do dalšího vývoje zapojily firmy i instituce. Ukázalo se, že úplně sami to nezvládneme. Je třeba najít partnery, kteří nám poradí a pomohou třeba s těsněním, výdechovým ventilem nebo gumičkami na uchycení. Takový ohlas jsme nečekali. Během pár dnů se nabízele desítky až stovky organizací. Důležitou roli sehrála i agentura CzechInvest, která náš tým propojila s Výzkumným ústavem bezpečnosti práce. Ten respirátor – tedy správně polomasku, jak jsme byli poučeni o terminologii – ve zrychleném řízení otestoval a certifikoval.

Klíčovou otázkou byla filtrace. Původní záměr byl, aby filtr byl součástí masky a zároveň vyměnitelný. Experimentovali jsme s různými typy nanovláknenných materiálů od českých výrobců, které sice byly nepropustné vůči viru, ale bohužel v dané velikosti nebyly pro dýchání dostatečné. Od vlastního vývoje filtru jsme tedy pro tento okamžik upustili, protože týdenní lhůta, kterou jsme si stanovili na dokončení funkčního prototypu a certifikaci, nemilosrdně ubíhala. Opět zafungoval CzechInvest, který nás propojil se Sigmou Lutín, výrobcem externího filtru,

který požadovaná kritéria splňoval. Stačilo jej pomocí jednoduchého nástavce nasadit na polomasku.

Kritickou částí se ukázalo těsnění, které musí být navrženo tak, aby se dokonale přizpůsobilo různým typům a velikostem obličejů a zároveň nikde netlačilo. Experimentovali jsme s množstvím různých materiálů, vhodným se ukázal silikon. S optimalizací výroby silikonových částí nám pomohli naši akademičtí partneři z FEL ZČU v Plzni.

Den osmý, pátek, 20. 3. 2020. Úspěšná atestace polomasky. Získáním certifikátu nic neskončilo. Bylo třeba zajistit celou logistiku výroby i samotný odbyt. Což se ukázalo jako další důležitý milník: jsme univerzita a neumíme a ani nám nepřísluší role distributora či obchodníka. Proto byl další proces v souladu s mezinárodní praxí převeden na univerzitní spin-off – společnost TRIX Connections.

Díky dalším partnerům, společností 3D Tech a 3Dees, se podařilo propojit majitele všech zbývajících šesti tiskáren schopných produkce masek v požadované kvalitě. Tyto firmy se také postaraly o výrobu silikonového těsnění, kompletaci masek a distribuci materiálu. Škoda Auto a.s., dlouholetý partner CIIRC ČVUT, tiskla prototypy jako první. Další partneři, např. závod Siemens v Mohelnici, se přidávali. Na jedné tiskárně je možné za den vytisknout série komponentů až pro šedesát masek.

Dodejme, že jedenáctý den od první myšlenky byla na stole objednávka na prvních 500 kusů od Ministerstva zdravotnictví ČR. Tempo vývoje by bylo za běžných okolností nepředstavitelné. Krize způsobená pandemií paradoxně pozitivně zapůsobila – solidarita mezi jednotlivci, firmami i akademickými partnery nám otvírala dveře. Nasazení našich lidí a dynamika nově nabytých partnerství byly enormní. Zpočátku přitom nebylo jisté, zda budeme schopni projekt dotáhnout až do zdárného konce.

V této první fázi se ukázalo jako naprosto klíčové nejen prototypování masky



ve 3D laboratorii, stejně zásadní byla i komunikace. S partnery, médii i veřejností. Kolegové najeli po republice tisíce kilometrů, aby přivezli dostatečný počet vzorků filtrů, silikonu nebo gumiček. Díky veřejné podpoře jsme získávali tolik potřebnou kredibilitu i energii.

Příběh masek není rozhodně u konce. Od poloviny dubna startuje sériová výroba nového modelu RP95-M na vstříkolisech, upravuje se maska pro děti. Další inovace budou pokračovat i díky TRIAX Connections. Ukázalo se, že transfer znalostí do praxe, po kterém se často volá, je možný a může fungovat. Zároveň se pomocí neplánovaného projektu ověřilo, jak potřebná se ukazuje být distribuovaná výroba – tedy výroba kdekoli na světě za pomoci sdílení dat. Navíc jsme dokázali vyrobit ryze český výrobek, který pomáhá v době krize. Nejen tento příklad ukazuje, že kvalitní česká věda ve spojení se silným českým průmyslem dokáže rychle a efektivně reagovat na těžké situace globálního rozměru.

Masku vyvinuli výzkumníci z Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT v čele s Pavlem Burgetem, Vitem Dočkalem, Alexandrem Lazarovem, Petrem Kaderou a Jaroslavem Lískovcem.

Alena Nováková, CIIRC

[Foto: Roman Sejkot, CIIRC]

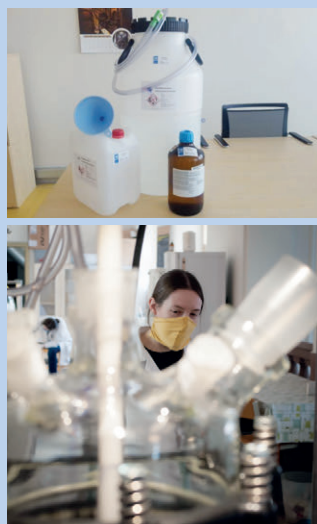
> Více na <https://www.ciirc.cvut.cz/cs/covid-2/> a <http://ricaip.eu/>

CIIRC díky úspěchu projektu centra RICAIP pořídil nejmodernější technologické vybavení a rozšířil i 3D laboratoř např. o tiskárny HP Multi Jet Fusion (MJF). I díky tomuto vybavení byla maska za týden na světě, a to i s certifikátem s úrovní ochrany FFP3. Což je rekord, o kterém se nikomu nesnilo.

✓ **Celoobličejové masky** pro lékaře v první linii vyvinulo ČVUT v Praze ve spolupráci s pracovní skupinou covid19cz.cz. Na designu masky se podíleli David Miklas, Martin Hřeben, Robin Fišer a Pavel Koníř. Projekt celoobličejových respirátorů je sestaven z potápěčských masek. Byl vytvořen prototyp, který byl otestován ve Fakultní nemocnici Hradec Králové, kde se ověřila jeho funkčnost. Součástí masky je vojenský filtr P3R. Filtrace je 99,999 % a vyšší. Filtr, jenž lze také sterilizovat a opakovaně používat, je oproti FFP3 respirátorům výrazně účinnější. Finance na tento projekt zajistil rektor ČVUT doc. Vojtěch Petráček a pod záštitou ČVUT se výroba masky začala realizovat. „Poděkování patří také společnostem Decathlon, Sportisimo, které darovaly několik kusů masek k vytvoření prototypu a následně nám za zvýhodněných podmínek prodaly veškeré masky, které měly ve skladu. Dále děkuji panu Josefu Průšovi, který na 3D tiskárně tiskne redukce,“ uvedl Vojtěch Petráček. O této masce informovala nejen česká média, ale i New York Times či Reuters.

(red) [Foto: archiv]

➤ Více na www.covmask.cz



✓ **V manuakturu** se v březnu proměnily laboratoře FJFI. Vzhledem k plošnému nedostatku dezinfekčních prostředků na trhu začala Katedra jaderné chemie vyrábět vlastní dezinfekční prostředky pro potřeby univerzity, ale i dalších institucí. Výroba obsadila chemické laboratoře fakulty, ve kterých vědeckí pracovníci a studenti vyrobili během prvních dní zhruba tři tisíce litrů dezinfekce na plochy i na ruce – tu pod názvem Anti-COVID. Tuto dezinfekci fakulta dodává např. Městské části Praha 6, Integrovanému záchrannému systému hl. m. Prahy a Dopravnímu podniku hl. m. Prahy, Fakultní nemocnici Motol, Letecké záchranné službě Liberec, Horské službě ČR a dalším. „Výrobu jsme zahájili ještě před uzavřením škol a jen během prvních dvou týdnů jsme vyrobili na 20 tisíc litrů dezinfekce,“ říká doc. Václav Čuba.

(red) [Foto: archiv]

**Chráním sebe,
chráním tebe!**

Přispějte i vy k tomu, aby nakažených bylo méně.



eRouška

➤ Více na <https://erouska.cz/audit-covid>

✓ Aplikace eRouška, další projekt v rámci iniciativy COVID19CZ, dbá na soukromí uživatelů. Potvrdil to nezávislý posudek Fakulty informačních technologií ČVUT, který vypracovala pro novou mobilní aplikaci, nad kterou převzalo záštitu Ministerstvo zdravotnictví ČR. (red)



☛ **Na automatizaci testování vzorků COVID-19** pro Fakultní nemocnici Motol pracují vědci a studenti Katedry počítačů Fakulty elektrotechnické ČVUT ve spolupráci s Přírodovědeckou fakultou UK a Českým institutem informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT. Vyvinutý algoritmus má umožnit nemocničním pipetovacím robotům rychlou a bezpečnou manipulaci se vzorky tak, aby nedošlo k jejich vzájemné kontaminaci. Zapojení robotů Opentrons a Beckman Biomek 3000 umožní využít testovací sety nově vyvinuté na Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR a může mít zásadní vliv na proces testování.

(red) [Foto: Roman Sejkot, CIIRC]

☛ **Postup na domácí 3D tisk** ochranných masek, které umí zachytit viry, řeší odborníci Fakulty elektrotechnické ČVUT. Do této aktivity jsou zapojené i firmy Y Soft a Vytisknu.com. Tým vědců a studentů zabývajících se 3D tiskem z Katedry elektrotechnologie FEL zkoumá a testuje možnosti tisku ochranných masek na domácích 3D tiskárnách, které jsou založené na technologii FFF, tedy tisku z roztaveného plastového vlákna. Do vytištěné masky se vkládá účinný, ale zároveň levný filtr z nanovláken. Cílem je poskytnout všem vlastníkům 3D tiskáren ověřený postup na výrobu ochranné masky s vyměnitelným filtrem a na její následné bezpečné používání. Tým spolupracuje s Ústavem imunologie a mikrobiologie 1. lékařské fakulty UK, se kterým testoval možnosti dezinfekce povrchů tištěných masek.

(red)

[Foto: archiv]



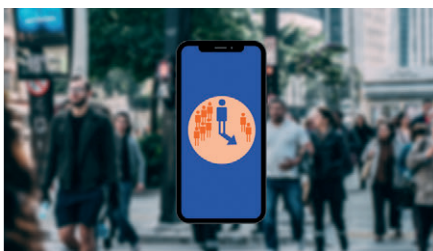
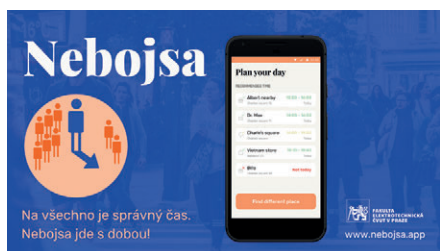
Projekt Wowee

Webová aplikace Wowee otevírá prostor pro lidskou solidaritu a umožňuje finančně pomáhat těm, kteří se v době koronavirové nákazy ocitli v nelehké situaci. Aplikace funguje na principu finanční sbírky, čímž se stává bezkontaktní pomocí potřebným. Projekt vznikl ve spolupráci se studenty Fakulty informačních technologií, a to původně za účelem plnění přání mezi přáteli a rodinou.

V současné době lze očekávat, že se vlivem omezení spojeným s koronavirem řada lidí bude muset vypořádat se sníženým finančním příjmem. Aplikace, která vznikla původně za účelem shánění financí na dárky těm nejbližším, tak bude dočasně sloužit na pomoc druhým v nouzi. Ve webové aplikaci Wowee se stačí zdarma zaregistrovat, založit přání nebo charitativní sbírku pro konkrétního člověka a sdílet sbírku s ostatními, aby se i oni mohli zapojit. Všechny vybrané peníze z konkrétní sbírky náleží obdarovanému, i když se nevybere cílová částka sbírky. Aplikace Wowee vznikla v roce 2017 díky spolupráci s Fakultou informačních technologií, která pro vývoj poskytla technologické zázemí. Klíčové bylo zapojení jejích studentů, kteří se na projektu podíleli prostřednictvím svých závěrečných prací.

(red)

☛ Více na <https://wowee.cz/>



☛ **Unikátní aplikaci Nebojsa** vyvinuli vědci a studenti Centra umělé inteligence Fakulty elektrotechnické ČVUT. Dokáže poradit, jak se vyhnout frontám v obchodech i velké koncentraci lidí, například v parcích. Svým uživatelům na základě dat o koncentraci lidí doporučuje, kdy jsou veřejná místa málo navštěvovaná, a tedy s potenciálně nižším rizikem nákazy. Princip aplikace, která je zdarma ke stažení na adrese nebojsa.app, vychází z doporučení Světové zdravotnické organizace o dodržování odstupu mezi lidmi (tzv. social distancing) a je založen na revolučním výzkumu umělé inteligence.

(red)

Webová aplikace HistoryLab pomáhá učitelům dějepisu, kteří v době uzavření škol musí vyučovat své žáky na dálku. Je zaměřena na práci s historickými prameny a nabízí účinné a uživatelsky vstřícné digitální prostředí, které lze využít pro výuku soudobých dějin. Tuto aplikaci vyvíjí Oddělení vzdělávání Ústavu pro studium totalitních režimů ve spolupráci s Fakultou elektrotechnickou ČVUT, Pedagogickou fakultou UK, Ústavem pro soudobé dějiny AV ČR a Masarykovým ústavem AV ČR.

(red)



HackFIT 2020

Na Fakultě informačních technologií ČVUT proběhl ve dnech 28. až 29. února historicky první ročník technologického hackathonu HackFIT 2020. Soutěže, která trvala nonstop 24 hodin, se zúčastnilo přes 60 soutěžících ze středních a vysokých škol. HackFIT byl skvělou příležitostí pro studenty, jak využít technologické vybavení fakulty, vstřebat know-how mentorů a zvítězit v jedné ze tří kategorií témat: Umělá inteligence, IoT a robotika a Práce s open data a softwarové aplikace. O mnohé z výsledných projektů HackFIT mají již teď zájem společnosti jako Meteopress, Škoda Auto, Prozeta nebo Profitit.

Ing. Pavla Bradáčová, FIT

[Foto: FIT]



Excelence v umělé inteligenci

Umělá inteligence v blízké budoucnosti zásadně ovlivní životy lidí jako žádná jiná technologie. Její odpovědný rozvoj je proto klíčovou prioritou pro Evropskou unii, ČR i akademickou sféru. ČVUT, Univerzita Karlova a Masarykova univerzita proto 4. března podpisem memoranda zahájily projekt vybudování Evropského centra excelence v oblasti umělé inteligence pro bezpečnější společnost. Rozvíjí tak národní téma a naplňují loni přijatou Národní AI strategii. Jeho základem je konsorcium vysokých škol, které se plánuje rozšířit o zahraniční partnery a vytvořit tak regionální Evropské centrum excelence. Výzkum má podporovat komunikační kancelář pro sdílení informací především s EU a platforma pro výzkum právních, etických, ekonomických a obecně společenských dopadů vývoje umělé inteligence. Srdcem projektu je pak takzvaná nespécifická podpora pokročilého výzkumu, po vzoru americké agentury DARPA, která má doplnit stávající grantovou a projektovou podporu.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]



Setkání brazilských stážistů

V prostorách ČVUT se 28. února již po sedmé konalo setkání brazilských studentů, kteří se na začátku roku účastnili programu akademických stáží UNIGOU organizovaném Institutem pro česko-brazilskou akademickou spolupráci (INCBAC). Sešli se zde nejen brazilští stážisté, kteří se zapojili do výzkumných týmů na ČVUT a dalších českých univerzitách, ale také někteří z jejich školitelů a dalších členů akademické obce a v neposlední řadě také zástupci projektu Study in Prague. Úvodního slova se již tradičně ujal prof. Zbyněk Škvor, prorektor pro vědu, tvůrčí činnost a doktorské studium na ČVUT. Tento rok se k němu připojila Pavla Havlířková, bývalá generální konzulka České republiky v São Paulu a Marcelo Vaz Campos, tajemník velvyslanectví Brazílské federativní republiky v Praze. Setkání bylo příjemným zakončením další edice úspěšných stáží UNIGOU.

Petr Zelenský, Milada Macků, INCBAC [Foto: Martin Čapek, ISC ČVUT]

◀ S výčepním stojanem a pivními tácky

z porcelánu zvítězila Nikola Mikulecká z Ateliéru Jaroš – Bednář FA ČVUT v kategorii Product & Industrial Design v 11. ročníku mezinárodní soutěže pro mladé designery do 30 let Best in Design, do níž své práce poslalo přes 500 přihlášených. Výčepní stojan Nikoly Mikulecké, která jej zpracovávala jako diplomní projekt, má tři důležité vlastnosti. Je z porcelánu, čistý a jednoduchý. Na třetím místě ve stejné kategorii se umístil student FA Kristián Rudenko z Ateliéru Fišer – Nezpěvákova se Circle of Life – mísou pro život.

(red) [Foto: archiv]



Mechanika je všude

Profesor Petr Krysl absolvoval v roce 1986 Fakultu stavební ČVUT a po vojenské službě působil jako vědecký pracovník a aspirant v Kloknerově ústavu ČVUT. V roce 1993 obhájil dizertační práci na téma Stabilita poddajných prostorových konstrukcí. Současně také na Fakultě stavební ČVUT učil jako odborný asistent. Do zahraničí odešel v roce 1995, v současnosti působí na Kalifornské univerzitě v San Diegu v USA. Na podzim 2019 se na Fakultu stavební, na Katedru mechaniky, na šest měsíců vrátil. V rámci výuky zde přednášel o pokročilých výpočetních postupech metodou konečných prvků a podílel se na výzkumu materiálů s komplikovanou strukturou.

Jaká byla vaše cesta ke kariéře na zahraniční univerzitě?

V roce 1994 profesor Bittnar, můj školitel na Fakultě stavební ČVUT, usoudil, že bych měl nasbírat nějaké zkušenosti v zahraničí. V tom roce se v Praze odehrávala konference, na kterou přijel profesor Belytschko, odborník na metodu konečných prvků. Trochu si mě proklepnul a asi se mu hodilo, co jsem mohl nabídnout. Pozval mne, abych k němu přijel na Northwestern University do Evanstonu v Illinois jako postdoc, tedy do pozice pro čerstvě „vylíhnuté“ držitele titulu Ph.D. V roce 1995 jsem tam tedy nastoupil, se ženou a dvěma dětmi, a zůstal jsem dva roky.

Jaké oblasti jste se tam věnoval?

Pracovali jsme spolu s profesorem Belytschkem na bezsíťových metodách, které byly v té době novinkou. Pobyt byl velmi úspěšný, společně jsme sepsali deset článků.

Odtud jste pokračoval na další americkou univerzitu...

Pak se nabídla další, podobná pozice na Caltech – Kalifornském technologickém institutu. To bylo přitažlivé, protože tato škola má vynikající zvuk a zároveň nám to dávalo příležitost poznat Kalifornii. Po pracovní stránce jsem měl šesti pracovat s třemi světově proslulými odborníky – s profesorem Jerroldem Marsdenem, zaměřeným na dynamické systémy, profesorem Peterem Schröderem, jehož doménou je počítačové zpracování geometrie, a s profesorem Michaellem Ortizem, který se specializuje na výpočetní mechaniku.

I zde jste jen hostoval?

Ano, ale už nastal čas hledat nějakou stálou pozici. Napomohla náhoda, pozvali mě k výběrovému řízení na pozici na Kalifornské univerzitě v San Diegu. Rok předtím, v roce 1999, tam založili katedru konstrukcí u tamní inženýrské školy. Mít katedru pro konstrukce se mi jako nápad líbilo: přenášení nějakého mechanického zatížení je v přírodě a v inženýrských artefaktech všude, ať už jsou to buňky lidského těla, nebo železobetonové nosníky dálničního mostu. Sjednocující princip je mechanika, tedy obor, který mne fascinoval už jako studenta třetího ročníku stavební průmyslovky. Pozici jsem získal, začínal jsem jako „assistant professor“, po čtyřech letech jsem získal definitivu, tzv. „tenure“, a teď už na Kalifornské univerzitě pracuji devatenáct let. Působím na katedře Structural engineering.

Na co je tato katedra zaměřena?

Vychováváme odborníky na všech úrovních. V bakalářském stupni získávají studenti titul BSc in Structural engineering a mohou se specializovat na konstrukce v letectví, stavební konstrukce, což zahrnuje geotechniku, a monitorování konstrukcí. Na úrovni magisterského studia je možné získat vzdělání v návrhu a posuzování ocelových, betonových či lehkých konstrukcí, a kompozitních materiálů a konstrukcí. Dále se pak lze zabývat zeminami a základy a též seismickým inženýrstvím. Máme také silný program instrumentace a sledování stavu konstrukcí, tzv. Health monitoring and nondestructive evaluation. Kromě toho také máme velký počet doktorandů v nejrůznějších specializacích. Jednotlícím principem je opět mechanika.

Na co se zde zaměřujete vy?

Při své práci se řídím principem, na němž byla založena naše katedra, jenž zní: „mechanika je všude“. Pracovní záběr mám hodně široký: podílel jsem se na výzkumu průběhu přirozeného porodu a následného poškození svalů pánevního dna, pracoval jsem v oblasti dynamiky vrtání do skal, byl jsem v týmu věnujícím se použití katetrů na bázi ohřevu pomocí radiofrekvenčního záření pro ablaci srdeční stěny při fibrilaci srdečních komor. Mimo to jsem ale také pracoval na výzkumu odezev konstrukcí z kompozitů při požáru, k dalším úkolům patřilo zobrazování objektů pod vodou pomocí sonaru, zaměřili jsme se i na fázové změny při kryoablaci tepen v léčení srdeční arytmie a sledovali jsme také mechaniku sluchových ústrojí ryb a mořských savců – delfinů a velryb.

Při takto širokém aplikovaném výzkumu musíte spolupracovat s řadou odborníků mimo váš obor...

Ano, byli to specialisté z řady různých odvětví a spolupráce s nimi byla velmi zajímavá. Člověk se nic nenaučí tak dobře jako to, co musí vysvětlit kolegovi, který nemluví jeho „hantýrkou“.

Co pro vás byla největší výzva?

Zajímavá byla zkušenost z projektu s kolegou biologem, kdy jsme modelovali sluchové ústrojí ryb. Ryby mají v hlavě kamení: mineralizaci uhlíkatanu vápenatého si v hlavě vyrobí několik zvláštně tvarovaných kamínků. Když pak pod vodou prochází zvuk jejich tělem, ty kamínky fungují jako inerciální detektory. Naše modely předpověděly, že vzhledem k naprosto nesymetrickým tvarům těchto tělísek budou nejen oscilovat paralelním přenosem, ale také budou rotovat – tedy oscilovat otáčivě. Odborníci na akustiku a slyšení ryb se nám tehdy vysmáli. Kdo to kdy slyšel, jste vedle... Jeden z nejhlasitějších odpůrců však udělal něco překvapivého: zkonstruoval fyzikální experiment, aby změřil, co vlastně budou nesymetrické tvary ve zvukovém poli dělat. Nechal náš tým předpovědět, co se stane, kvalitativně i kvantitativně. K jeho překvapení – a k naší radosti – skutečně naměřil otáčivé kmitání. A naše modely předpově-



prof. Petr Krysl

Významně přispěl k rozvoji metody konečných prvků a tzv. bezsíťových metod, v jejichž rámci rozvinul adaptivní techniky a paralelní algoritmy pro nelineární dynamické výpočty. Je autorem či spoluautorem 84 článků v recenzovaných časopisech a 4 učebnic. Jeho publikace mají evidováno 3 837 citací v databázi Web of Science, 4 774 citací v databázi Scopus a 8 664 citací v Google Scholar. Během svého dlouholetého působení na prestižních amerických univerzitách podstatně přispěl ke zdokonalení diskretizačních a aproximačních postupů, adaptivních strategií, nelineárních paralelních výpočtů a integračních technik pro dynamické úlohy.

Absolvent Fakulty stavební ČVUT v Praze, v současnosti působí na Kalifornské univerzitě v San Diegu v USA.

děly měřené jevy s přijatelnou přesností! Takže jsme modelem předpověděli něco, co se teprve potom ověřilo experimentálně. Myslím, že to je dobrý argument pro momentálně se rozvíjející třetí větev vědy, kde k experimentu a teorii přibýlo počítačové modelování.

Jakému výzkumu se nyní věnujete na univerzitě?

Soustředím se na tzv. metodu konečných prvků, ale pracuji také na příbuzných přístupech, například na metodě okrajových prvků a bezsíťových metodách. Zajímá mne také generování výpočetních modelů/sítí, redukce modelů a paralelní zpracování výpočtů. Jsem rád, že se mi podařilo vybalancovat svoji práci tak, že sám mohu rozvíjet zajímavé myšlenky a programovat, nejen tedy se starat o výzkum jako „manažer“.

Programovat?

Vytvářím software v programovacím jazyku Julia pro výuku a výzkum, který je volně přístupný jako open source na Githubu. Také píšu učebnice. Ta poslední je k mání volně na internetu, včetně doprovodného software a dalších materiálů. Snažím se tím reagovat

na značné zatížení studentů finančními náklady, v neposlední řadě na učební pomůcky. Jak se zdá, je právě tahle učebnice hodně populární mezi studenty i mezi profesionály, za poslední rok si ji stáhlo téměř 3 000 uživatelů.

Takže jsme u vaší pedagogické činnosti...

V bakalářském studiu učím metodu konečných prvků ve dvou kurzech. Jedná se o základní kurz pro modely pro spojitá prostředí, tj. pro vedení tepla a analýzu napětí, a o pokročilý kurz pro modely tenkostěnných konstrukcí a optimalizaci. Na magisterském a doktorském stupni pak přednáším úvod do metody konečných prvků a pak také vedu pokročilý kurz v podobě individuálních projektů.

Jak jste se vlastně dostal k pozici hostujícího profesora na Fakultě stavební ČVUT, kde jste na podzim strávil šest měsíců?

Využil jsem možnosti tzv. „sabbaticalu“, kterou mají profesori na Kalifornské univerzitě i na jiných školách v USA. Je to nárok po určité době na semestr či čtvrtletí „volna“, kdy učitelé mají možnost soustředit se na výzkum, psaní knihy,

přípravu nových kurzů a podobně. Protože jsem po celou dobu svojí působnosti v USA udržoval vztahy s bývalými kolegy na ČVUT, vybral jsem si ke svému „sabbatical“ Katedru mechaniky. Děkan fakulty profesor Jiří Máca, stejně jako profesor Milan Jirásek, kteří jsou oba z Katedry mechaniky, mi vyšli vstříc a mohl jsem tedy přijet v rámci programu „International Mobility of Researchers“ na půl roku do Prahy. Tento pobyt byl pro mne velmi přínosný, podílel jsem se na zajímavém výzkumu a navrhl jsem a odučil zbrusu nový kurz o pokročilých výpočetních postupech metodou konečných prvků.

Jakému výzkumu jste se zde věnoval?

Spolupracoval jsem na projektu skupiny profesora Jana Zemana. Pracuji na zajímavém problému modelování konstrukcí vyrobených s komplikovanou strukturou. Pro příklad – v konstrukci mohou být strategicky rozmístěny stovky či tisíce děr, které zajistí její žádanou odezvu. Tímto způsobem je třeba možné vložit jakýsi ohebný kloub. Lze proto říct, že jde o konstrukci vyrobenou z materiálu s komplikovanou strukturou. No a v tomto projektu se studuje, jak tu strukturu zoptimalizovat. K tomu je potřeba vytvořit model, přičemž ne každý model bude schopen poskytnout žádané výsledky. Skupina pracuje na chytře promyšlených přístupech, takže jsem byl potěšen, že jsem se v tom mohl trochu zorientovat.

A s čím z Prahy odjíždíte z pohledu přístupu k výuce našich a amerických studentů?

V USA mi chybí ústní zkoušení studentů, tam se zkoušky dělají jen písemně. Myslím, že to je dobrá příležitost, jak studenty poznat. Nejen po stránce vědomostí, ale i tak nějak obecně. Co se týká výuky – přístup k ní v ČR a v USA začal v posledních letech konvergovat, takže učit v Praze nebo v San Diegu není zas tak veliký rozdíl.

Plánujete na započatou spolupráci navázat?

Rozhodně. Čím víc ve světě spolupracujete, tím víc se můžete naučit.

Připravila: Mgr. Lidmila Kábrtová, FSV

[Foto: Jiří Ryszawy]

Špičková biomedicína

Velmi viditelně v „době koronavirové“ prokázali nejen vědci, ale i studenti Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT, že jsou potřebnými a aktivními hráči v boji o zdraví lidí. V tématu Pražské techniky přibližujeme nejen vývoj plicního ventilátoru, ale i další výzkum, jemuž se věnují týmy této fakulty, která letos slaví patnáct let. A přidáváme i pohled jejího děkana a dalších osobností, které jsou s „kladenskou biomedicínou“ bytostně spjati...

Unikátní plicní ventilátor

Když se v začátku epidemie Covid-19 v České republice začala analyzovat připravenost našeho státu na očekávaný nárůst počtu osob vyžadujících umělou plicní ventilaci a v té souvislosti i předpokládaný nedostatek plicních ventilátorů, rozhodli jsme se, že se pokusíme této situaci předejít. Začali jsme vyvíjet ventilátor, kterému jsme dali název CoroVent.

Po důkladné analýze doposud známých odborných informací o projevech, průběhu onemocnění a o způsobu léčení pacientů s respiračním selháním vlivem Covid-19 jsme vytvořili medicínské požadavky, které ventilátor CoroVent musí splňovat, aby byl vhodný pro stanovenou cílovou skupinu pacientů.

Práce na návrhu vnitřní struktury nebyla vůbec snadná... Dali jsme si zásadu, že řešení musí být jednoduché, a že díky, že kterých ventilátor zkonstruujeme, musí být v ČR dostupné prakticky ihned a ve velkých počtech. Díky těmto požadavkům jsme museli postupně zahrnout prakticky všechna běžná řešení a začali jsme přemýšlet nad zcela novým způsobem.

Výsledkem byl unikátní návrh řešení inspirační větve ventilátoru, které zahrnuje minimum součástek. Přesto poskytuje obdobné možnosti nastavování dechových parametrů jako jiný ventilátor určený pro jednotku intenzivní péče. CoroVent je doplněn o bezpečnostní prvky, které vyžadují normy pro tyto přístroje.

Spoluprací ČVUT s platformou Covid-19CZ a dalšími firmami se podařilo ventilátor uvést do výroby během velmi krátké doby. První tři sériově vyrobené kusy byly předány EZÚ ke zkouškám bezpečnosti za necelý jeden měsíc od prvotní myšlenky tento CoroVent vyvinout.

Jeho současná konstrukce poskytuje prostor pro řadu řešení, které by z něho v budoucnu mohly udělat ventilátor pro obecné použití v intenzivní a neodkladné péči. FBMI spolu s dalšími subjekty, které se podílejí na výrobě, s dalším vývojem CoroVentu počítají. Tím se samozřejmě ztratí to „kouzlo“ jednoduše a rychle výrobitelného ventilátoru, ale ČVUT tak bude moci nabídnout českou alternativu k drahým zahraničním přístrojům.

prof. Ing. Karel Roubík, Ph.D.



prof. Karel Roubík

Plicní ventilace je objektem výzkumu prof. Ing. Karla Roubíka, Ph.D., už přes dvacet let. Věnoval se jí ve svém doktorském studiu na Fakultě elektrotechnické ČVUT, jeho dizertační práce měla název Optimalizace umělé plicní ventilace. Absolvent FEL v oboru Radioelektronika, specializace lékařská elektronika, se následně v oboru biomedicínské inženýrství habilitoval s prací Nekonvenční režimy umělé plicní ventilace a v roce 2014 byl jmenován profesorem v oboru elektronika a lékařská technika. S projekty, jako je nynější unikátní bleskový vývoj přístroje na pomoc v koronavirové krizi, má jeho tým bohaté zkušenosti. „Dělali jsme už mnoho různých modulů pro ventilační techniku, monitorů, navrhli jsme a vyvíjeli ventilátor pro kontaminovanou zónu,“ říká profesor Roubík. Na FBMI působí od jejího vzniku, v současnosti se kromě vědy a výuky ve svém oboru věnuje i dalším oblastem života fakulty, je proděkanem pro zahraniční styky a PR. „FBMI je nejlépe vybavenou fakultou pro výuku biomedicínského inženýrství v České republice. Prakticky všechny předměty mají svou špičkově vybavenou laboratoř pro laboratorní výuku. Stávající laboratoře stále inovujeme a stále vytváříme laboratoře nové. Domnívám se, že pro rozvoj fakulty, a to i pro rozvoj a kvalitu vzdělávání, je důležité, že většina vyučujících, kteří přednášejí studentům, jsou odborníci a členové nějakého výzkumného týmu. Tím dokážeme studentům předávat přesně ty znalosti, které mohou po studiu ihned uplatnit v praxi. A samozřejmě taková přednášející dokážou studenty při výuce lépe namotivovat a ukázat jim, že přednášená látka, byť mnohdy i teoretická, je opravdu potřebná a využívána v praxi,“ dodává úspěšný vědec.





prof. Miroslava Vrbová

„Počátek fungování FBMI byl pro mne důležitou profesionální etapou,“ říká prof. Ing. Miroslava Vrbová, CSc., která se v září 2005 stala první děkankou nově zřízené Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT. „Se zkušenostmi vědecké pracovnice jsem měla krátkodobě pravomoci děkanky i akademického senátu, na počátku nebyla vědecká rada, nebyla správa budov atd. Fakulta však poměrně rychle odstartovala, usídlili jsme se v nové budově v Kladně a také se nám podařilo akreditovat navazující magisterský studijní program. Naši první absolventi bakalářského studijního programu mohli již na FBMI pokračovat v říjnu 2005,“ vzpomíná na vznik fakulty žena-vědkyně, jejíž oborem je aplikovaná fyzika. Nejprve bylo založeno Centrum biomedicínského inženýrství (CBMI ČVUT), definované jako společné pracoviště fakult ČVUT, spolupracující s lékařskými fakultami UK v mezipředmětovém výzkumu i výuce. V roce 2002 připravilo CBMI otevření bakalářského studijního programu Biomedicínská a klinická technika a transformovalo se na vysokoškolský Ústav biomedicínského inženýrství (ÚBMI ČVUT), jehož ředitelkou se stala právě prof. Vrbová. Fakulta biomedicínského inženýrství vznikla transformací ÚBMI na základě rozhodnutí Akademického senátu ČVUT a Akreditační komise MŠMT ČR v květnu 2005.

A co by paní profesorka fakultě popřála k jejímu letošnímu výročí? „Aby se nezpronevěřila svému původnímu poslání, aby byla interdisciplinárním nejen vzdělávacím, ale také vědeckým pracovištěm. Plnohodnotná fakulta v „dospělém“ věku by měla mít vedle kvalitní výuky také respektované výzkumné týmy i výzkumné laboratoře na světové úrovni.“

Kontaminace filtrů v letadle

Cestující i posádky dopravních letadel si zejména u dlouhých letů často stěžují na nekomfortní pocity po přistání ve smyslu tzv. nachlazení. V pilotním pokusu jsme u filtru vyjmutého za podmínek zabraňujících jeho možné kontaminaci zvenčí při výměně v rámci periodické technické kontroly dopravního letadla sledovali mikrobiální kontaminaci vstupního a výstupního povrchu filtru. K našemu velkému překvapení byl počet patogenních bakterií na výstupních plochách filtru o řád vyšší než na vstupu. Navíc se ukázalo, že mezi prokázanými byly bakterie, které by měl HEPA-filtr spolehlivě zadržet. Deklarovaná životnost filtrů pro letadla je 5 000 hodin, námi sledovaný měl nalétáno 4600. Jediným možným vysvětlením je porušení integrity pórů tlakem vzduchu při zahlcení filtru. Při testování možných technik pro detekci virů jsme zjistili respirační viry zachycené nanotextilií PA6. Protože viry nebyly prokázány ani ve výplachu z porů HEPA-filtru, lze s nejvyšší pravděpodobností mít za prokázané, že uvedený typ filtru viry nezachytí a díky proudění vzduchu v kabině dochází k expozici všech cestujících. Nanotextilní filtr však nemůže být v provozu 5000 letových hodin. Proto jeden člen našeho týmu hledá možnost technického řešení, kam do filtračního systému dopravního letadla zařadit kazetu s filtrem tak, aby ji bylo možno snadno vyjmout a vyměňovat ji v kratších intervalech. Zbytek týmu pracuje na testování filtrů z dalších klimatizačních systémů včetně jiných dopravních prostředků. Přínos našeho výzkumu vystupuje do popředí zejména v nynější situaci strachu z koronaviru.

MUDr. Emil Pavlík, CSc., MUDr. Daniela Obitková



Jak se chová lavina

Zejména při skialpinismu či lyžování ve volném terénu zemře jen v Alpách následkem lavinového neštěstí ročně přibližně sto lidí. Je tedy důležité pochopit, co se děje s obětí pod lavinou, neboť s každou minutou se velmi zvyšuje riziko jejího udušení.

Na projektu lavinového výzkumu pracuje ventilační tým FBMI pod vedením prof. Ing. Karla Roubíka, Ph.D., od roku 2014 a ve spolupráci s Armádou ČR (vojenští piloti) a FTVS UK. Hlavním cílem je popsat chování a dýchání zavaleného člověka pod lavinou v lavinovém sněhu. V rámci výzkumu byla realizována řada experimentů v terénu, které vyvrátily například nezbytnost prostorné dutiny před obličejem. Nyní se skupina zaměřuje na pochopení celkové fyziologie dýchání pod lavinou a na testování ochranných pomůcek (sněžný šnorchl, avalung). Zkoumá se dechová práce různých věkových skupin a realizován je průzkum mezi lidmi, kteří byli zavaleni v lavině. Z něj například vyplynulo, že více než polovina respondentů prožila lavinovou nehodu při skialpinismu a necelá čtvrtina byla schopna vytvořit si prostor před dýchacími cestami. Hlavním přínosem výzkumu je experimentálně ověřený podklad pro návrh guidelines pro prvotní ošetření zavalených nebo pro design ochranných pomůcek.

MUDr. Lenka Horáková





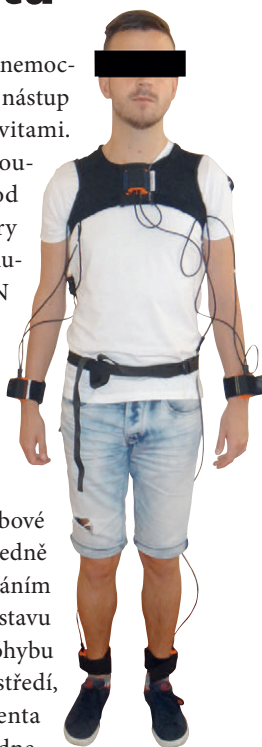
Detekce radikalizace

Hrozba radikalizace osob či skupin představuje aktuální bezpečnostní fenomén, který se bezprostředně dotýká všech států světa, bez ohledu na skutečnost, zda dané země byly či nebyly postiženy teroristickým útokem. FBMI se zabývá projektem bezpečnostního výzkumu pod záštitou Ministerstva vnitra ČR s názvem Detekce radikalizace v kontextu ochrany obyvatelstva a měkkých cílů před násilnými incidenty. Výzkum se soustřeďuje na vývoj metodiky detekce rizikových osob a zvýšení povědomí příslušníků bezpečnostního aparátu, ale i dalších institucí o rizicích radikalizačního procesu a důsledcích, ke kterým může vést. Radikalizace je celospolečenským problémem, kterému je možné čelit a eliminovat jej za předpokladu multiinstitucionální spolupráce a podpory veřejnosti. Výzkumný tým tedy tvoří zkušení odborníci reprezentující různé vědní obory a profesní zaměření. K úspěšné detekci rizikových osob je zapotřebí edukovat nejen bezpečnostní kompetenty, ale i pedagogy, vychovatele, sociální pracovníky, psychology, probační úředníky a v nejšířším měřítku celou občanskou společnost. Vytvoření univerzálního profilu soudobých teroristů a dalších rizikových jedinců je velmi obtížné. Radikalizační proces je velmi individuální a ovlivňuje jej mnoho faktorů, vyplývajících z teritoriálních, kulturních, společenských, politických a legislativních podmínek. Vědecké poznání podstaty problému a přijetí skutečnosti, že se jedná o mnohem komplexnější záležitost než se na první pohled zdá, je klíčovým východiskem pro další výzkum, prevenci a boj s příčinami a důsledky radikalizace.

doc. PhDr. Barbora Vegrichtová, Ph.D., MBA

Analýza pohybu pacientů

Parkinsonova choroba je nevyléčitelné neurodegenerativní onemocnění, které postihuje zejména osoby starší padesáti let. Její nástup nelze ovlivnit způsobem života, stravou, ani jinými aktivitami. Motorické i nemotorické příznaky postupně vedou k vyloučení nemocných ze společenského i sociálního života. Pod vedením Mgr. Radima Krupičky, Ph.D., pracuje tým z Katedry biomedicínské informatiky na výzkumu, jenž probíhá ve spolupráci s Neurologickou klinikou 1. lékařské fakulty UK a VFN v Praze. Jeho součástí je také analýza pohybu pacientů. Pro rozbor chůze je běžně používaným testem Timed Up&Go, jenž obsahuje běžné pohybové činnosti: vstávání ze židle, chůze, otáčení či sedání na židli. Pohyb pacienta je zaznamenán pomocí senzorů na něm, současně je chůze snímána i tlakocitlivým chodníkem. Z naměřených dat vypočítáváme rozsáhlou sadu parametrů, které kvantifikují jednotlivé pohybové aktivity. Data jsou dále využívána pro analýzu stability a následně pro identifikaci pacientů se zvýšeným rizikem pádu. Zkoumáním souvislostí mezi projevy nemoci přispíváme k objektivizaci stavu pacienta a k brzké diagnóze. Nyní připravujeme snímání pohybu pacientů pomocí nositelných senzorů v jejich domácím prostředí, což umožní i zachycení změn v motorickém stavu pacienta a včasné odhalení příznaků, které se mohou objevit během dne.



Mgr. Slávka Vítečková



prof. Jozef Rosina

„Fakulta je unikátní svým interdisciplinárním pojetím studia. Výuka ve všech studijních programech se pohybuje na rozhraní techniky a medicíny. Cenné je, že roste generace mladých, zapálených a vzdělaných lidí, kteří se s fakultou ztotožnili, jsou její nedílnou součástí, a to je axiomem úspěšného pokračování života fakulty,“ říká prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA, jenž stál osm let v čele FBMI (2008 až 2016). Současný proděkan pro rozvoj a vnější vztahy, který působí na Katedře zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva a na Katedře biomedicínské techniky, má bohaté zkušenosti z lékařské i akademické praxe. Pracoval ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady a na 3. lékařské fakultě UK, kde nyní působí jako přednosta Ústavu lékařské biofyziky a lékařské informatiky. V roce 2006 přišel na FBMI. „Měl jsem to štěstí, že jsem na fakultu nastoupil rok po jejím založení a krátce po mém nástupu do funkce děkana jsme začali s intenzivní prací nad akreditací nových technických studijních oborů a příbuzných inženýrských disciplín. Zvládli jsme to velice rychle. Současně proběhly úspěšné akreditace několika zdravotnických nelékařských oborů. Tím se završila naše snaha dát dohromady dva fascinující světy, světy techniky a medicíny. Akreditace oborů v programu Ochrany obyvatelstva jenom potvrdila vysoké ambice fakulty. Tyto aktivity pomohly výrazně navýšit počet studujících na FBMI ČVUT. Podařilo se nám přistavět nové laboratorní patro, máme více než tři desítky unikátních, špičkově vybavených vědeckých laboratoří. Fakulta byla a je velice úspěšná v získávání grantů, výzkumných projektů a díky místu působení i projektů Evropské unie,“ říká prof. Rosina, jenž byl 23. dubna Akademičtým senátem FBMI jednomyslně zvolen kandidátem na děkana této fakulty pro příští funkční období (září 2020 až 2024).



prof. Leoš Navrátil

„Nejsem klíčovou osobností fakulty, to již ve svém věku ani být nemohu. Život fakulty, a to je to nejcennější, je založen na práci, aktivitě, nadšení všech, kteří se na jejím chodu podílí, od děkana po řemeslníky a recepční,“ reagoval prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h. c., na výběr mezi pěti pro fakultu významných pracovníků, které představujeme v souvislosti s výročním FBMI. „Korektní vzájemné vztahy, snaha posunout kvalitu výuky a vědecké práce, snaha pomoci spolupracovníkům, otevřenost k názoru jiných, to musí být vlastní všem akademickým pracovníkům. A to nejcennější, co FBMI má, jsou mladí a mladší, kteří mají před sebou ještě řadu pracovních i osobních cílů. A právě úsilí jich dosáhnout přinese fakultě řadu nových poznatků, novinek a vynikajících pracovních kontaktů doma i v zahraničí,“ dodal uznávaný vědec.

A co z vlastního působení na fakultě považuje za nejprínosnější? „Každý úspěšně vyřešený projekt, každý akreditovaný studijní program, každá nově otevřená laboratoř jsou pro fakultu přínosem. Nikdo z nás nemůže předem vědět, co nového přinese pro studenty a studentky, jak budou výsledky projektu využity jinými, třeba i na druhé straně zeměkoule, jak prospějí nám všem. Příkladem jsou dnešní dny, kdy mnohaletý výzkum v oblasti umělé plicní ventilace nachází praktické využití v konstrukci přístrojů, které nyní tak nutně potřebuje zdravotnictví. Ukazuje se, jak potřeba jsou záchranáři, laboranti, technici i odborníci v ochraně a bezpečnosti obyvatelstva a další, na jejichž přípravě se naše fakultě podílí. Uvést jediný příklad něčeho, na čem jsem se sám podílel, by bylo trestuhodné. Může být myšlenka, nápad, ale bez nadšení spolupracovníků, kteří pomáhají s její realizací a dále ji rozvíjí, by měla život jepice.“



Výuka v Kolumbii a Kambodži

V současné době dochází k velmi rychlému rozvoji v oblasti biomedicínského inženýrství, které aplikuje inženýrské postupy zejména do medicíny a biologie. Od roku 2014 Katedra biomedicínské techniky spolupracuje s kolumbijskou univerzitou Universidad Autonoma de Bucaramanga na zavedení výuky biomedicínského inženýrského oboru. Tuto vizi se podařilo uskutečnit o tři roky později a v loňském roce již univerzita vyučovala cca sto studentů v této odbornosti.

Díky podpoře České rozvojové agentury nyní katedra spolupracuje s ministerstvem zdravotnictví Kambodže na zavedení studia biomedicínského inženýrství tak, aby bylo v souladu s mezinárodními standardy a současně aby výuka byla „na míru“ tamních zdravotnických zařízení. Ta nemají dostatek přístrojového vybavení nebo leží nepoužité ve skladech a personál nemá dostatečné znalosti k jeho uvedení do chodu, používání a udržování. Možným řešením je tedy výškolení profesionálů.

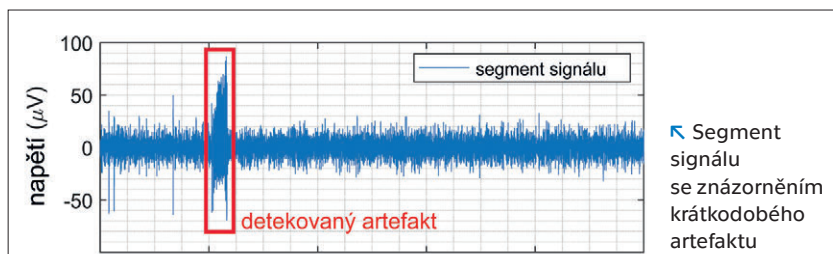
Naši pedagogové se snaží tuto situaci změnit. Konkrétně se podílejí na přípravě některých odborných předmětů, jako je např. mechanika tekutin v biomedicině, lékařské zobrazovací systémy a lékařské přístroje a zařízení. Koncem roku v Kambodži vystoupila skupina pedagogů s přednáškou pro pedagogy a pracovníky zdravotnických zařízení a prohlédla odborná zdravotnická pracoviště. Letos se počítá s návštěvou odborníků z Kambodže a s přípravou dalších laboratorních úloh z mechaniky tekutin a nemocničních rozvodů. Součástí budou i prohlídky českých zdravotnických zařízení a nemocnic. Na podzim se naši pedagogové chystají opět do Kambodže, kde je čeká série odborných přednášek pro první studenty biomedicínského inženýrství.

prof. Ing. Karel Roubík, Ph.D.

Signály z neuronů

Pacientům s Parkinsonovou chorobou či dystonií je pro zmírnění příznaků onemocnění určena tzv. hluboká mozková stimulace, při které lékař zavádí tenké elektrody do jader v hlubokých částech mozku o rozměru přibližně zrnka rýže. Pro zaměření pozice zaváděných elektrod se nahrává mozková aktivita jednotlivých neuronů a zkušený operátor na základě signálu a zkušeností rozpozná, v jaké části mozku se momentálně nachází. V rámci spolupráce Katedry biomedicínské informatiky a Centra poruch hybnosti na Neurologické klinice 1. LF UK a VFN v Praze zpracováváme nahrané signály z jednotlivých neuronů. Pomocí algoritmů umělé inteligence (hlubokých neuronových sítí) jsme vytvořili postup pro detekci a identifikaci artefaktů v intraoperačních mikroelektrodových záznamech. Detekce artefaktů a jejich typů je zásadní fáze zpracování těchto záznamů a může mít významný vliv na rozpoznání jednotlivých neuronů, odstranění chyb v signálu a následně také stanovení klinicky zajímavých biomarkerů. Navíc jsme na základě získaných dat a algoritmů strojového učení našli souvislosti v postižených oblastech mozku a jejich klinické manifestace. Aktuálně je naším cílem vývoj nového přístupu použitelného pro detekci významných objektů v neuroinformatických signálech.

Ing. Ondřej Klempíř



Telemedicína nejen pro diabetiky

Rozvoj mobilních technologií a IT v posledních letech se promítá do mnoha oblastí života. Telemedicína, která je na vývoji v této oblasti závislá, má dnes pro léčbu pacientů na dálku obrovský potenciál. Výzkumná skupina Medicínského software z Katedry informačních a komunikačních technologií v lékařství se významnou měrou podílela na vytvoření telemedicínského systému Diani. Jedná se o platformu, která zajišťuje sběr, přenos a analýzu fyziologických parametrů a jiných údajů získaných v domácím prostředí pacienta skrze nositelná elektronická zařízení, jako je například digitální tlakoměr, váha, glukometr, krokoměr, a samozřejmě také chytrý telefon s příslušnými aplikacemi, které evidují mj. záznamy manuálně zadané pacientem.

V současné době jsou pomocí tohoto systému realizovány dvě klinické studie. Jedna je zaměřena na cukrovku a pacienti používají mobilní aplikaci diabetického deníku, ve které evidují záznamy o příjmu sacharidů, aplikaci inzulínu, pohybu a glykémii, která je do aplikace přenášena automaticky prostřednictvím propojeného glukometru. Fyzickou aktivitu lze rovněž monitorovat pomocí náramkového krokoměru. Data jsou odesílána přes internet na server, kde jsou dále analyzována. Webová aplikace umožňuje náhled na data, jejich další analýzu a sdílení. Lékař i pacient mají prostřednictvím této aplikace přístup ke všem záznamům, pro zvýšení efektivity domácí péče a kontroly jsou pacienti v týdenním intervalu obvoláváni specializovanou osobou z dohledového centra.

Ve studii zaměřené na telemonitoraci pacientů s esenciální hypertenzí dostanou lidé tlakoměr s automatickým přenosem hodnot do mobilní/webové aplikace. Dle preference a technických schopností pacienta lze realizovat přenos buď skrze mini-PC, nebo aplikaci v mobilním telefonu. Kromě těchto zařízení se používá také náramkový krokoměr, který slouží ke kontrole klidového režimu před měřením krevního tlaku.

Pomocí Diani byla ve spolupráci FBMI a Psychiatrické nemocnice v Bohnicích též realizována klinická studie v rámci projektu SOMA. Cílem projektu bylo vytvořit ucelený program screeningu a intervence kardiovaskulárního rizika u pacientů s duševní poruchou. FBMI se v tomto projektu podílela na zajištění automatického sběru, zpracování a vizualizaci dat z krokoměrů v rámci podpory fyzické aktivity pacientů.

Do Diani byla integrována i aplikace Diabetsdagboka (norsky diabetický deník), která byla vytvořena ve spolupráci s týmem prof. Eirika Årsanda z Norského národního centra pro výzkum eHealth (NSE), které je expertní organizací WHO pro oblast telemedicíny. Výsledkem téměř osm let trvající spolupráce je kromě uvedené mobilní aplikace řada společných publikací a výměn vědeckých pracovníků i studentů v rámci programu Erasmus+. Posledním počinem bylo podání společné grantové žádosti do výzvy TA ČR KAPPA. Výstupem grantu by mělo být vytvoření komplexní eHealth platformy pro podporu pacientů s diabetem, jejich lékařů a zdravotnických pracovníků podílejících se na léčbě a pilotní otestování této platformy v ČR i Norsku. NSE totiž sídlí v Norském Tromsø, řídce osídlené arktické krajině 200 km za polárním kruhem, což je právě oblast, kde nasazení telemedicíny přináší největší úspory.

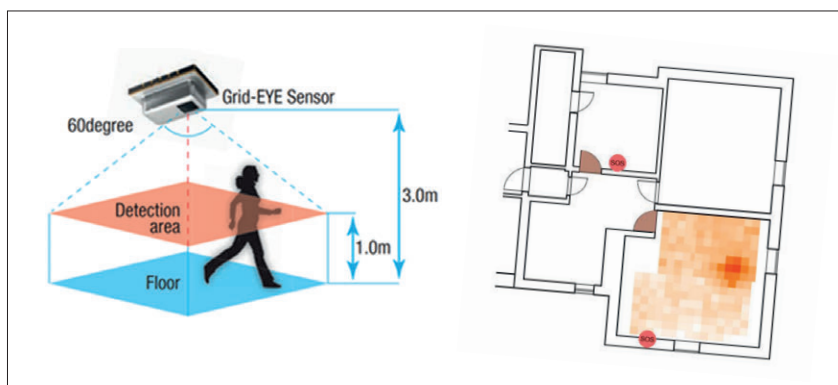
Ing. Jan Mužík, Ph.D., Ing. Anna Holubová



prof. Peter Kneppo

Po odborné stránce se prof. Ing. Peter Kneppo, DrSc., jedna z nejvýraznějších osobností FBMI, věnuje zejména managementu zdravotnické techniky, povrchovému mapování srdečních potenciálů a také otázkám nejistot při měření a metrologii ve zdravotnictví. Jeden z „jeho“ výzkumných týmů Hodnocení zdravotnických prostředků se zabývá především posuzováním zdravotnických technologií (HTA), systémů poskytování a financování zdravotní péče a ekonomikou a managementem zdravotnictví, a další tým Bio-elektromagnetismu návrhem přístrojového vybavení a metod pro lékařskou terapii a diagnostiku založenou na bázi interakce elektromagnetického pole s biologickými systémy. „Biomedicínskému inženýrství se během své profesní kariéry věnuji jak na celostátní úrovni, tak v mezinárodním měřítku. Tudiž jsem výzvu, abych se zapojil do budování Ústavu biomedicínského inženýrství ČVUT a následně nové fakulty, považoval za vyvrcholení mé pracovní dráhy. V té době existovala ve světě řada pracovišť zabývajících se dílčími segmenty biomedicínského inženýrství. Komplexní propojení techniky s medicínou na půdě jedné fakulty, a to nejen v oblasti výuky, ale také v oblasti výzkumu, bylo před dvaceti lety zcela unikátní i ve světovém měřítku,“ říká prof. Kneppo. A co za svého působení na fakultě považuje za nejpřínosnější pro její rozvoj? „Je to soustředění mladých nadšenců pro vybudování Katedry biomedicínské techniky, pro zapojení se na řešení výzkumného záměru Transdisciplinární výzkum v oblasti biomedicínského inženýrství, vedeného profesorkou Konvičkovou z Fakulty strojní ČVUT, pro rozvoj studijního oboru biomedicínský technik, připravený Dr. Pouškem a doc. Hozmanem, a navazujících magisterských oborů včetně oprávnění fakulty k habilitacím a profesorským řízením v oboru biomedicínské inženýrství. Významná byla i podpora při budování Katedry zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva.“





Asistivní technologie

Telemedicínská řešení, která umožňují v případě potřeby rychle propojit pacienta se zdravotníky, se postupně ve vybraných oblastech medicíny začínají rutinně využívat a určitě se stanou v budoucnosti součástí běžné péče. Ve výzkumu a vývoji dochází ke sblížení telemedicíny a asistivních technologií, neboť efektivní řešení bude vždy navrhováno podle potřeb konkrétního pacienta, který v mnoha případech bude potřebovat oba typy služeb.

Současná epidemiologická situace je reálným problémem, v němž by nasazení těchto technologií mělo své místo. Možnost kontinuálně sledovat pacienty v domácím prostředí, osoby v karanténě a starší jedince ať už doma či v domovech pro seniory, by přispělo ke snížení rizika přenosu nákazy na další osoby.

Náš aktuální výzkum se právě takovými tématy zabývá. Od roku 2017 řešíme dva projekty: Asistivní technologie pro udržitelný rozvoj a aktivní život seniorů a handicapovaných osob (CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_018/0002360) a Modernizaci a adaptaci laboratoří pro oblast asistivních technologií (CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_017/0002561). Díky nim se nám podařilo vybudovat kvalitní laboratorní zázemí pro tuto oblast a také připravit doktorský studijní program Asistivní technologie, který byl úspěšně akreditován a do něhož byli v roce 2019 přijati první doktorandi. Ti se aktivně zapojili do řešení výzkumných projektů, v jejichž rámci hledáme řešení pro bezdrátové monitorování fyziologických parametrů (srdeční aktivita, tělesná teplota, hodnoty cukru v krvi) a monitorování a vyhodnocování složitějších činností (vzorové chování v daném prostředí, detekce pádů). Značná část výzkumu se zaměřuje na stárnoucí populaci a sledování jak aktuálního zdravotního stavu, tak zejména trendů a změn, které mohou predikovat nástup neurodegenerativních onemocnění (např. Alzheimerova nemoc). Právě pomocí kombinace telemedicínských aplikací a asistivních technologií lze získat podstatně přesnější obraz o celkovém stavu jedince.

Ve vnitřním prostředí se zaměřujeme na využití tzv. ambientních senzorů, umístěných v daném prostoru, často v kombinaci s nositelnými senzory, zpravidla v podobě náramku. Nejčastějšími jsou kamerové systémy, které lze využít při sledování pohybu osob, v našem případě hlavně k detekci potenciálně nebezpečných situací (pád, nehybnost). Tam, kde není vhodné nasazení kamer, využíváme termočidla, která poskytují srovnatelnou informaci. Dále je možné využít další čidla: detekce pohybu (PIR), kvality prostředí (CO_2 , teplota, vlhkost) či pro detekci otevřených dveří a oken. Při správném vyhodnocování dat z těchto senzorů jsme schopni popsat, co se v daném prostředí děje. Zejména lze na dálku odhadnout, zda daná osoba je v pořádku ve smyslu zachování svého denního režimu. Nositelná elektronika pak tyto informace doplňuje o základní vitální parametry jedince.

V březnu 2020 jsme jako partneři projektu Využívání sociálních inovací za pomoci asistivních technologií ve Zlínském kraji (reg. č. CZ.03.3.X/0.0/0.0/15_018/0015477) zahájili vývoj a pilotní ověřování výše popsaného výzkumu v reálném prostředí nemocnice, domova pro seniory a domácnosti seniora.

doc. Ing. Lenka Lhotská, CSc.

Tkáňové inženýrství

Mezi osmi novými moderními laboratořemi FBMI jsou dvě zaměřené na tkáň. Jedná se o Laboratoř průtokových systémů pro tkáňové inženýrství a orgánovou perfuzi a Laboratoř vývoje experimentálních zařízení a modulů pro biomedicínu, které se podařilo získat díky finanční podpoře projektu CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_017/0002244 Modernizace laboratoří pro biomedicínské inženýrství.

Laboratoř perfuzních systémů je koncipovaná pro sterilní práci s buněčnou kulturou a tkáněmi. Hlavním zaměřením je využití kultivačních bioreaktorů, zařízení, která vytvářejí in-vitro tělu podobné podmínky včetně např. mechanických stimulů, což pak nutí buňky přirozeně diferencovat do daného buněčného fenotypu. Například kmenové buňky tak diferencují do požadovaného typu tkáně a je možné je dále nanést na biokompatibilní nosič, který pak může být implantován do těla pacienta.

V rámci projektu bylo možné pořídit mnohé unikátní přístroje. Jde například o 3D biotiskárnu umožňující tisk hydrogelových buněčných nosičů. Díky ní je možné vytvářet 3D polymerové biokompatibilní struktury i s inkorporovanými buňkami (například kmenové buňky) a tisknout tak základ budoucí tkáně určené pro implantáty, tkáňové a orgánové náhrady. Tisknutý gel s buňkami také simuluje tkáň, na které lze provádět in-vitro testy, a lze tak redukovat in-vivo testy na zvířecích modelech.

Dalším unikátním přístrojem je systém 4SPIN pro elektrostatické zvláknění polymerů a přípravu nanovláknenných nosičů, jenž kombinuje velkou řadu emitörů a kolektorů pro přípravu různých typů orientovaných nanovláken.



Zvlákněvané mohou být jak syntetické (PLA, PLGA, PCL), tak i přírodní polymery (kolagen, celulóza), které pak mohou tvořit základ právě pro buňkami osídlené nebo 3D biotisknuté implantáty.

Vývoj dynamických kultivačních systémů se neobjede i bez vývojových laboratoří, kterou je právě druhá zmíněná laboratoř. Ta je uzpůsobená pro tisk konstrukčních dílů pomocí 3D stereolitografie využívající fotopolymery, dále třískového CNC obrábění frézou a laserem a vývojem elektroniky využívající real-time kontroléry.

Kromě přístrojového vybavení vznikl v rámci komplementárního projektu CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_018/0002242 Biomedicínské inženýrství pro znalostní ekonomiku nový doktorský studijní program, kde právě jedno z jeho sedmi zaměření jsou Biotechnologie, biomateriály a nanotechnologie, tkáňové inženýrství, biosenzory.

Výzkumný tým Bioreaktory pro tkáňové a orgánové náhrady z FBMI se zaměřuje především na oblast kardiovaskulárních náhrad na bázi decelularizovaných nosičů, tj. tkání zbavených původních buněk a buněčných fragmentů, které vyvolávají potenciální imunitní odpověď. Tato tkáň je dále modifikována a osazena kmenovými buňkami a následně implantována do těla příjemce (zvířecí model). Cílem výzkumu je vytváření kardiovaskulárních náhrad cév nebo chlopní „šitých pacientovi na míru“.

Do všech výzkumných aktivit jsou zapojeni studenti od bakalářských až po doktorské obory. Studenti magisterského programu letos absolvovali již třetí ročník Školy tkáňového inženýrství.

Ing. Roman Matějka,
Ing. Jana Štěpanovská



Hi-tech simulátory

Simulátor novorozence, desetiletého dítěte a dospělého člověka, to jsou tři přístroje, které dovedou napodobit téměř veškeré fyziologické funkce a procesy v těle, jež je nutné sledovat v rámci akutní medicíny. Tato tři hi-tech zdravotnická zařízení pořídila fakulta v rámci operačního programu.

Ve výuce může tyto modely překonat pouze živý pacient, ale nejen z etických důvodů není možné jej takto používat. Studenti si musí nejdříve osvojit základní návyky v práci s člověkem, a to od základních úkonů ošetrovatelské péče až po vysoce specializovanou ošetrovatelskou péči v podmínkách nemocniční a přednemocniční neodkladné péče. Tím se tyto simulátory stávají nepostradatelnou pomůckou pro výuku studentů programu Zdravotnické záchranářství. Významně usnadňují studentům přenést se přes prvotní ostych. Student může „pacientovi“ pokládat otázky a ten na ně odpovídá, a to dokonce v šesti světových jazycích. Případně lektor přes mikrofon v reálném čase komunikuje s ošetrovatelským týmem. Simulátor novorozence navíc reaguje na dotyk, hýbe končetinami a pláče.

Ve speciálně upravené třídě je umístěn sanitní vůz, ve kterém probíhá výuka. Studenti se učí pracovat v omezeném prostoru, postupně ošetřit akutní stavy z různých klinik. Hi-tech modely umožňují naprogramovat vlastní scénáře. Studenti ošetroující pacienta pro dušnost například na přístrojích sledují postupné zhoršování vitálních funkcí, až do úplného přerušení komunikace a vzniku náhlé zástavy oběhu, kdy z poklidného ošetrování musí brysne zajistit dýchací cesty, napojit na řízenou ventilaci a podat adekvátní léky. Zároveň mohou monitorovat srdeční aktivitu, reálně vydechovaný oxid uhličitý či podávat defibrilační výboje jako při resuscitaci reálného člověka. Naprogramovaný větvový scénář přiblíží záchranáře v tomto simulovaném prostředí k požadovanému výsledku, tedy obnovení spontánního dýchání.

Velikou výhodou při výuce se simulátory je složka experimentu, kterou si u pacienta dovolit nemůžeme. Nejen studenti, ale i lektori mohou experimentovat v ose, co by se mohlo stát, kdyby došlo k záměně léků, komplikovanosti zdravotního stavu apod.

Mgr. Pavel Böhm, MBA

Žádnou žádost o pomoc jsme nemuseli odmítnout

[Nejen o studentech a výuce s děkanem FBMI prof. Ivanem Dylevským]

Význam zdravotnických oborů se naplno projevil v letošní koronavirové pandemii. Specialisté z Fakulty biomedicínského inženýrství byli velmi viditelní v pomoci dostat se z krizové situace, asi nejviditelnější byl pan profesor Roubík a „jeho“ přístroj – plicní ventilátor CoroVent. O pomoci v současné situaci i o celkové kondici fakulty hovoříme s jejím děkanem prof. MUDr. Ivanem Dylevským, Dr.Sc.

O týmu profesora Roubíka se široce informuje v médiích. Máte představu, jak celkově vypadalo nasazení vašich lidí v nejtěžších okamžicích počátku pandemie?

Nejjednodušší by bylo odpovědět číslem. Není to ale tak jednoduché, zatím lze provést jen odhad. Zdravotnické obory – třetí ročník, prakticky stoprocentní nasazení. První a druhý ročník bych odhadoval na sedmdesát procent, ale s tím, že řada studentů prvních ročníků pomáhala mimo svoji specializaci – v sociálních zařízeních, v rozvozu potravin, výrobě roušek, dobrovolnictví atd.

Bezpečnostní obory studuje většina posluchačů distančně. Vzhledem k jejich profesi a postavení jejich zaměstnavatelů byli a stále jsou angažováni v podstatě všichni. Pokud jde o techniky, určité přes devadesát procent jich pomáhá na místech dobrovolníků, v týmech udržujících zdravotnické přístroje, v týmu profesora Roubíka a dalších. Velmi cenná je pomoc doktorandů, kteří jsou schopni samostatné konstrukční a výrobní práce. Vhodné fakultní přístroje jsme přesunuli do kladenské nemocnice. Zapojení studentů se mění v čase, část studentek pečuje o rodinu, je řada omezení, která nedovolují například nástup studentů do zařízení dlouhodobé péče bez absolvování karantény v objektu pří-

slušného zařízení. Zatím jsme nemuseli odmítnout žádnou žádost o pomoc.

Takže jste coby děkan jedné z nejmladších fakult ČVUT, která letos slaví patnáctileté výročí, asi na své týmy i studenty pyšný. Platí spokojenost i ve vztahu k tomu, jak se fakulta rozvíjí? Čeho konkrétně si nejvíc ceníte, navíc pokud to bylo realizováno především vaší zásluhou?

Své zásluhy bych nerad hodnotil, to je doména jiných. Mám uspokojení z toho, že fakulta funguje jako relativně kompaktní celek. Žádné akademické prostředí není bezproblémové. Koncentrace vyhraněných jedinců, střetávání osobních i profesních ambicí, lidská malost, to vše dovede nadělat své. Asi to tak musí být, jinak by tvůrčí prostředí zaniklo. Vysoká škola není úřad s píchačkami ve vrátnici. Originalita je anomálie – takže, jen více anomálií, bude více úspěšných řešení. Udržet požadovanou výkonnost a vytvořit snesitelné prostředí pro členy takovýchto útvarů je asi hlavní úloha děkana. Snad se to povedlo.

Stále platí váš postoj, že lidské malichernosti jsou vám k smíchu? Mám na mysli váš pohled na svět s vašimi bohatými zkušenostmi z lékařské praxe, kde jde často o život. A setkáváte se s těmi lidskými malichernostmi na vaší fakultě či celém ČVUT často?

Vlastně jsem už odpověděl. Když už poučuji, pak v medicíně platí: „Když nejde o život, jde o ...!“ Mojí původní profesí je v podstatě embryologie zaměřená na vrozené vady. Ani svému největšímu nepříteli nepřeji dítě se závažnější vrozenou vadou. Nejde jen o to postižené dítě, ale i o dopad na rodinu. Profesní život zaměřený tímto směrem mění pohled člověka na životní priority, na význam různých životních situací, význam předpisů, příkazů, zákazů, stanovisek a další množství balastu, který

někteří tak rádi vytvářejí. Samozřejmě se denně setkávám s malicherností, závistí, školometstvím a vším tím, co nám kazí život. Bohužel musím konstatovat, že tak jak roste napětí ve společnosti, roste i nervozita a nesnášenlivost v akademickém prostředí.

Stručná charakteristika fakulty zní: devět bakalářských, čtyři magisterské a dva doktorské studijní obory, v současnosti má cca 1 800 studentů. Výuka na FBMI je uskutečňována především v Kladně, pro studenty je k dispozici ubytování, stravování a mnoho volnočasových aktivit, včetně možnosti zapojení do projektů řešených na FBMI... Jaký vidíte další vývoj?

Pokud jde o počet studentů, myslím, že by celkový počet neměl výrazně překročit dva tisíce, a to včetně doktorandů. Je to počet, který stačí rozumně „uživit“ fakultu. Jakákoliv ekonomicky vynucená masifikace by vedla nejen ke snížení úrovně absolventů, ale vyvolala by i nežádoucí vazbu akademických pracovníků, jejich zájem má více směrů. Cesta je v diferenciaci vnitřní struktury studovaných programů. Zázemí fakulty se neustále vylepšuje, sedmipatrová budova KOKOSu je po náročné celkové rekonstrukci, včetně laboratorního bloku. V plném provozu je rekonstruovaná budova Kasárna a získali jsme od města Kladna třetí budovu, jejíž rekonstrukce je ve fázi přípravy projektu. Přístroje a zařízení nelze ani vyjmenovat. Výukové vybavení je na evropské úrovni, včetně cvičné laboratoře pro bezpečnostní obory a „demonstrační pitevný“ plastinovaných preparátů. Připravujeme i virtuální pitevnu. Za klíčové považují zřízení Katedry informatiky a komunikačních technologií v lékařství. Není možné trvale zvyšovat počet doktorů a sester u stárnoucí populace. Je nutné využívat nových technologií, například postupů telemedicíny, distanční medicíny, robotické fyziote-



rapie, robotizace zdravotnických provozů, nanotechnologických materiálů atd. V akreditačním řízení máme magisterskou výuku robotické fyzioterapie. O pracovní skupině profesora Roubíka zabývající se umělou ventilací už jsme se zmínili. V současné pandemické situaci asi není třeba dále rozvádět význam těchto postupů umožněných technickými prostředky.

Když jste před čtyřmi roky nastupoval do čela fakulty, tak jste v rozhovoru pro náš časopis uvedl, že největší problém v oblasti studia vidíte ve výběru vhodných a připravených uchazečů. Platí tento postesk i nyní, kdy je navíc všeobecně na našich vysokých školách problém s nižší populační křivkou a mnohde berou i slabší zájemce, nebo jste díky vašim kurzům a dalším aktivitám zaměřených na přípravu ke studiu na tom nyní lépe?

K základnímu zlepšení nedošlo, populační křivky teprve dosáhly svého dna. Bohužel nás demografové varují, že po krátkém nadechnutí dojde k dalšímu poměrně katastrofálnímu poklesu populace. Proto nepovažuji zvyšování počtu studentů za koncepční řešení. Pomohu si příkladem z jiného soudku. Učil jsem téměř čtyřicet let na lékařských fakultách, tak to snad není taková opovážlivost. Jestli si někdo myslí, že zvýšením počtů mediků na lékařských fakultách a studentek v různých formách výuky ošetrovatelství vyřeší problémy našeho zdravotnictví, je – mírně řečeno, naivní. Problém je někde úplně jinde. Snažíme se je řešit systémově, tj. zaváděním nových oborů a specializací, které reflektují potřeby měnící se doby. Pro podmínky naší fakulty zatím platí:

➤ **Není možné trvale zvyšovat počet doktorů a sester u stárnoucí populace. Je nutné využívat nových technologií, například postupů telemedicíny, distanční medicíny, robotické fyzioterapie, robotizace zdravotnických provozů, nanotechnologických materiálů atd.**

ekonomicky a lidsky rozumný počet studentů vybraných v přiměřeném přijímacím řízení. Zájem o fakultu musí vycházet z atraktivity a perspektivnosti nabízených oborů. Zatím se nám to zčásti daří.

Takže velký zájem o studium u vás na rozdíl od některých tradičně velkých fakult ČVUT neklesá? Čím vaše fakulta táhne zájemce? Je to spojením techniky a medicíny, nebo naopak některými ne tak jednoznačně technickými obory?

Byl bych opatrný s použitím slovního spojení „velký zájem“. Přesnější by bylo vyjádření, že úsilím mnoha pracovníků fakulty je „zájem přiměřený“. Každý maturant, který je postaven před volbu svého dalšího životního směřování by měl, i ve spolupráci s rodiči, kriticky zvážit své skutečné studijní schopnosti, ochotu pracovat řadu hodin denně, své zájmy, možnosti realizace zvolené profese po ukončení studií, tj. perspektivnost vybraného oboru atd. Udělali jsme možné i nemožné, aby jednak veřejnost o fakultě věděla a hlavně, aby vešlo ve známost, co se u nás studuje. V tomto směru jsme asi úspěšní. Každý maturant, pokud nesměruje na umělecké nebo vysloveně klasické humanitní směry studia (ale i tady s řadou výjimek), by měl vědět, že pro 21. století jsou perspektivní tyto vědní směry: robotika, umělá inteligence, nanotechnologie a buněčná biologie (buněčné a tkáňové manipulace). Pokud si toto uvědomím, přečtu si programy našich oborů, seznámím se s prostředím fakulty, pohovořím s někým ze současných studentů, a mám jasno.

Jaké je po těch patnácti letech postavení vaší fakulty v rámci technické univerzity? Jste přece jen hodně jiní než tradiční fakulty zaměřené na stavebnictví, strojírenství, elektrotechniku...

Myslím, že se o nás ví. To není i po patnácti letech existence fakulty málo. Akademická prostředí se utvářejí desítky let. Některé,

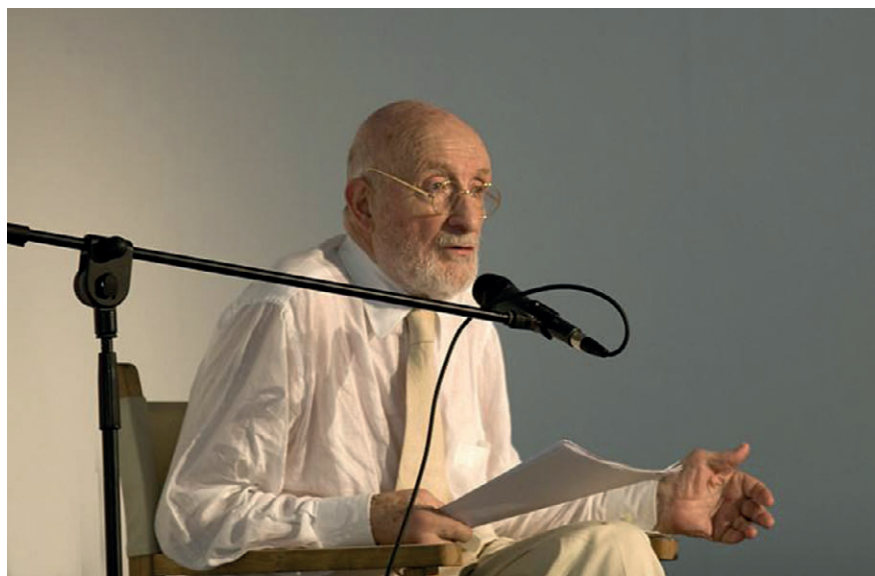
zvláště ekonomické, přístupy k naší fakultě se nám sice ne vždy zamlouvají, ale nedáme se. Rozumní lidé, a těch je na ČVUT určitě většina, se vždy domluví. Život je kompromis. Ačkoliv se to možná na první pohled nezdá, různé zaměření fakult je obrovská výhoda. Je pochopitelné, že každý si drží své priority, ale nesetkal jsem se s odmítnutím poradit s určitým problémem nebo ho řešit společně. To ani jinak nejde. Pokud potřebuji metodiku na domácí pooperační rehabilitaci kolenního kloubu, dodám potřebné kineziologické údaje, ale motorky a dálkovou kontrolu nastavení musí řešit motorář, elektrikář, programátor... O významu nanovláken v textilu roušek a filtrech respirátorů není asi nutné mluvit. Vztahy mezi fakultami nelze budovat jen na institucionální úrovni. Klíčové jsou mezilidské vztahy. V těch nevidím neřešitelný problém.

Jste lékař, takže máte zřejmě blíže k medicíně než k technice. Změnil se v roli děkana fakulty zaměřené na biomedicínské inženýrství tento váš vztah?

Jsem ve svých vztazích poměrně konzervativní. Co je to medicína? Vědecká medicína, tj. medicína založená na důkazech, existuje něco přes sto let; pokud budeme velmi přísní, tak ještě mnohem méně. Co byla medicína před tímto obdobím a na začátku 20. století? Léčitelství. Odtud pochází i jedno ze základních pravidel medicíny: Musíš konat, i když nevíš! Co udělalo z léčitelství medicínskou vědu? Rentgen a posléze další zobrazovací techniky, sterilizace s mikrobiologií, biochemie, genetika, respektive molekulární biologie. Co je základní perspektivou medicíny 21. století? Buněčná terapie, genetické manipulace a arteficiální orgány. Téměř za vším, co udělalo medicínu vědou, stojí technické vědy. Nebylo tedy nutné mnoho měnit.

Vladimír Kučerová
[Foto v tématu: archiv FBMI
a Jiří Ryszawy]

Inspirace od Vittoria Gregottiho



Jednou z 368 italských obětí koronaviru 15. března 2020 v Miláně byl světoznámý architekt Vittorio Gregotti, čestný doktor ČVUT a obdivovatel Prahy.

Narodil se 10. srpna 1927 ve městě Novara, kde vyrostl v podnikatelské rodině. Během studií na Politecnico di Milano byl jeho první velkou zkušeností pobyt v Paříži v roce 1947, kde krátce pracoval v renomované kanceláři bratrů Perretů. V Miláně se stal jeho mentorem profesor Ernesto Nathan Rogers (mimořádně strýc dalšího čestného doktora ČVUT lorda Richarda Rogerse), jenž ho přizval v roce 1951 ke spolupráci na instalaci Triennale di Milano a k účasti na 8. kongresu mezinárodního sdružení architektů CIAM v Hoddesdonu u Londýna, kde potkal Le Corbusiera, Gropia, van Eesterena i nestora Henryho van de Velda. Po diplomu v roce 1952 pracoval i v Rogersově prestižním ateliéru BBPR a zároveň i v redakci architektonické revue Casabella, jejíž vedení později v letech 1982–1996 sám převzal. Ve spolupráci s mladším vrstevníkem Aldo Rossim vytvořil z této revue významnou platformu mezinárodní architektonické debaty. Na jedné straně pohledem zpět – evaluací architektury ranné moderny, např. brněnského rodáka Adolfa Loose, a na druhé straně sledováním současných tendencí v celosvětovém měřítku. Tím také ovlivňoval globální architektonický diskurs.

Od šedesátých let se začal prosazovat i jako tvůrčí architekt a urbanista. Oproti „užitnosti“ a „věčnosti“ funkcionalistických konceptů proklamoval architekturu a urbanismus velké formy a návrat k monumentálním stereotomickým gestům, která vždy doprovázelo adekvátní inteligentní konstruktivní řešení. Tyto ideje prosadil na přelomu 60. a 70. let v sídlišti ZEN a univerzitním kampusu v Palermu a v Calabrii. Na počátku 80. let uskutečnil obytnou skupinu ve čtvrti Cannaregio v Benátkách, vzorně včleněnou do historického kontextu. A krátce nato radikálně přestavěl starý stadion v Barceloně pro olympijské hry a vybudoval kulturní centrum Belém v Lisabonu. Pro MS ve fotbale 1990 postavil impozantní sportovní stánek v Janově. V posledním čtvrtstoletí následoval komplex Bicocca v Miláně, opera v Aix en Provence nebo obytná čtvrť Pujiang v Šanghaji.

Do Prahy Gregotti přijel poprvé v roce 1984 na doporučení vídeňského kolegy Borise Podreccy a zajímal se jak o meziválečnou avantgardu, tak i o práci liberecké skupiny SIAL a mladých architektů. Navštívil tehdy pražskou pobočku SIALu v právě rekonstruovaném Veletržním paláci, kde byl

jeho hostitelem Miroslav Masák a já jsem ho provedl po pražské moderně. Výsledkem byly publikace v revui Casabella, které přispěly k návratu české architektury do mezinárodního kontextu.

Naše kontakty potom pokračovaly, když jsme spolu působili v porotě mezinárodní soutěže na vládní čtvrť Dolního Rakouska v St. Poeltenu, kde Gregottimu imponoval projekt absolventa ČVUT Martina Rajniše natolik, že ho vehementně prosadil mezi vítěze prvního kola. Všiml jsem si tehdy i jeho nesmírné píle. Po večeri vždy jako první odbíhal, protože ještě v noci na svém pokoji pokračoval v práci na svých esejích nebo projektech. Během našich rozhovorů mne také doslova přinutil k sepsání architektonické historie slezské Vratislavi, kterou vydal jako zvláštní číslo revue Rassegna a napsal k ní úvodní slovo. Těsně po Sametové revoluci se objevil v Praze, když italská firma Perroni zvažovala rekonstrukci pivovaru Staropramen. V témže roce 1990 jsem přednášel na Politecnico di Milano ve stejný den, kdy na počest Václava Havla probíhala večeře v opeře La Scala. Na výzvu architekta Masáka jsme s Vittorioem Gregottim díky jeho známostem proklouzli dovnitř, a tak mohl být představen i našemu prezidentu.

To mělo ještě dohru, když byl Gregotti pozván, vedle Jeana Nouvela a architektů z Helsink a Lublaně, k účasti na workshopu k budoucnosti urbanistického vývoje Prahy, pořádaný Václavem Havlem a Miroslavem Masákem v červnu 1991. Krátce potom Gregotti inicioval i zvláštní číslo revue Rassegna, věnované dílu Karla Teigehe. Gregotti a jeho žena Maryna byli i skvělými hostiteli: zatímco jeho ateliér byl umístěn ve sníženém zaklenutém parteru naproti největší milánské věznici, jeho byty jak v Miláně, tak i v Benátkách byly v prestižní poloze. Rád vzpomínám na večeri v milánském bytě plném vybraných starožitností, při níž Vittorio předváděl slavnému historikovi prof. Leonardu Benevolo nejnovější přírůstky své skvělé architektonické knihovny anebo na aperitiv v benátském bytě v paláci na Canal Grande, v němž kdysi na počátku 19. století pobýval velký anglický básník lord Byron.

Vítězkou 25. ročníku mezinárodní studentské soutěže URBAN DESIGN AWARD za rok 2018/2019 se stala Vanda Kotková z Fakulty architektury ČVUT s projektem Praha-re_vize/Bohdalec.

Urbanistické projekty



↳ Impozantní sportovní stánek v Janově



↳ Promoce čestným doktorem ČVUT v roce 1996

Promoce čestným doktorem ČVUT v roce 1996 byla spojena s nepříjemnou souvislostí. Gregotti se na slavnost velmi těšil a chtěl přiletět i se svou paní Marynou. Její pas měl však prošlé datum platnosti a s občanským průkazem ji tehdy v Miláně nepustili do letadla, a tak přiletěl posmutnělý sám. Obřad v Betlémské kapli však proběhl důstojně, promotorem byl Karel Hubáček a Vittorio Gregotti přednesl přednášku, v níž se především věnoval odkazu Karla Teigeho. Večer ještě vystoupil v České televizi v pořadu Události.

Náš poslední kontakt byl pouze telefonický: po semináři o brněnské vile Tugendhat v Královském institutu britských architektů v Londýně následovala recepce, kterou tam uspořádal velvyslanec Žantovský a k mému překvapení jedním z hostů byla paní Maryna Gregotti. To už byly mobily, a tak zavolala do Milána a naposledy jsem slyšel jeho jemný hlas a naději, že se zase setkáme v Praze nebo v Itálii. Bohužel už k tomu nedojde – zůstane vzpomínka nejen na velkého architekta, ale i impresária a kritika architektury celé druhé poloviny dvacátého století v globálním měřítku, i na jeho intelekt a neuvěřitelnou energii, kterou kolem sebe rozléval.

prof. Ing. arch. Vladimír Šlapeta, DrSc., Hon. FAIA

Výsledky soutěže, v minulosti známé pod názvem O nejlepší urbanistický projekt, kterou pod záštitou Asociace pro urbanismus a územní plánování a České komory architektů organizuje Ústav prostorového plánování FA ČVUT, se obvykle vyhlašují současně s otevřením putovní výstavy oceněných projektů. Letos musely být výsledky zveřejněny elektronicky – stalo se tak 8. dubna na FB profilu soutěže a na webu FA.

V úspěšném projektu Vanda Kotková (Ateliér Novotný–Koňata–Zmek, Ústav navrhování I) navrhuje čtvrť s různorodou zástavbou, která využívá svůj potenciál, ale zároveň jej rozvíjí a komplexně zpracovává nelehké téma velkého rozvoje území Bohdalce-Slatin. Porota ocenila její srozumitelný postup a důkladnou analýzu i kvalitu návrhu. Pozitivně také hodnotila, že autorka přemýšlí ve vrstvách, navrhuje ohniska území (centra jeho rozvoje) a směry propustnosti.

O druhé a třetí místo se podělili dva ocenění. Student FA ČVUT Roman Hrabánek (ateliér Kohout–Tichý, Ústav nauky o budovách) se ve své práci zabývá návrhem Nové čtvrti v Olomouci. Porota v ní ocenila nadstandardně promyšlenou koncepci nové čtvrti na území rozsáhlého armádního brownfieldu. Jakub Sedláček z Fakulty architektury VUT v Brně se svým projektem Brownfield Veletržní v Brně řeší revitalizaci území bývalých oděvních závodů a navazujícího okolí v širším centru Brna.

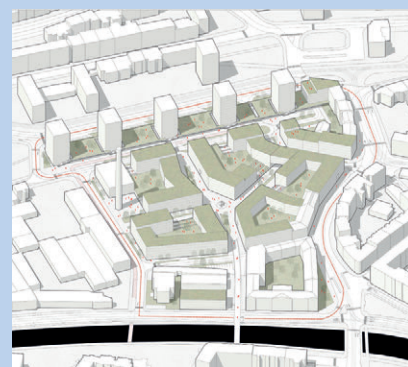
(red)



↳ 1. místo: Vanda Kotková, Praha-re_vize/Bohdalec



↳ 2.–3. místo: Roman Hrabánek, Nová čtvrť v Olomouci



↳ 2.–3. místo: Jakub Sedláček, Brownfield Veletržní v Brně

Strukturní analýza biologických materiálů

Strukturní analýza je nezbytnou součástí jakéhokoliv materiálového výzkumu. Bez znalosti struktury nelze do detailu pochopit, proč má zkoumaný materiál své fyzikální vlastnosti. Znalost struktury materiálu rovněž umožňuje vědomě materiál modifikovat a připravovat tak jeho vylepšené alternativy, případně optimalizované varianty ke konkrétnímu průmyslovému využití. Tato slova platí nejen pro materiály „neživé“, ale především pro materiály biologické, které mohou hrát důležitou roli v moderních medicínských, farmaceutických a biotechnologických aplikacích.

Moderní experimentální zařízení a výpočetní metody nám umožňují nahlédnout do samotné podstaty buněčných a fyziologických procesů a na jejich základě navrhovat technologie, které se bezprostředně dotýkají lidského zdraví či kvality života.

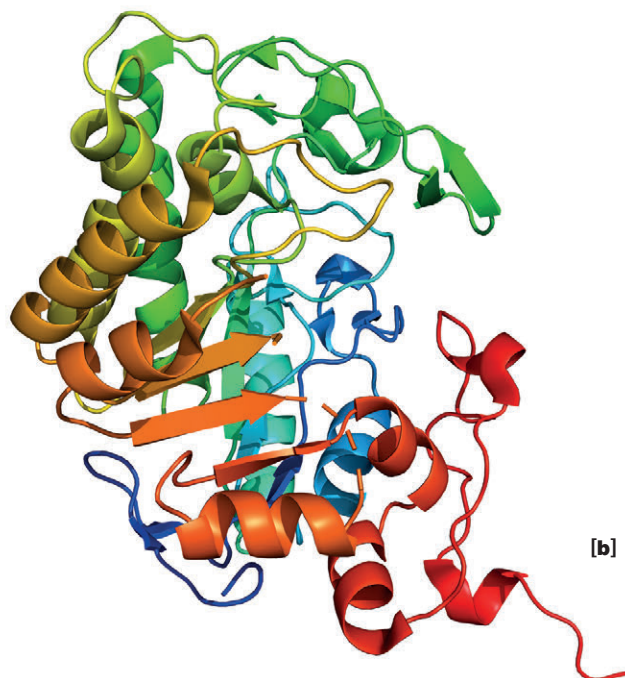
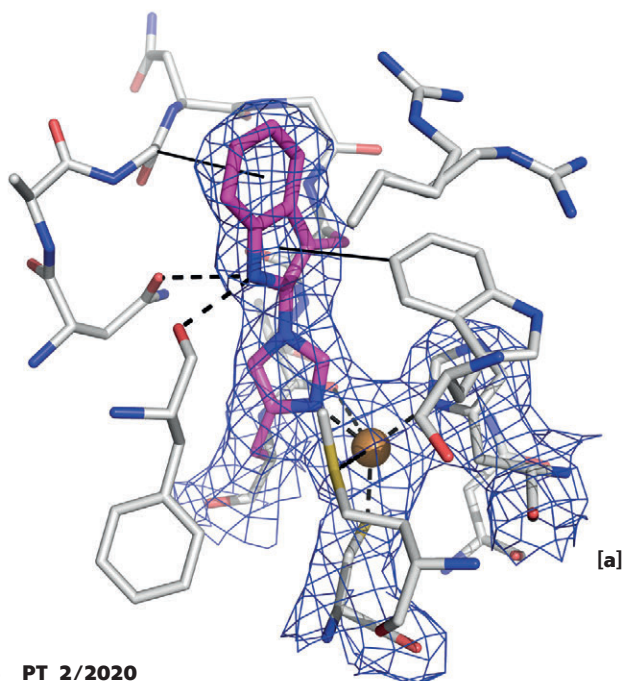
Zkoumání struktury biologických makromolekul (tj. bílkovin a nukleových kyselin) nemá na ČVUT dlouhou tradici a stále lze hovořit především o okrajové oblasti zájmu. Přesto se na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské několik studentů a vyučujících touto oblastí zabývá. Hlavní metodou, kterou na katedře inženýrství pevných látek využívají ke strukturnímu výzkumu, je monokrystalová rentgenová difrakce neboli ohyb rentgenových paprsků. Pro tyto účely je nejprve nutné získat krystaly zkoumané látky. Teprve poté lze proběhnout difrakční experiment, vyhodnocení nasbíraných difrakčních snímků a modelování neznámé struktury. Tyto experimenty často probíhají v Centru molekulární struktury v biotechnologickém

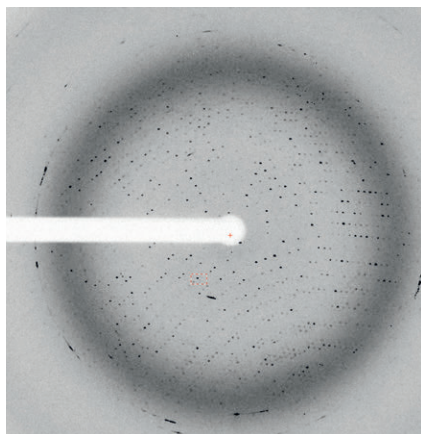
a biomedicínském centru BIOCEV ve Vestci u Prahy. Náročnější a přesnější měření jsou však realizována na synchrotronech, především Bessy II (Helmholz Zentrum Berlin) a Petra III (DESY, Hamburk) v Německu.

Synchrotron je speciální typ velkého kruhového urychlovače částic, který byl původně určen ke studiu jaderné a částicové fyziky. Pomocí zařízení vložených do dráhy elektronů lze generovat záření v širokém rozsahu vlnových délek s velmi vysokou intenzitou. To umožňuje provádět experimenty s využitím v širokém oboru technologií od materiálového výzkumu, přes mikroelektroniku, až po lékařství a dokonce i v archeologii. Vysoká intenzita je zvláště důležitá pro zkoumání biologických materiálů, protože rozptýl záření biologickými vzorky je ve srovnání s anorganickými materiály výrazně slabší.

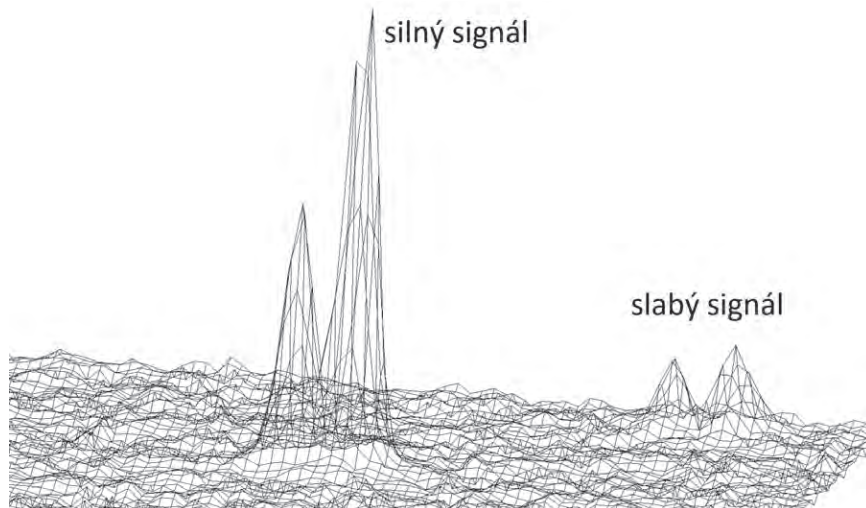
Ve spolupráci s Biotechnologickým ústavem AV ČR a firmou Novozymes A/S se podařilo během posledních let určit několik atomárních struktur biotechnologicky

aplikovatelných bílkovin, především s biokatalytickými vlastnostmi (tzv. enzymů). Nejvýznamnějším současným výsledkem je odhalení struktury bilirubinové oxidázy z parazitické houby *Myrothecium verrucaria*. Tento enzym se v lékařské diagnostice používá pro stanovení hladiny bilirubinu v krvi, neboť jeho zvýšená hladina může signalizovat hepatitidu, cirhózu či jiná onemocnění. Aplikaci nachází i v jiných průmyslových odvětvích a nanotechnologiích. Struktury tohoto enzymu odhalily nový typ vazby mezi postranními řetězci aminokyselin tryptofan a histidin, což vedlo k dalšímu výzkumu významu této unikátní vazby. Ukázalo se, že je důležitá především pro navázání substrátu. Následkem jejího odstranění může dojít ke snížení katalytického účinku enzymu nebo až k úplné deaktivaci vůči určitým typům látek. Na základě těchto zjištění mohou naši partneři v průmyslovém odvětví začít cíleně enzym samotný zdokonalovat, případně efektivněji využívat v přímé aplikaci.





☞ Difrakční snímek



☞ Zpracování naměřených intenzit

Dalším enzymem, jehož struktury se podařilo ve spolupráci s Biotechnologickým ústavem AV ČR vyřešit, je glycerol trinitrát reduktáza z bakterie *Agrobacterium boehemicum* R89-1, která byla původně izolována v České republice u průmyslového odpadu máku setého. Zmíněný enzym z této bakterie má předpoklady k využití ve farmaceutickém průmyslu, především ve výrobě opiátů. I v tomto případě byly zjištěny unikátní strukturní vlastnosti enzymu, které sice zatím nelze přímo průmyslově využít, nicméně poodhalují vazebné vlastnosti enzymu jako takového a jsou dále předmětem biochemických zkoumání, která k přímé aplikaci povedou.

Středem zájmu však nejsou pouze biotechnologicky aplikovatelné enzymy, ale také další bílkoviny, jejichž znalost struktury může přispět k pochopení základních buněčných procesů. Může se jednat o molekuly imunitního systému, a to jak především lidského, tak z různých živočichů. Z lidských

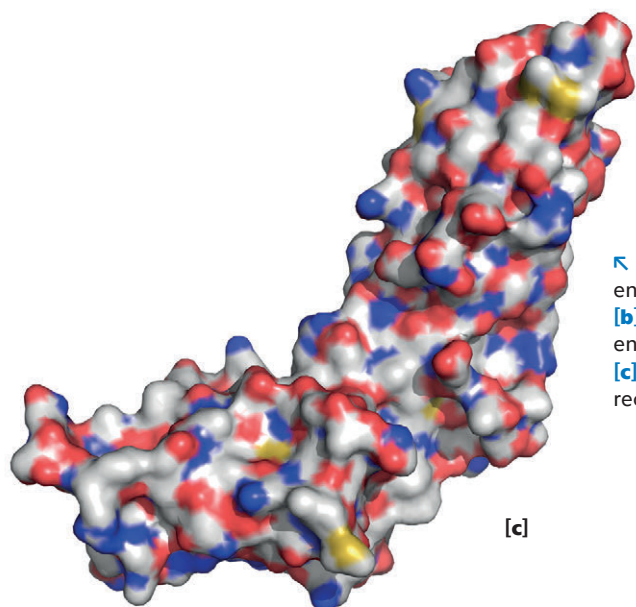
molekul imunitního systému byla určena atomární struktura například receptoru 2 lidského interferonu gama. Ten hraje důležitou úlohu v jedné ze signalizačních drah adaptivní části lidského imunitního systému, který nás chrání před patogeny a vznikem nádorových onemocnění. Přestože úplné pochopení jeho role vyžaduje další měření, vyřešená struktura doplnila chybějící část mozaiky, ze které se signalizační dráha skládá. Lze ji i dále využít k výpočtům a simulacím, které by mohly objasnit doposud neznámé zákonitosti.

Kromě těchto aplikovatelných výsledků se rovněž jako fyzikové podílíme na zdokonalování metodiky či zpracování dat ze samotného experimentu. Ve spolupráci s Universitát Konstanz (Kostnice, Německo) je vyvíjen program pro optimální využití difrakčních dat. Analýzou difrakčních snímků bylo zjištěno, že užitečný signál je obsažen i v okrajových částech dat, které byly dříve mylně považovány za nepoužitelné

kvůli příliš vysoké hladině šumu. I slabá informace je však v těchto případech využitelná a přispívá k přesnějšímu určení poloh jednotlivých atomů.

Strukturní biologie zaznamenala v poslední době veliký technologický rozmach. Přibýlo mnoho fyzikálních metod, kterými lze struktury biologických makromolekul určovat. V rámci dalšího rozvoje našich možností plánujeme rozšířit metodiku o časově rozlišenou rentgenovou difrakci a elektronovou difrakci. Tyto metodiky nám umožní nejen studovat nové biologické systémy, ale rovněž pozorovat časovou osu probíhající enzymatických reakcí, případně studovat světlem iniciované reakce. Dalším krokem strukturní analýzy bílkovin bude zapojení velmi výkonných laserů s volnými elektrony, vytvářejících extrémně intenzivní laserový paprsek v oblasti vlnových délek rentgenového záření.

doc. Ing. Petr Kolenko, Ph.D.,
Ing. Martin Malý,
Ing. Leona Švecová, FJFI



☞ [a] Detail unikátní vazby enzymu bilirubinové oxidázy
[b] sekundární struktura enzymu trinitrát reduktáza
[c] povrchová reprezentace receptoru 2 interferonu gama.

[c]

☞ **Nejvýznamnějším současným výsledkem je odhalení struktury bilirubinové oxidázy z parazitické houby *Myrothecium verrucaria*. Tento enzym se v lékařské diagnostice používá pro stanovení hladiny bilirubinu v krvi, neboť jeho zvýšená hladina může signalizovat hepatitidu, cirhózu či jiná onemocnění.**

Nové pohledy na dopravu

[Spolupráce Ústavu dopravních systémů FD a Institutu plánování a rozvoje hl. m. Prahy]

Ústav dopravních systémů Fakulty dopravní ČVUT již třetím rokem úzce spolupracuje s Institutem plánování a rozvoje hl. m. Prahy. Studenti absolvují v rámci studijních plánů, kromě povinných a volitelných předmětů, i projektově orientovanou výuku, v níž se podle své specializace zaměřují na specifická odborná témata. Vědeckí pracovníci ústavu spolupracují s IPR na dalších projektech, týkajících se pražské (veřejné) dopravy.



↳ Workshop v CAMP, podzim 2018 – představení témat k řešení a diskuse u „stolů“

↳ Workshop na FD, jaro 2019 – představení témat k řešení a prezentace návrhů řešení

Udržitelná mobilita i sdílení názorů

Pod společným vedením odborníků z Ústavu dopravních systémů FD a Institutu plánování a rozvoje hl. m. Prahy (IPR) byl v oboru „dopravní systémy a technika – DOS/DS“ realizován studentský projekt Udržitelná mobilita v Praze. „Studentský projekt je zaměřen na plánování dopravního systému a přípravu realizace dílčích dopravních projektů v hlavním městě“, říká pedagogická manažerka Ústavu dopravních systémů Ing. Bc. Dagmar Kočárková, Ph.D. V rámci projektu odborníci z IPR představují studentům nová témata týkající se plánování dopravy v Praze a strategických dokumentů pro dopravu, plánování veřejného prostoru, územního plánování a participace a komunikace. Studenti si mohou vybírat z aktuálních témat k řešení v pražské městské a příměstské dopravě nebo mohou přinést vlastní téma, které, po důkladném posouzení vedoucích projektu, následně řeší v rámci semestrální práce. Na základě prvotních výstupů je definováno zadání bakalářské práce, mezi aktuálně řešená témata patří prodloužení tramvajové tratě z Bílé

Hory, optimalizace terminálu Černý Most, provozní koncepce dálkové autobusové dopravy nebo projekt kapacitního parkoviště P+R Podbaba. Kromě práce na projektu mají studenti možnost získat další odborné informace v Centru architektury a městského plánování (CAMP), které sídlí právě v budově IPR.

Další společnou aktivitou Ústavu dopravních systémů a Institutu plánování a rozvoje hl. m. Prahy je „Zóna sdílení názoru“, volná série odborných workshopů pro všechny zájemce z řad studentů i pedagogů fakulty. Konají se zpravidla jedenkrát za semestr střídavě v CAMP a na fakultě. Posluchači nejprve vyslechnou odborné přednášky a poté v pracovních skupinách rozebírají současný stav a hledají příležitosti a hrozby související se zadanou lokalitou nebo projektem. Následně se snaží nalézt optimální řešení svěřené dopravní problematiky. „Základní ideou, pomyslnou červenou nití táhnoucí se workshopem, je ponechat studentům nejvyšší možnou míru pro jejich vlastní úsudek a vlastní návrhy, vedoucí jednotli-

vých skupin plní úlohu mentorů, kteří jsou studentům k ruce jako opora nebo rádce“, upřesňuje Dagmar Kočárková. Po hodině vyhrazené na činnost u „stolů“ nastává chvíle pro představení výsledků jednotlivých skupin. „Je radost sledovat, jak studenti se zaujetím vysvětlují vlastní návrhy a odpovídají na dotazy svých kolegů i moderátorů workshopu“, dodává pedagogická manažerka.

Také společenské setkání po konci prezentace se vždy nese v duchu odborné diskuse, kdy mladí kolegové debatují o svém pohledu na problematiku a vysvětlují, proč je jimi navržený postup ten nejlepší. A jaké téma se v Zóně řeší? Byla to například Strategie řešení tramvajových tratí v Praze do roku 2030, Strategie rozvoje pražské metropolitní železnice, Tvorbě koncepce cyklistické dopravy v Praze a její vývoj či řešení konkrétních míst v Praze, například Jak řešit křižovatku Výtoň, Jak by šlo využít strop odbavovací haly hl. nádraží? a Jak navrhnout typový terminál P+R na hranicích hl. m. Prahy.

Design manuál pomáhá projektantům i radním

Nedílnou součástí dobré veřejné dopravy jsou i kvalitní zastávky, stanice a přestupní body, a to jak po stránce uspořádání a vybavení, tak i designu.

Velmi často se mluví o cestovní rychlosti, spolehlivosti, kvalitě vozidel i informací jako o klíčových parametrech vnímání úrovně veřejné dopravy z pohledu cestujících. Na správné uspořádání, stavební řešení i vybavení zastávek, stanic a přestupních bodů veřejné dopravy se však často zapomíná, přestože jejich uživatelsky příjemné a bezpečné provedení je jednou ze složek, která významně ovlivňuje veřejnou dopravu a přirozeně vede k jejímu častějšímu užívání. Tato místa jsou ohnisky koncentrace lidí ve veřejných prostranstvích. Na ně se „nabíjí“ občanská vybavenost a další komerční služby, takže podoba zastávek a přestupních bodů tvoří i „vizitku města“.

Byť se situace zlepšuje, Česko je v tomto ohledu stále hodně pozadu za Švýcarskem, Německem či Nizozemím. Ústav dopravních systémů FD ve spolupráci s Institutem plánování a rozvoje hl. m. Prahy a Pražskou

integrovanou dopravou proto v rámci společného projektu připravil Standard zastávek PID, na české poměry zcela unikátní „design manual“, který řeší komplexní pohled na zastávky tramvají, trolejbusů a autobusů, stanice a zastávky vlakových linek i přestupních bodů a terminálů. Dokument je určen jak projektantům, aby jim pomohl navrhovat kvalitní řešení, tak státní správě i samosprávě, jimž ukazuje, jak hezké zastávky a terminály mohou ve své obci či městě mít a jak požadavky projektantům zadat.

Unikátnost dokumentu tkví v celé jeho koncepci i grafickém zpracování. „Nechtěli jsme napsat nějakou suchou normu, ale naopak principy a pravidla, kterými je třeba se při navrhování řídit,“ říká vedoucí projektu Ing. Vojtěch Novotný, Ph.D. „Mnohé realizace v Česku jen slepě opisují normy, ale pouhé dodržování norem nevede ke kvalitním řešením, k nim je zpravidla třeba něco víc.“ I proto je součástí dokumentu značné množství obrazového materiálu znázorňujícího příklady špatné i dobré praxe. Díky poutavé grafice a sazbě, navržené Michalou

Bartuňkovou, studentkou Fakulty stavební ČVUT, je dokument přehledný, názorný a uživatelsky příjemný. Standard zastávek PID je schválen Radou hl. m. Prahy a Radou Středočeského kraje jako závazný koncepční dokument. Přestože je primárně orientován na prostředí Pražské integrované dopravy, principy a pravidla jsou platná obecně a aplikovatelná minimálně na území celého Česka. Standard zastávek PID se stal součástí diskuse o novelizaci slovenské „zastávkové normy“, zaujal i ruskou asociaci dopravních inženýrů (ATE) a z jeho iniciativy byl přeložen do ruštiny a vydán na území Ruské federace.

„Ústav dopravních systémů má silné know-how v této oblasti, výstupy naší vědecko-výzkumné činnosti dokážeme veřejné správě efektivně pomoci,“ doplňuje Vojtěch Novotný. Právě veřejné dopravě, přestupním vazbám a například i využití výpravních budov železničních stanic se Ústav dopravních systémů dlouhodobě věnuje.

Připravil: Ústav dopravních systémů, FD



Standard zastávek PID: design manuál pro zastávky, stanice a přestupní body veřejné dopravy [Foto: Bc. Adam Helma]



Kvalitní zastávky a přestupní body tvoří příjemný prostor pro cestující i kvalitní veřejná prostranství [Foto: Ing. Vojtěch Novotný, Ph.D., doc. Ing. arch. Karel Hájek, Ph.D.]

Digitální technologie v profesní přípravě učitelů

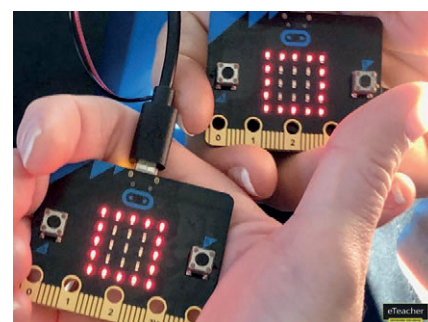
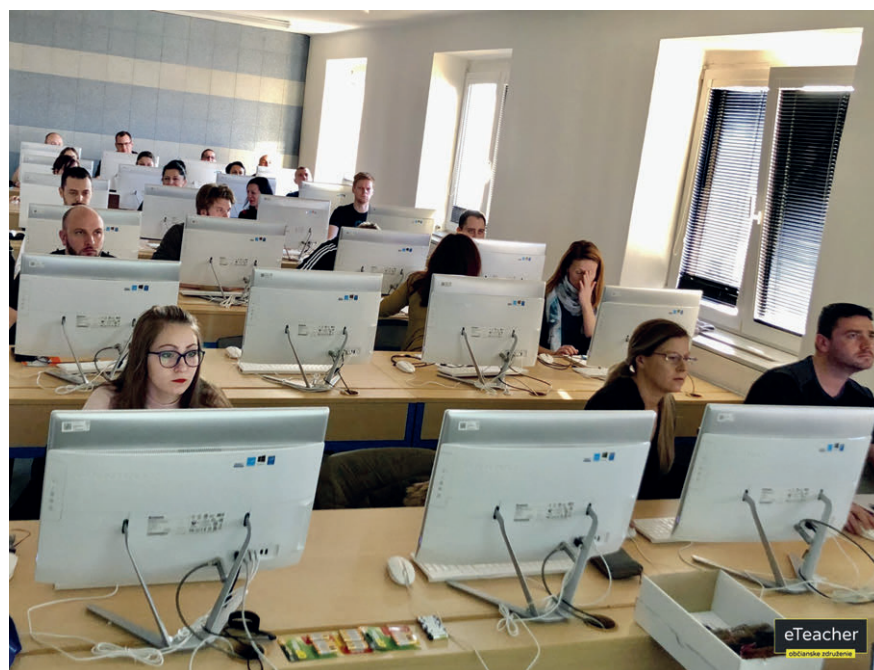
Za čtyři roky oslavíme v České republice čtvrt tisíciletí povinné školní docházky. Když v roce 1774 začínala, stačili jako učitelé vysloužilí vojáci a písaři, obdaření spíše autoritou než znalostmi. Někdy se zdá, jako bychom se od těch dob příliš neposunuli: veřejnost se často dívá na přípravu učitelů očima našich předků z doby před sto lety. Každý učitel s pedagogickou praxí ovšem dobře ví, že s takto koncipovanou přípravou v 21. století nemůže obstát. Masarykův ústav vyšších studií ČVUT v Praze s dlouhou tradicí přípravy učitelů odborných předmětů vždy patřil a patří k institucím prosazujícím v maximální možné míře zavádění nejnovějších technologií do vzdělávacího procesu. Dnes k němu klíč představuje promyšlené využívání digitálních technologií.

Ve vysokoškolském vzdělávání rozšiřují technologické inovace možnosti učení v závislosti na efektivním využívání strategie digitálního vzdělávání s důrazem na e-learning, m-learning, e-twinning, MOOCs (massive open online courses), sociální sítě, educasting, sdílené elektronické studijní opory prostřednictvím služeb cloud computingu (např. Office 365) apod. V rámci Fondu vzdělávací politiky MŠMT roku 2019 na MÚVS probíhal projekt Úloha prostředků informačních a komunikačních technologií v profesní přípravě technicky vzdělaných učitelů. Sledovali jsme schopnost prostředků ICT úspěšně rozvíjet myšlení učitelů i studentů v kontextu změn rámcových vzdělávacích programů. Pracovali jsme také s ohledem na trend integrace znevýhodněných žáků, kde jediná cesta vede rozšiřováním inkluzivního vzdělávání, které se stalo povinnou složkou pregraduální učitelské přípravy podle standardů MŠMT ČR a metodických materiálů NAÚ ČR.

Za zmínku stojí skutečnost, že v rámci projektu ESF OPVVV KA02 na ČVUT tyto aktivity rozvíjíme dlouhodobě v rámci podpory nových metod výuky. Nejvýraznějším

krokem v tomto směru se stala implementace LMS (Learning Management System) Moodle v rámci univerzity (<https://moodle-vyuka.cvut.cz/>) a jeho další integrace se studijním informačním systémem KOS (Komponenta studium). Tyto inovace výrazně urychlují a zkvalitňují rozvoj distančního vzdělávání a kombinovaných forem vysokoškolského studia, stejně jako dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků. Vedle distančních forem lze tyto technologie vzdělávání aplikovat také jako doplněk pro prezenční výuku. To může ulehčit širokou paletu činností, např. administrativu, přípravu učitele na vyučovací hodinu, vyhledávání digitálních výukových zdrojů a jejich sdílení a podobně.

Dobře navržený systém poskytuje možnost elektronické kurzy spravovat, především zálohovat a obnovovat. Učitelé mohou v rámci těchto kurzů například sledovat aktivitu studentů, vidět, jak často ke kurzu přistupují, evidovat docházku a využívat výsledných automatických reportů. Široká škála rolí umožňuje rozdělení studentů do skupin podle jejich dílčích i celkových výsledků. Vyučující mají možnost hodno-



➤ **Epidemie koronaviru Covid-19 nám nyní názorně ukázala, jak důležité je v globalizované společnosti nabízet vzdělání také formou online kurzů, kde výuka probíhá ve virtuální třídě. Mimo jiné i zásluhou MÚVS jsou absolventi učitelských studijních programů ČVUT vybaveni širokou škálou kompetencí (nejen technických) a jsou připraveni reagovat i na podobné výzvy, jaké může přinést třeba globální epidemie.**

cení včetně komplikovaného zkoušení, složeného z typově odlišných součástí testu. V LMS Moodle lze nastavit i plně automatické vyhodnocení testů. Tentýž systém přináší výhody i studentům, například v podobě průběžného autodiagnostického testu, který poskytuje přímou zpětnou vazbu. Student sám může zjistit, na jaké úrovni si osvojil obsah kurzu, a identifikovat chyby, jichž se dopustil, a má vodítko k přípravě na zkoušku.

Kurzy jsou naplňovány činnostmi a studijními materiály, často označovanými jako digitální výukové zdroje. Pod tímto pojmem si můžeme představit textové a obrazové studijní materiály v podobě souborů ke stažení, strukturovaných přednášek ve formě elektronické knihy včetně odkazů např. na videomateriál prostřednictvím YouTube, Vimeo, Office 365 Microsoft Stream a podobně. Obsahem kurzů mohou být i slovníky, workshopy, elektronické hlasování nebo chaty. Je na učiteli, jak je schopný tyto nástroje zužitkovat a klasický semestrální předmět transformovat do digitální podoby kurzu. Nejjednodušší kurz může mít statickou podobu a sloužit jako úložiště výukového materiálu, ale smysl této technologické inovace spočívá v tom, že lze jednotlivé složky výuky rozpohybovat a oživit. Učitel získává příležitost vyvolat vlastní aktivitu studentů. Musí přitom ovšem pracovat s dobře rozmyšleným scénářem kurzu, s jeho gradací, časovými sekvencemi, s úkoly, které jsou průběžně vyhodnocovány. Může otevřít diskusní fóra s možností odběru příspěvků emailem, pracovat pomocí anket a podobně. Atraktivitu elektronických kurzů pro studenty zvyšuje i skutečnost, že se do nich mohou zapojit pomocí mobilních telefonů či tabletů.

Epidemie koronaviru Covid-19 nám nyní názorně ukázala, jak důležité je v globalizované společnosti nabízet vzdělání také formou online kurzů, kde výuka probíhá ve virtuální třídě. 3D modely a jednoduché i sofistikované animace v kombinaci s virtuální realitou umožňují učitelům objasnit studentům základní pojmy a principy odborného předmětu. Mimo

jiné i zásluhou MÚVS jsou absolventi učitelských studijních programů ČVUT vybaveni širokou škálou kompetencí (nejen technických) a jsou připraveni reagovat i na podobné výzvy, jaké může přinést třeba globální epidemie.

Během krátké doby jsme byli schopni se adaptovat na nové podmínky a nasadili distanční formu výuky za využití Microsoft Office 365 / MS Team. Cloudové služby byly použity v globálním měřítku a pomáhají nám v komunikaci v době pandemie, ať už jde o úroveň managementu, stejně tak pro vzdělávací účely, pořádání přednášek, ale i cvičení a seminářů.

Počínaje od 10. 3. 2020 byla zavedena tzv. metodika nekontaktní výuky, plně nasazení bylo zahájeno od 16. 3., přičemž během prvních deseti dnů bylo na ČVUT založeno 2 255 týmů. Výpočetní a informační centrum ČVUT jich cca 900 založil a naplnil studenty a vyučujícími na základě údajů dostupných ve studijním informačním systému KOS (Komponenta Studium), do 18. 3. bylo cca 50 týmů založeno ze dvou a více předmětů (sloučením) a cca 50 týmů bylo vytvořeno podle rozvrhových lístků (rozdělením).

V celkových úhrnech bylo na ČVUT před 9. 3. 2020 cca 300 MS Teams, od 9. 3. do 19. 3. jich vzniklo 2 200 a celkový počet založených týmů je přes 4 400. Nejvíce týmů bylo k 7. 4. založeno na FEL (314), FBMI (162), FS (157) a FIT (132).

Jednou z cest, jak zlepšit výsledky studentů a přimět je k lepšímu pochopení obsahu předmětu, je i gamifikace. Je to pojem, který se do oblasti vzdělávání dostal z marketingu, ale ve skutečnosti to není žádná novinka. Nejde o nic jiného, než o staletími prověřenou ideu Komenského „školy hrou“. S využitím moderních digitálních technologií lze transformovat tradiční výuku do podoby hry. Tím umíme zlepšit motivaci studentů a vedle odborných kompetencí rozvíjet také jejich soft-skills, tedy vzájemnou spolupráci a komunikaci.

MÚVS využívá skutečnosti, že propojuje pedagogické a technologické kompetence. Příkladem může být v posledních

letech velmi populární programování mikropočítačů se senzory, rozšířené s příchodem IoT (Internet of Things). Mnohá programovatelná zařízení ovšem nejsou použitelná na hodinách informatiky kvůli nutnosti komplikovaného zapojení hardwarových prvků. Právě proto v roce 2017 firma BBC realizovala projekt edukačního nástroje vhodného pro všechny žáky bez rozdílu. Tak vznikl programovatelný hardware Micro:bit. V základní výbavě má integrované množství technologií, které z něj dělají silný nástroj v oblasti „physical computing“ a STEM. Programování hardwaru umožňuje studentům vyvíjet konkrétní, hmatatelné produkty. Velkou výhodou fyzického zapojení je nový pohled na informatiku, který podporuje kreativitu a učení tím, že zapojuje celou mysl a tělo.

Obsahem odborného semináře se staly základy integrace fyzické výpočetní techniky do vzdělávání pomocí mikrokontroleru BBC Micro:bit. Praktický seminář ukázal účastníkům soubor aktivit, které jsou navrženy tak, aby žáci mohli úlohu nejdříve analyzovat, diskutovat o ní nejprve bez použití počítače, následně na počítači naprogramovat chování Micro:bitu a funkčnost programu ověřit opět mimo počítač hravou formou. Studenti učitelství si osvojili základní příkazy programovacího jazyka a zároveň diskutovali o vhodnosti implementace mikrokontroleru do vzdělávání u žáků různého věku. Pomocí těchto aktivit byly zdůrazněny prvky činnosti učení, ve spojení s prvky edukačního přístupu Edutainment (Educational entertainment), spojení se zážitky a emocemi, což posiluje i samotný proces učení. Programování mikropočítače BBC Micro:bit umožňuje učit informatiku zábavnější formou. Studenti jsou zapojeni do dění prostřednictvím programu, který komunikuje s okolním světem pomocí zatřesení, naklánění či blikáním LED. Idea „gamizace“ výuky tak dostává zcela konkrétní obrysy.

Ing. Bc. Pavel Andres, Ph.D.,
PhDr. Nikolaj Savický, Ph.D., MÚVS
[Foto: archiv autorů]

Objektivem Post Bellum

Mezi třinácti příběhy projektu Post Bellum, které natočili žáci základních škol Prahy 6, je Ing. Božena Mannová, Ph.D., z Fakulty elektrotechnické ČVUT. V březnu byly videoportréty zajímavých osobností umístěny na web Prahy 6, kde se s nimi může seznámit široká veřejnost.

Příběhy našich sousedů jsou vzdělávacím projektem Post Bellum pro žáky 8. a 9. tříd základních škol, případně škol středních. Žáci mají za úkol pod vedením svého učitele vyzpovídat pamětníka, natočit jeho celoživotní vzpomínky, digitalizovat fotografie, prozkoumat archivy a vytvořit dokument, který nakonec představí veřejnosti a odborné porotě. Mladí dokumentaristé ze základní a středních škol z celé republiky letos v rámci projektu zaznamenali celkem 718 životních osudů pamětníků 20. století. Budoucím generacím jsou tak zachovány vzpomínky proslulých i méně známých pamětníků...

Do projektu Příběhy našich sousedů se v Praze 6 pod vedením vyučujících zapojilo třináct žákovských týmů ze třinácti základních škol. V průběhu šesti měsíců žáci natáčeli vyprávění pamětníků a dohledávali dokumentární materiály k jejich příběhům.

Inženýrka Božena Mannová, která na Fakultě elektrotechnické pracuje téměř padesát let, byla oslovena učitelkou ze ZŠ Červený vrch, aby se podělila o své životní osudy s jejími žáky. „Těšila jsem se, že budu moci předat žákům některé své životní zkušenosti, ale zajímalo mě i to, jak se oni dívají na pro ně velmi vzdálenou historii. Slíbila jsem tedy, že budu se žáky na projektu spolupracovat jako pamětnice. Žáci se zajímali především o mé vzpomínky na události roku 1968 a 1989. Domluvili jsme se, že si připraví předem otázky, na které budu odpovídat. Měli zájem realizovat natáčení u nás na fakultě, kde je mnohem více klidu než u nich ve škole. A tak jsme se poprvé sešli ve čtvrtém patře na Katedře počítačů na Karlově náměstí, kde se uskutečnilo společné natáčení,“ vzpomíná Ing. Mannová. Začátek natáčení provázela nejistota: „Na první schůzku na fakultě jsme šli docela vynervovaní. I když jsme měli všechno dobře připra-

vené a zorganizované, tak jsme se báli, co všechno se může pokazit a jaká vlastně paní Mannová bude. Ale dopadlo to dobře – vřele nás přivítala a od začátku do konce natáčení byla velmi ochotná, pozitivní a milá. Díky její schopnosti vyprávění byla většina pasáží opravdu zajímavá,“ vzpomíná na natáčení členka žákovského týmu Dana Vicharová.

Společné natáčení dokumentu bylo silným zážitkem i pro inženýrku Mannovou. „Žáci si všechno organizovali sami, uměli pracovat s kamerou, nahráváním a věděli, jak povedou rozhovor. Natočili jsme asi hodinové povídání, které jsem začala vzpomínáním na rodiče, na svou školní docházku, studium, připomínala jsem si zážitky z padesátých, šedesátých i osmdesátých let. Nakonec jsem se jim pokusila předat nějaká ‚moudra‘ ze svého života, která považuji za důležitá. Občas mě přerušili připravenou otázkou: kde jsme studovala, co jsem dělala v srpnu 1968 a v listopadu 1989 a na co jsem ve svém životě pyšná. Byly to pro mne silné vzpomínky, řadu událostí svého života jsem už zasunula hluboko do paměti.“

A jak hodnotí výsledné pětiminutové video, které je dostupné na webu projektu i na YouTube? „Byla jsem překvapená. Žáci vytvořili ze získaného materiálu velmi kvalitní video, a to zcela samostatně. A já sama jsem si v této souvislosti srovnala některé své zážitky,“ říká energická žena, absolventka FEL ČVUT v oboru slaboproud. Její další odbornou dráhu však určil tříletý zahraniční pobyt a další studium na kanadské University of Waterloo, kde získala titul Master of Mathematics v oboru Computer Science i vřelý vztah k počítačovému softwaru.

Po návratu z Kanady nastoupila v roce 1974 do výpočetního střediska při Katedře počítačů FEL, kde pracovala až do roku 1989. „Opustila jsem tehdy obrovské středisko University of Waterloo s počítači IBM a mnoha programovacími jazyky a přišla na pracoviště, kde studenti pracovali na počítači Tesla 200 a pedagogové Katedry počítačů implementovali pro tento počítač překladače jazyků Algol 60, Pascal, LISP 1.5 a další systémové programy, aby počítač byl použitelný ve výuce. Nicméně tyto složité podmínky nám umožnily řešit teoretické problémy konstrukce překladačů a zabývat se i otázkami umělé inteligence.“

Po roce 1989 začala učit na Katedře počítačů a na Fakultě matematiky Komenského univerzity v Bratislavě vystudovala informatiku a obdržela titul Ph.D. Získala řadu evropských projektů a pracovala v mezinárodní komunitě. Nyní působí ve vrcholné mezinárodní programátorské soutěži International Collegiate Programming Contest – ICPC, kde začínala jako kouč studentských týmů ČVUT a během dvaceti pěti let byla ředitelkou Středoevropského kola soutěže, ředitelkou Světového finále ICPC 2004, které bylo v Praze v Obecním domě a v současné době je ředitelka Evropských soutěží ICPC. V roce 1994 založila projekt Czech Miranda, po vzoru britského projektu MirandaNet. Za vytvoření britsko-české vzdělávací komunity učitelů byla společně s prof. Christinou Preston z UK oceněna v roce 1998 v Londýně titulem Evropská žena činu. (vk)

[Foto: Post Bellum]

➤ Více na <https://www.pribehy-nasichsousedu.cz/praha-6/praha-6-2019-2020/>



Poděkování Mirko Novákovi

Ve věku nedožitých 90 let dne 10. března 2020 zemřel prof. Ing. Mirko Novák, DrSc., renomovaný vědec v oboru informatiky, jenž se výrazně zapsal do rozvoje Fakulty dopravní ČVUT. Přinášíme Poslední dopis profesoru Novákovi, v němž prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek k této osobnosti hovoří nejen coby dlouholetý spolupracovník a děkan FD ČVUT, ale i přítel.

Milý Mirko, vážený pane profesore, drahý příteli, zpráva o Tvém odchodu mě bolestivě zasáhla. Čas rychle letí a ve shonu různých povinností je bohužel v našich životech málo prostoru na projevy důků a uznání. Rozhodl jsem se proto Ti napsat, byť opožděně, tento osobní dopis, abych alespoň částečně odčinil toto své zaváhání.

Rád vzpomínám na naše společné začátky na Fakultě dopravní ČVUT. Vidím jako dnes, když jsme se poprvé potkali a Ty jsi mě okamžitě ustanovil svým zástupcem. Dodnes nevím, čím jsem Tě zaujal... Pro úplnost podotýkám, že druhým Tvým zástupcem byl současný ředitel Ústavu informatiky AV ČR prof. Emil Pelikán. Naším, troufám si říci společným dílem byla nově vzniklá Společná laboratoř spolehlivosti systémů mezi fakultou a ústavem, kde jsi „na koleně“ začal spolu s prof. Josefem Faberem zkoumat interakci člověka s technickými zařízeními pomocí mozkových EEG signálů. Kolegové z fakulty byli tímto tématem natolik zaskočení, že Tě začali nazývat „mozkohledačem“. Z té doby také pochází Tvé prohlášení, které jsi pronesl s velkým zadostiučiněním: „Pánové, přesvědčil jsem pana ministra národní obrany, když navštívil naši laboratoř, aby se podrobil měření EEG. Výsledek je významný. Ukázalo se, že pan ministr má mozek se standardní funkcionalitou“.

Mezi Tvými prvními studenty byl i stávající pan děkan Fakulty dopravní doc. Pavel Hrubeš. Jelikož ses podílel i na vedení diplomové práce zakladatele fakulty prof. Petra Moose, lze směle říci, že Tvoje stopa se výrazně podepsala na personálním zajištění, odborné náplni i dlouhodobém směřování Fakulty dopravní ČVUT. Mohl bych jmenovat mnoho dalších významných kolegů, které jsi ovlivnil a přivedl k vědecké práci, ale na to nejsem fundovaným pamětníkem.

Společně jsme podnikli celou řadu zahraničních cest, kde jsme měli možnost se více poznat. Naši první cestou byla v roce 1997 návštěva Tvého přítele prof. Leona Rothkrantze z Delft University, pozdějšího držitele titulu dr.h.c. na ČVUT. Vím, že to bylo pro Tebe velmi těžké období. Zemřela Ti první žena a já Tě skrytě obdivoval, jak ses s touto nepřízní osudu dokázal vyrovnat. Od těch dob rád používám Tvoji poučku, že problém je třeba řešit „úprkem vpřed“.

Obdivoval jsem Tvůj přístup ke studentům, které jsi nazýval „naslouchači“ a se kterými jsi dokázal navázat přátelské vztahy, byť vás dělilo několik generací. Vzpomínám na dotaz, zdali je „ta“ hřídel nebo „ten“ hřídel? Ty jsi bleskurychle odpověděl, že pokud se to nějak vrtí nebo se to někam strká, tak je to vždy rodu mužského.

Nedávno jsi mi poslal soubor, kde byla barevně označena jména „delikventů“, jak jsi je nazýval, včetně vysvětlení použitých barviček.

Zelená znamenala splněný úkol, červená beznadějný případ a u fialové barvy byla vysvětlivka „honit“. Všichni Ti vdčíme za to, že jsi nás důsledně „honil“, protože bez toho bychom nebyli tam, kde jsme dnes. Když jsem se vymlouval, že mám málo času, Ty ses na mě zadíval a vážně se zeptal: „A co děláš v noci?“. Nedávno zesnulý přítel prof. Mirek Vlček mi vyprávěl, že ses u něho objevil, když odjížděl na svatební cestu a dal jsi mu několik knih k recenzi, kdyby se tam náhodou nudil. S odstupem času musím říci, že pro každého z nás bylo velkým štěstím, pokud byl ve Tvém seznamu označen fialovou barvou.

Je až s podivem, že jsi do posledních chvil mohl jezdit autem. Po mém návratu z USA před vánočními svátky 2019 jsme se potkali a Ty jsi mi říkal, že sis pořídil nové auto a nabízel jsi mi, že mě s ním svezíš. Moc mě mrzí, že už jsme to, jako spoustu dalších věcí, nestihli. Moji kolegové dodnes vzpomínají, jak jsi vezl někdejšího pana děkana prof. Josefa Jíru do Amsterdamu a ostře s ním zacouval na místním parkovišti těsně nad kanálem. On se lekl a za jízdy skoro vyskakoval. Ty ses na něj zadíval svým vážným pohledem a s klidem Tobě vlastním jsi pravil: „Josefe, děkan musí být statečný“.

Ve funkci děkana jsem si často opakoval Tvoji radu, že akademická instituce se musí řídit železnou rukou, ale v bílých rukavičkách. Vždy, když jsem vypadl ze své role, vzpomněl jsem si na Tvé doporučení o „chování velkého psa“. Nerozčilovat se, nenechat se vyprovokovat, nechat si na sobě dříví štípat, ale pokud to překročí určitou mez, vycenit zuby a ukázat svoji sílu. Mohl bych ve vzpomínkách pokračovat dále a dále.

Při psaní těchto řádek mi postupně dochází, co vše díky Tobě na Fakultě dopravní máme – fungující laboratoř s celou řadou mladých nadějných kolegů, impaktovaný časopis Neural Network World (NNW),

spolupráci s Akademií věd a mnohými národními i zahraničními univerzitami, zajímavá odborná témata atd. Spřibývajícím věkem jsi neúnavně rozjížděl čím dál tím větší a dlouhodobější projekty a vlastní konečnost sis při tom vůbec nepřipouštěl. Může být někdo šťastnější? Všechny tyto otázky budou zcela jistě náplní odborné konference, kterou chystáme k Tvým nedožitým devadesátým narozeninám 29. 9. 2020.

V tomto dopise jsem chtěl na Tebe krátce zavzpomínat a přidat několik bezprostředních osobních postřehů, které se mi vybavily, když jsem se dozvěděl smutnou zprávu o Tvém odchodu. Vždyť 24 let naší spolupráce je možná krátký okamžik z pohledu lidské existence, ale velmi významná část našich profesních životů, kterou jsme měli možnost společně prožít.

Naposledy jsme si volali ve čtvrtek 5. 3. 2020. Byl jsem rád, že zase slyším Tvůj hlas plný optimismu. Říkal jsi mi, že Tě právě propouštějí z nemocnice a já byl rád, že opětovně rozdává úkoly. Bylo to znamení, že je vše, jak má být. Bohužel vyšší moc zasáhla rychleji, než jsme čekali, a Ty jsi nás již v úterý 10. 3. 2020 navždy opustil. Nezbyvá mi než závěrem za nás, všechny Tvé pokračovatele, napsat: Moc Ti děkujeme za vše, co jsi pro nás udělal. Děkujeme, že jsi tu byl. Budeme ve Tvém odkazu dále pokračovat a snažit se Tě nezklamat.

S pozdravem, díkem a úctou Tvůj Miroslav Svítek
V Praze 13. 3. 2020



100 let pod značkou ČVUT!

[Roku 1920 došlo k reorganizaci a přejmenování české techniky v Praze]

„Vysoké učení jako celek a každá vysoká škola kteréhokoliv odvětví jako část jeho věnuje svou činnost prospěchu celého československého národa a prospěchům všelidským; má býti duševním a mravním vůdcem, rádcem a podporovatelem a přímým spolupracovníkem ve všech odvětvích technické činnosti.“ Uvedená citace pochází z Organisačního statutu naší školy, který byl zveřejněn výnosem ministerstva školství právě před sto lety. Tím byla reorganizována česká technika v Praze a škola také získala svůj současný název České vysoké učení technické.

Vznik Československa v roce 1918 znamenal pro české školství nové možnosti i úkoly. Téměř ihned vznikly nové univerzity v Brně a Bratislavě (1919) a již existující vysoké školy se dočkaly změn. Začátkem roku 1920 byla zákonem přejmenována naše nejstarší univerzita – název Česká universita Karlo-Ferdinandova (získaný zákonem z roku 1882) byl „zrušen“ a „vrátilo“ se jí historicky dané označení Universita Karlova.

Začátkem školního roku 1920/1921 vydalo Ministerstvo školství a národní osvěty (MŠANO) výnos upravující poměry i na České vysoké škole technické v Praze. Tu ve školním roce 1919/1920 tvořilo šest odborů a řídil ji profesorský sbor v čele s rektorem. Základním dokumentem školy byl organický statut vydaný výnosem ministerstva kultu a vyučování roku 1869 a doplněný v letech 1874 a 1879, který po reorganizaci ČVUT zůstal v platnosti už jen pro Německou vysokou školu technickou v Praze.

První hlasy volající po „reformě technického studia“ se ozvaly na schůzi profesorského sboru ihned v den vzniku republiky a objevovaly se i při jeho dalších sezeních. Zároveň postupně krystalizovala podoba oné reformy – mělo jít „o přeměnu odborů v samostatné fakulty, resp. vysoké školy“. Konečný návrh měla vypracovat organizační komise profesorského sboru ČVŠT. Ta předložila v lednu 1920 vyhotovený návrh vládního nařízení profesorskému sboru, který měl ještě vypracovat nový statut školy. Vše nakonec schválila ministerská rada 20. srpna 1920 a výnos oficiálně vyšel 1. září 1920.

Výnos se v první řadě zabývá rozdělením pražské techniky na jednotlivé fakulty, jež jsou dále v organisačním statutu nazývány vysokými školami. Technika však stále „zůstává jednotnou školou a fakultní reorganisace tato nesmí vésti k osamostatnění jednotlivých fakult“. Zmíněné rozdělení je

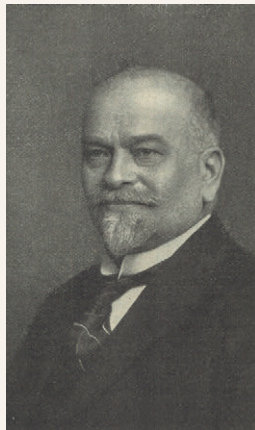
v podkladech rektorátu a MŠANO někdy též nazýváno „osamostatněním“. Toto označení může být poněkud zavádějící, vysvětlení však poskytne nahlédnutí do dalších spisů ministerstva a školy. Oním žádaným „osamostatněním“ bylo míněno vytvoření fakultního profesorského sboru, který by konal pravidelná zasedání, a vlastní děkan-ské kanceláře, která by vyřizovala běžnou agendu pro každou vysokou školu. Jednalo se tedy o osamostatnění správní. Důvodem pro tuto reformu byl fakt, že stávající profesorský sbor společný pro celou techniku již nebyl schopný vyřizovat narůstající agendu školy na svých zasedáních. Tato agenda se navíc často týkala jen jedné ze součástí ČVŠT a nebylo tedy nutné jí zatěžovat celý sbor. Agenda společná celému ČVUT byla pak projednávána v zasedáních senátu, která řídil rektor. Oním nežádoucím „osamostatněním“ vysoké školy bylo myšleno vymanění se ze svazku vysokého učení a založení nové nezávislé vysoké školy, jak k tomu došlo v 50. letech. Jak je patrné, jednalo se tedy v první řadě o reformu správní.

Druhým důvodem této reorganizace bylo zvýšení prestiže technického vysokého školství – stávající odbory byly výnosem povýšeny na fakulty nazývané vysokými školami. Těch bylo sedm. Oproti školnímu roku 1919/1920 přibyla vysoká škola speciálních nauk. Jako osmý bod výnosu jsou jmenované „jiné vysoké školy, které při vysokém učení budou zřízeny aneb se k němu připojí“. To se týkalo vysoké školy obchodní, která byla připojena k ČVŠT roku 1919, tehdy se však ještě počítalo s jejím pozdějším oddělením. Do svazku ČVUT byla definitivně včleněna roku 1929. Dále jsou ve statutu jmenovány dvě vysoké školy – stavebního inženýrství a kulturního inženýrství – jež byly od školního roku 1924/1925 sloučeny pod názvem vysoká škola inženýrského stavitelství.

Další změnou, kterou statut přinesl, byl název školy. Tato změna však není explicitně stanovena jako v případě University Karlovy, jejíž starý název se „zrušil“ a „vrátil“ se jí ten původní. Název výnosu zní „o novém organisačním statutu české vysoké školy technické“ a toto jméno školy je dále třikrát zopakováno. Nové pojmenování se vyskytuje až v názvu samotného statutu – „organisační statut Českého vysokého učení technického“. Nedlouho po změně názvu začal senát také diskutovat o tom, jak by měl být název školy správně překládán do cizích jazyků. Definitivní podobu překladu názvu školy i jednotlivých fakult schválil senát roku 1938. ČVUT se překládalo jako The Czech Technical University of Praha, Tschechische technische Hochschule in Praha a École tchèque des Hautes études techniques de Praha a jednotlivé fakulty pak Faculty, Hochschule a École.

Jak již bylo zmíněno, důvodem pro tuto reformu z roku 1920 byla i snaha o posílení postavení technických vysokých škol a jejich přiblížení se univerzitám. Ministerstvo školství plánovalo provést obdobnou reorganizaci i na technických vysokých školách v Brně a na německé technice v Praze. Rozdíl byl pouze v tom, že na těchto menších vysokých školách by nebyly zřízeny děkanské kanceláře. K tomuto záměru však nedošlo. Na pražské německé technice se až do školního roku 1940/1941 jednotlivé součásti stále nazývaly „Abteilungen“ (tedy oddíly, jež odpovídaly odborům na české technice). Podobně tomu bylo i na ČVŠT v Brně.

Archivní dokumenty mlčí o tom, proč byla tehdy pro pojmenování jednotlivých součástí dána přednost výrazu vysoká škola před fakultou, ačkoliv se v podkladech mnohdy objevují oba pojmy vedle sebe. Podnět zřejmě vzešel od ČVŠT a ministerstvo školství ho nakonec přivítalo, neboť plánovalo centralizaci (a tedy i sjednocení



Profesor mostního stavitelství Jan Kolář, první rektor reorganizovaného ČVUT ve šk. roce 1920/1921 [Zdroj: Technický obzor, 1928]



Pohled na hlavní budovu české techniky na Karlově náměstí kolem roku 1920, v níž sídlil rektorát a v jejímž zasedacím sále se scházel profesorský sbor a později senát [Zdroj: Archiv hl. města Prahy, Sběrka fotografií]

názvů) technického vysokého školství. Součástí tohoto záměru bylo, že k pražské technice bude přičleněna Vysoká škola báňská v Příbrami a k brněnské Vysoká škola zemědělská v Brně, které by tak nepřišly o své názvy a ani správní samostatnost. Z dobových dokumentů také nelze vyčíst, proč byl pro nové jméno pražské techniky zvolen právě název ČVUT. Pojmenování „české technické vysoké učení“ se přitom objevuje již v organickém statutu české techniky po úpravách z roku 1879, který je známý z doslovného textu otištěného profesorem Albertem Velflíkem v jeho Dějinách technického učení v Praze. Prameny bohužel neuvádějí, zda byl v roce 1920 tento název vybrán proto, že se objevuje již v dřívějším organickém statutu, případně proto, že evokuje starobylost instituce.

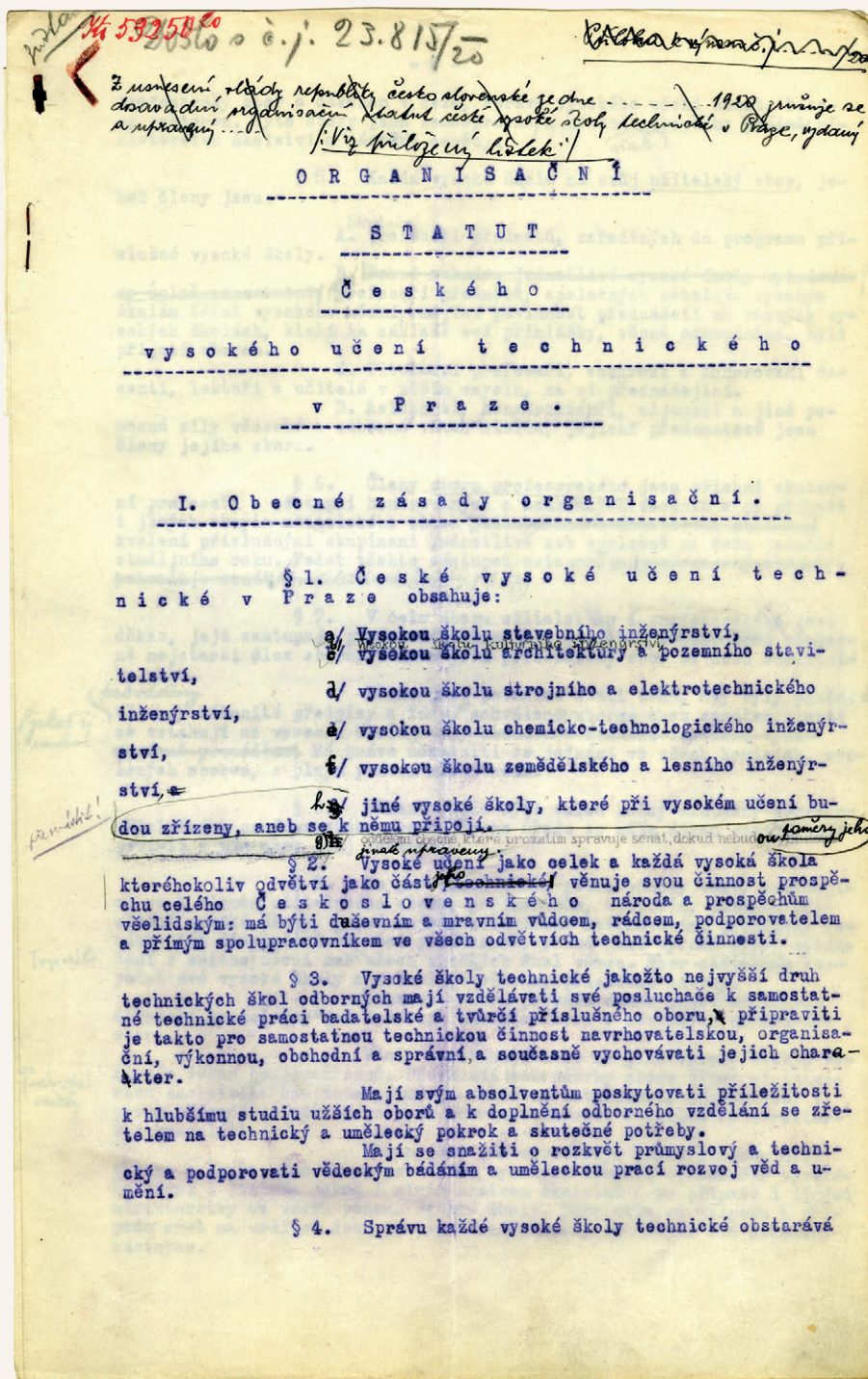
Zajímavostí také je, že ministerstvo školství uskutečnilo tuto reorganizaci výnosem, a nikoliv zákonem jako v případě Univerzity Karlovy z února 1920. Samo MŠANO k tomu podotklo, že „se jedná o pouhé organizační opatření v rámci vysoké školy již existující“ a také záleželo na tom, jakou formou byly provedeny dřívější změny v rámci školy.

Po znovuootevření ČVUT po druhé světové válce se objevily snahy o změnu názvu školy. Ke konci roku 1945 bylo navrženo, aby z názvu bylo vypuštěno slovo „české“, které k odlišení techniky od německé již nebylo potřebné. Druhý návrh chtěl přejmenovat školu na Technickou universitu. O necelý rok později byl návrh zopakován s dovětkem, aby vysoké školy byly přejmenovány na fakulty. Tato záležitost však byla odložena. K poslední jmenovanému návrhu došlo nařízením vlády č. 80 z roku 1951, jímž se z vysokých škol staly fakulty.

Mgr. Kristýna Janečková,
Archiv ČVUT

Prameny a literatura

- Archiv ČVUT, fond Rektorát, protokoly ze zasedání profesorského sboru 1918/1919, 1919/1920; zápisy ze zasedání akademického senátu 1920/1921; zápisy ze schůzí akademického senátu 1945/1946, 1946/1947
- Národní archiv, fond Ministerstvo školství, Praha (1918–1949)
- O. Placht, F. Havelka, Předpisy pro vysoké školy republiky Československé, 1932
- A. Velflík, Dějiny technického učení v Praze, díl II., 1925



Originál nového organizačního statutu techniky z roku 1920 zaslaný rektorátem ministerstvu školství s vepsanými konečnými úpravami [Zdroj: Národní archiv]

Novinky Nakladatelství ČVUT



Bohumír Garlík / **Od chytrých sítí po chytré budovy, města a dopravu v prostředí umělé inteligence** / První vydání, 330 stran, ISBN 978-80-01-06624-9

Monografie se zabývá různými algoritmy a aplikacemi založenými na teorii optimalizace, optimalizačními metodami s cílem dosažení předpokládaných závěrů a funkcí komponent v systému chytrých sítí. Snaží se ukázat optimální výhodu sítě energetických zdrojů, které splňují zatížení, minimalizují náklady na energii a zajišťují robustní a spolehlivý provoz energetické sítě s více možnostmi, které mohou být formovány nelineárním omezením problému multiobjektivní optimalizace. Kniha klade zvláštní důraz na vývoj v oblasti energie a mobility, poskytuje rozsáhlou analýzu klíčových hnačících sil inovací. Zkoumá potenciální příležitosti a výzvy spojené s nárůstem digitální infrastruktury a technologií inteligentních měst. Chytré sítě, energie a mobilita v inteligentních městech budou pro výzkumné pracovníky, studenty vysokých škol a postgraduální studenty základní pomůckou při studiu uvedené problematiky.

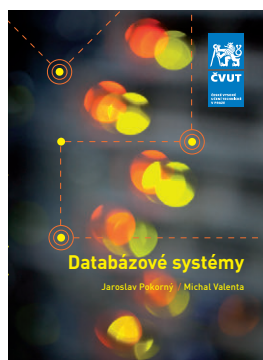


Jan Kožíšek, Barbora Stieberová, Miroslav Žilka
Rozhodovací modely pro manažery v průmyslové praxi
První vydání, 318 stran, ISBN 978-80-01-06698-0

Rozhodování představuje jednu z klíčových úloh manažera. Některé rozhodovací problémy jsou ovšem natolik složité a komplexní, že při jejich řešení již nelze spoléhat pouze na vlastní intuici. Tato monografie proto přináší soubor metod, nástrojů, postupů a zásad pro tvorbu modelů, které tento proces dokáží usnadnit a snížit riziko a nejistotu, které vždy manažerské rozhodování doprovázejí.

Kniha obsahuje celou řadu příkladů aplikace statistických metod pro podporu rozhodovacích procesů ve výrobních i nevýrobních podnicích. Jednotlivé příklady i komplexní případové studie jsou zpracovány s podporou široce dostupného softwaru MS Excel.

Publikace tak bude jak užitečným rádcem manažerům v podnikové praxi, tak průvodcem studentů primárně technických a technicko-ekonomických studijních programů v oblasti rozhodovacích analýz.



Jaroslav Pokorný, Michal Valenta / **Databázové systémy**
Druhé přepracované vydání, 294 stran, ISBN 978-80-01-06696-6

Vysokoškolská učebnice provádí čtenáře problematikou návrhu a implementace databází. Autoři seznamují studenty s potřebnou teorií doplněnou množstvím praktických příkladů. Jádrem učebnice jsou relační databázové systémy, které navzdory předpovědím stále spravují drtivou většinu dat, ale v přiměřené míře se věnuje i novým trendům v databázové komunitě, zejména NoSQL databázím. Druhé vydání navíc přináší kapitolu věnovanou grafovým databázím doplněnou o jednoduchý příklad vyhledávání cesty v grafu v dotazovacích jazycích SQL, Cypher a Gremlin.

Součástí učebnice jsou volně dostupné elektronické přílohy s příklady, takže si čtenář bude moci diskutovanou látku přímo vyzkoušet. Přílohy zahrnují SQL skripty pro vytvoření databáze a naplnění daty pro databázové stroje PostgreSQL a Oracle, SQL kódy všech diskutovaných příkladů a také zdrojové kódy a data pro menší příklad grafových databází.

Tato publikace byla současně vydána i v elektronické verzi, ISBN 978-80-01-06708-6

Skripta

Fakulta strojní

Drkal, František; Zmrhal, Vladimír: Větrání

Drkal, František; Zmrhal, Vladimír:
Vybrané statě z větrání a klimatizace

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

Dvořáková, Lubomíra: Lineární algebra 2

Němec, Mojmír; Čubová, Kateřina;
Semelová, Miroslava; Bartl, Pavel:
Praktikum z jaderné chemie a radiochemie

Dotisky publikací

Kolektiv autorů

Matematika / Přijímací zkoušky na ČVUT

Dotisk třetího vydání, 218 stran,
ISBN 978-80-01-05849-7

Petr Vorlík, Klára Brůhová / **Beton, Břasy, Boletice / Praha na vlně brutalismu**

Dotisk prvního vydání, 304 stran,
ISBN 978-80-01-06567-9

Zbyšek Stýblo / **Knihovny v době nových médií**

Dotisk prvního vydání, 218 stran,
ISBN 978-80-01-06335-4



Skripta a učebnice

snadno získáte přes e-shop
Nakladatelství ČVUT
(jenž ani v „době koronavirové“
nepřerušil svůj provoz)

Celý sortiment Univerzitního knihkupectví
odborné literatury lze objednat na

<https://eobchod.cvut.cz/>



**Nabízíme
skripta, učebnice,
monografie
a další knihy
z produkce ČVUT,
tituly VŠCHT Praha
a publikace dalších
nakladatelství.**



XIV. reprezentační ples ČVUT

se uskutečnil 15. února 2020 na Žofíně

[Foto: Jiří Ryszawy]

