

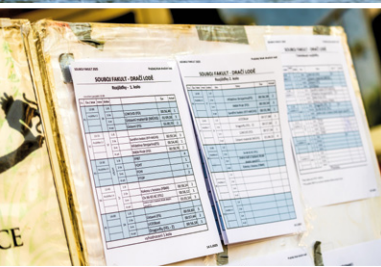
PRAŽSKÁ TECHNIKA



ČASOPIS
ČVUT V PRAZE

3/2025





Závody dračích lodí – součást Rektorského sportovního dne – se uskutečnily 14. 5. 2025 v zařízení ČVUT Loděnice Malá Chuchle. [Foto: Jiří Ryszawy]





Číslo a datum vydání:

3/2025, červen 2025, 27. ročník

Vydává:

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



<https://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. Viktorie Dittrichová (FIT)

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

prof. Dr. Ing. Petr Haušild (FJFI)

Jiří Horský (FA)

Ing. Marie Kovandová (FSv)

PhDr. Vladimíra Kučerová (redakce)

Ing. Ida Skopalová (FBMI)

doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D. (FS)

Mgr. Kateřina Tomešková, Ph.D. (MÚVS)

Šéfredaktorka:

PhDr. Vladimíra Kučerová

tel. 224 355 030

vladimira.kucerova@cvut.cz

Fotograf:

Jiří Ryszawy, VIC ČVUT

Grafika:

Lenka Klimtová

Titulní strana:

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.

Když nám jde o zdraví či dokonce o život, svěřujeme se do péče lékařů a sester. Právě jim pak projevujeme své díky a vděčnost. A zpravidla si vůbec neuvědomujeme, kdo další nám při uzdravování pomáhá. Že kromě viditelných „bílých plášťů“ jsou to také specialisté, kteří vyvíjejí nejmodernější vyšetřovací přístroje, nebo ti, kteří hledají nové možnosti léčby s pomocí inovativních technologií i materiálů. Výzkumníci – doktoři i technici, s nimiž se pacienti zpravidla nepotkávají, ale kteří posunují zdravotnictví a péči o nemocné výraznými kroky dopředu.

Právě v této oblasti mají skvělé výsledky lidé působící na Fakultě biomedicínského inženýrství ČVUT, kteří patří v mnoha směrech ke špičkám v oboru. V tématu čísla představujeme alespoň některé projekty a osobnosti spjaté s kladenskou fakultou, která letos slaví dvacet let své úspěšné existence.

I další články přinášejí informace o významných počinech – ať už jen formou drobných aktualit, nebo detailnějším popisem, jakým je například prezentace nového zařízení pro neutronové zobrazování, které vybudovali vědci z Katedry jaderných reaktorů FJFI.

Renomovaní vědci s mezinárodními výsledky bádají na ČVUT v různých oblastech a sbírají mnohá ocenění. A je super, že jeden takový tým, působící v Českém institutu informatiky, robotiky a kybernetiky, se kromě vlastní excelentní vědy zajímá i o to, aby na technické univerzitě vyrůstaly další osobnosti, které budou dosahovat uznávaných výsledků. V tomto vydání Pražské techniky přinášíme první díl seriálu připravovaného týmem projektu Roboprox, v němž jeho řešitelé shrnují základní fakta, která mohou pomoci mladým vědcům k tomu, aby odváděli dobrou práci a byli úspěšní. Prvním článkem je Dvanáct dobrých důvodů, proč publikovat ve špičkových časopisech. Další se zaměří například na témata: Proč a jak soutěžit o prestižní projekty? Proč zasílat články a jezdit na nejlepší konference? Proč dělat aplikovaný výzkum, který někdo používá?

Přeji Vám příjemné a opravdu inspirativní počení. A samozřejmě odpočinkové pohodové léto!

Vladimíra Kučerová

vladimira.kucerova@cvut.cz





str. 7



str. 8–19



str. 30–31



str. 34–35

AKTUÁLNĚ

Nová elektroformule	3
Na ISS dorazil detektor vyvinutý na Jaderce	6
CLARA: výzkum neurodegenerativních onemocnění	7

TÉMA

20 let FBMI	8
Nejmodernější zdravotnická technika, výzkum mozku, telemedicínské aplikace...	9
Sofistikované přístroje a aplikace pomáhají léčit [hovoříme s doc. Jiřím Hozmanem]	12
Studentský MRI systém	13
Elektrická impedanční tomografie	14
Testování v Antarkidě	14
4D biotisk: budoucnost regenerativní medicíny	15
Učme studenty přemýšlet... [rozhovor s prof. Karlem Roubíkem]	16
Datové stopy	17
Zájem o biomedicínské techniky neustále roste [hovoříme s děkanem FBMI prof. Jozefem Rosinou]	18

VĚDA

Na cestě ke špičkovému výzkumu	20
Dvanáct dobrých důvodů, proč publikovat ve špičkových časopisech	21

HOSTUJÍCÍ PROFESORKA

Teorie je sice nezbytnou součástí kurikula, ale schopnost ji účelně aplikovat je stále důležitější [rozhovor s Dr. Ir. Saskií Monsma]	22
---	----

STUDIUM

EuroTeQ Engineering University	24
Kariéra začíná už v univerzitních lavicích	27

FAKULTY A ÚSTAVY

Pohled do vnitřních struktur	28
------------------------------	----

STUDENTI

Co jsme zažili na...	30
Mezi Bloky 2025	31

Z ARCHIVU

Kapacita poslucháren nestačila obrovskému zájmu o studium	32
---	----

PUBLIKACE

Sto příběhů (nejen) o fyzice	34
Červnové novinky	36

☞ Pokročilé průmyslové centrum robotiky

by mělo vzniknout na základě spolupráce mezi ČVUT a Korejským institutem pro rozvoj robotického průmyslu (KIRIA). Memorandum o participaci na jeho vzniku podepsali 7. května rektor ČVUT doc. Vojtěch Petrářek a prezident KIRIA Chul Ho Kang. Centrum bude umístěno buď v prostorách RICAIP Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT, nebo v kampusu ČVUT. Je koncipováno jako strategická brána pro spolupráci mezi Jižní Koreou a EU v oblasti robotiky. Bude zřízeno a provozováno s podporou Ministerstva obchodu, průmyslu a energetiky Korejské republiky a Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. Zatímco ČVUT poskytne prostory, korejská strana bude dohlížet na zřízení centra a následně zajišťovat jeho provoz a koordinovat účast korejských společností a institucí.

(red) [Foto: ČVUT]



☞ Britský velvyslanec v ČR Matt Field

navštívil 22. dubna Masarykův ústav vyšších studií ČVUT a diskutoval se studenty i zaměstnanci o výzvách současné diplomacie. Tématy byly role sociálních médií, význam tzv. soft power, proměna britské zahraniční politiky po brexitu i aktuální dění ve světě. Velvyslanec přiblížil každodenní práci ambasády a otevřeně hovořil o tom, jak diplomacie čelí rozdělené společnosti a jak důležitá je transparentnost a komunikace s veřejností. Setkání proběhlo v angličtině a nabídlo jedinečný vhled do fungování mezinárodních vztahů v praxi.

Ing. Alžběta Wostrá, MÚVS

[Foto: Mgr. art. Radko Palic]



Vojtěch Petrářek odvolán, ČVUT dočasně řídí Zbyněk Škvor

Akademický senát ČVUT na svém mimořádném jednání 21. května 2025 navrhl odvolat doc. Vojtěcha Petrářka z funkce rektora (jeho druhé funkční období mělo skončit v lednu 2026). V tajném hlasování o návrhu senátora doc. Jiřího Vokříňka se 39 členů AS ČVUT vyslovilo pro odvolání, tři byli proti a dva se zdrželi. O odvolání následně rozhodl prezident Petr Pavel, k čemuž 4. 6. připojil svůj podpis premiér Petr Fiala. Než Akademický senát ČVUT navrhne osobu pro jmenování příštím rektorem, univerzitu dočasně povede prorektor prof. Zbyněk Škvor. Volba kandidáta na rektora pro období 1. 2. 2026 až 31. 1. 2030 by se podle prosincového rozhodnutí AS ČVUT měla uskutečnit 22. října. Aktuální zprávy týkající se volby rektora, představení kandidátů a další informace jsou k dispozici na <https://www.cvut.cz/volba-rektora-2025>.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]



☞ Novou autonomní elektroformuli CTU.25 představil 19. května tým eForce Prague Formula. Studenti a studentky, převážně Fakulty elektrotechnické a Fakulty strojní ČVUT, monopost vylepšili a vyladili v souladu s pravidly nejprestižnějších závodů v Evropě. Tým tak chce navázat na velmi úspěšnou loňskou sezónu. „V předchozích měsících jsme se opravdu důkladně zaměřili na odstranění slabých míst loňského monopostu. Slabiny jsme našli v akumulátoru, chlazení a celkové váze monopostu,“ sdělil kapitán týmu Jan Cába. Nová formule je oproti loňskému modelu o 20 kilogramů lehčí. Záměr, aby vážila méně než 190 kilogramů, se vydařil. Výrazně k tomu přispělo nové pohonné ústrojí i akumulátor, které kapitán týmu vypíchl jako nejvýraznější změny. „Současný akumulátor umí rekuperovat až 120 kilowattů. Na klasickém závodě v kategorii endurance tak nepotřebujeme brzdit mechanickými brzdami, protože většinu energie budeme schopni zrekuperovat a vrátit zpátky do baterie. Tím pádem je akumulátor i výrazně lehčí. K tomu jsme optimalizovali systém chlazení a vyvinuli nové casingy na motor. To je také významný posun,“ popsal Jan Cába.

Mgr. Šárka Loukotová Novotná, FEL [Foto: Petr Neugebauer, FEL]

✓ **Léčbu rakoviny** mění technologie z Fakulty elektrotechnické ČVUT. Její studenti dosáhli významných úspěchů na zdravotnickém hackathonu Rakathon 2025. V konkurenci 29 týmů z celé republiky získali prestižní ocenění. Hlavní cenu poroty obdržel tým Pixel Predators s projektem RadioProtect. Jejich řešení se zaměřilo na zajištění vyšší bezpečnosti pacientů při ozařování během léčby rakoviny. Historicky první český hackathon zaměřený výhradně na řešení výzev z onkologické praxe probíhal od 11. do 13. dubna v kampusu 2. lékařské fakulty UK. Do vývoje technologií pro lepší péči o onkologické pacienty se zapojilo více než sto padesát mladých informatiků, lékařů a dalších expertů.

(red) [Foto: archiv]

➤ Více na

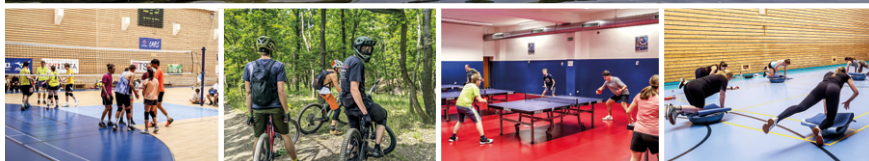
<https://www.rakathon.cz/>



Moderní železnice

Studentská vědecká konference Odras moderní železnice ve vzdělávání a výzkumu se uskutečnila 28. května v kongresovém centru hotelu Grandior Prague. Navázala na konference s železniční tematikou pořádané Fakultou dopravní v letech 2016 až 2022. Hlavním tématem byla digitalizace železnice, která se netýká pouze řízení a zabezpečení vozidel, ale zasahuje do ostatních oblastí: logistických a dispečerských aplikací, informačních a odbavovacích technologií, údržby atd. Hlavní část účastníků tvořili studenti magisterských a doktorských programů z fakult ČVUT (FS, FEL a FD), VUT Brno, Univerzity Pardubice a VŠB Ostrava. Přednesené referáty budou publikovány v recenzovaném sborníku Acta Polytechnica CTU Proceedings v anglickém jazyce: <http://knihovna.cvut.cz/redakce/casopisy/acta-polytechnica>.

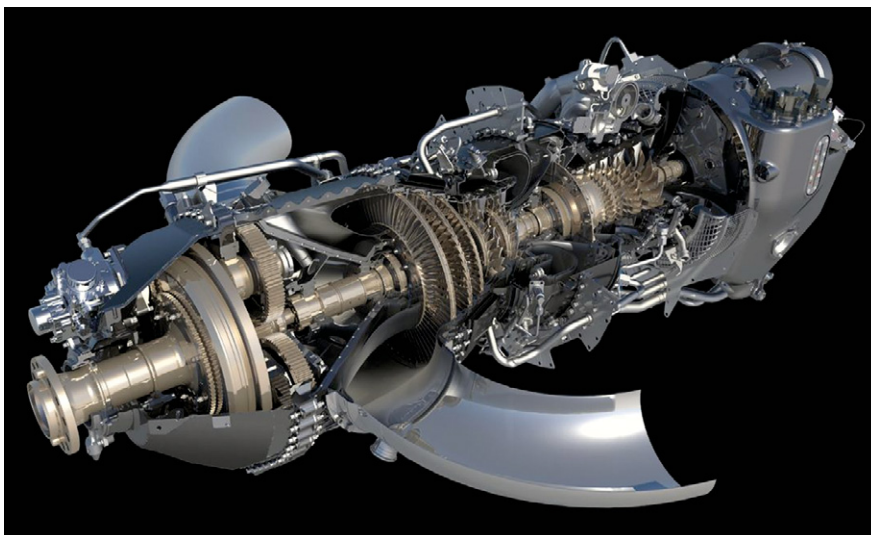
Ing. Jitka Řezníčková, CSc., FD



Sportovalo více než tisíc mladých i starších...

Již tradičně se v půli května koná sportovní Rektorský den. Letos mu přálo počasí opravdu extrémně, nepršelo, ani nebylo nesnesitelné horko. Sportování venku i v halách tak nic nebránilo a v režii Ústavu tělesné výchovy a sportu ČVUT přesáhla účast studentů a zaměstnanců 1 000 osob v různých sportovních disciplínách. Nabídka aktivit byla obrovská: účastníci si mohli vybrat z dvaceti dvou sportovních disciplín. Součástí sportovního dne, jenž se uskutečnil 14. května, byly také velkolepé závody dračích lodí, která uzavřely celoroční soutěž souboje fakult. Závěrečné přátelské posezení ve sportovním areálu ČVUT Loděnice Malá Chuchle bylo vyvrcholením celé sportovní události. Fotogalerii z Rektorského dne 2025 očima pedagogů ÚTVS najdete na <https://media.cvut.cz/cs/foto/20250514-rektorsky-sportovni-den-2025>.

(red) [Foto: ÚTVS]



✎ **Certifikaci motoru Catalyst**, prvního zbrusu nového pokročilého turbovrtulového motoru 21. století, oznámily společnosti Avio Aero a GE Aerospace. K jeho vývoji mimo jiné přispěla i spolupráce Fakulty strojní ČVUT s Avio Aero, realizovaná na základě smlouvy o spolupráci ve výzkumu leteckých a kosmických technologií, která byla uzavřena v roce 2016. Společný výzkum s Avio Aero Praha (GE Aviation Czech s. r. o.) probíhal v ekosystému, který fakulta vybudovala na základě usnesení vlády ČR z roku 2016 o podpoře rozvoje leteckého průmyslu v ČR. S podporou vlády a Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání v rámci projektu CAAT (Center of Advanced Aerospace Technologies) byly vybudovány čtyři pozemní zkušebny letadlových motorů a létající zkušebna v podobě experimentálního letadla tvořící základ výzkumného komplexu. Prof. Michael Valášek k úspěšné certifikaci uvedl: „Kolaborativní spolupráce mezi Fakultou strojní a Avio Aero nyní pokračuje při zkoumání nových vývojových variant motoru Catalyst. Vybudovaný ekosystém se snažíme využít i při řešení dalších výzkumných témat a tím zajistit jeho udržitelnost ve spolupráci s výzkumnými i průmyslovými partnery v ČR i v zahraničí.“

(red) [Foto: FS]



Bezpečnostní politika ČVUT

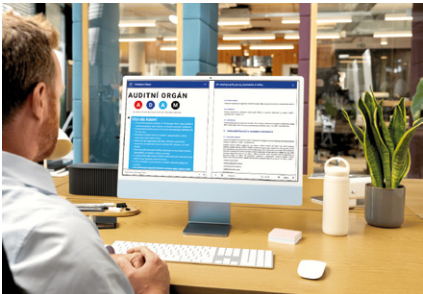
Strategický dokument „Bezpečnostní politika ČVUT“ vstoupil jako příkaz rektora v platnost 1. května 2025. Jedná se o další zásadní krok, kterým univerzita chrání své studenty, zaměstnance a akademiky i širokou veřejnost. „České vysoké učení technické v Praze vytváří bezpečné akademické prostředí, které podporuje vzdělávání, vědu, výzkum, rozvoj technologií a inovace bez ohrožení integrity, dostupnosti i důvěrnosti osob, informací či infrastruktury univerzity. Hlavní prioritou je ochrana života a zdraví studentů, zaměstnanců a návštěvníků univerzity,“ stojí v jeho úvodu. Zabývá se prosazováním nejen zákonných požadavků, ale i vnitřních bezpečnostních norem. ČVUT vnímá bezpečnost studentů, akademiků a zaměstnanců jako důležitou součást kultury instituce, nikoli jen jako reaktivní přístup k rizikům nebo nastalým incidentům. „Bezpečnost a její řešení nemusí přicházet až po krizi či incidentu, ale měla by být aktivně budována předem,“ uvedl bezpečnostní ředitel ČVUT Jaroslav Compel, podle něhož bezpečnost není překážka, je to cesta k úspěchu. Bezpečnostní politika ČVUT klade také velký důraz na interní komunikaci a osvětu.

➤ Více na <https://media.cvut.cz/cs/publikace/archiv>

➤ **Robotickou stavebnici** pro mladé programátory s názvem Brian vyvinul tým z Fakulty elektrotechnické ČVUT. Byla navržena speciálně pro potřeby populární Robosoutěže, které se účastní týmy základních a středních škol. Je to ale také samostatný produkt, který si může koupit každý fanoušek robotiky a programování od deseti let, ideální je i pro střední školy jako výuková pomůcka. Jádrem stavebnice tvoří programovatelná řídicí jednotka, kterou navrhli specialisté fakulty ve spolupráci s průmyslovými partnery. „Škola hrou“ tak nemusí být jen fráze: mladí i dospělí nadšenci do programování a robotiky mají k dispozici výukovou stavebnici české výroby, kterou je možné si koupit v univerzitním e-shopu ČVUT.

(red)
[Foto: FEL]

➤ Více na <https://robosoutez.fel.cvut.cz/stavebnice-brian>



➤ **Chatbot Adam**, který vyvinuli odborníci z CIIRC ČVUT, pomáhá auditorům Ministerstva financí ČR při kontrole čerpání dotací a grantů a tuto agendu tím významně zrychluje a zpřehledňuje. Jedním z úkolů Auditního orgánu MF je ověřovat, zda jsou projekty financované z veřejných prostředků realizovány v souladu s pravidly. Ta se často mění a liší podle typu činnosti či programu. Ověřit jejich dodržení tak vyžaduje složité a časově náročné vyhledávání informací v rozsáhlé dokumentaci. Chatbot tento proces zásadně zjednodušuje – auditor mu může položit otázku v přirozeném jazyce a během okamžiku obdrží přesnou odpověď. Adam navíc vždy zobrazí zdroj, ze kterého čerpá, což zajišťuje transparentnost a dohledatelnost informací.

(red)
[Foto: CIIRC]

➤ **Zajištění kyberbezpečnosti** solárních elektráren, bateriových úložišť či tepelných čerpadel je úkolem nového týmu na UCEEB ČVUT, jenž se bude věnovat kyberbezpečnosti decentralizovaných zdrojů moderní energetiky. Vedoucí týmu se stala Erika Langerová (na snímku), která ve své praxi aktivně propojuje kyberbezpečnost s dlouholetou zkušeností z vývoje softwaru pro řízení a monitoring energetických zdrojů. Centrum se zaměřuje na energeticky efektivní budovy z různých úhlů pohledu. Cílem nového týmu je posilovat bezpečnost a odolnost moderní energetické infrastruktury prostřednictvím standardizace, vzdělávání a aplikovaného výzkumu.

(red) [Foto: UCEEB]



➤ **Elektromobily na dosah:** Automotive Day 2025 přilákal na ČVUT stovky návštěvníků z řad veřejnosti, studentů i odborníků. Areál před NTK se 9. dubna proměnil v autosalon pod širým nebem, kde se už počtvrté uskutečnila přehlídka elektromobilů, inovací a technologických novinek. Volně přístupná výstava nabídla testovací jízdy, premiéry několika značek i výjimečné exponáty včetně dvou nákladních vozů Tatra. „Akce jako Automotive Day se skvěle hodí právě do prostředí ČVUT. Automobilový průmysl dnes není jen o samotné výrobě vozů, ale o souvisejících oblastech jako jsou čipy, polovodiče nebo řízení procesů. Jde o komplexní téma, které má přesah napříč celou univerzitou,“ řekl při zahájení prorektor pro řízení kvality ČVUT Radek Holý.

(red)
[Foto: MÚVS]

✓ **Štěpánka Caroline Di Maio a Beáta Postlová**, studentky Masarykova ústavu vyšších studií ČVUT, v květnu získaly 1. místo v prestižní soutěži Marketér roku JUNIOR 2024, kterou pořádá Česká marketingová společnost. Vítězná kampaň s názvem „Poznej svět. Změň názor.“ zaujala odbornou porotu v kategorii Marketingová strategie. Téma letošní výzvy – Jak úspěšně komunikovat značku v polarizované společnosti – pojaly studentky s mimořádnou hloubkou, empatií a důrazem na hodnotovou komunikaci. Jejich projekt ukázal, že i mladá generace dokáže vytvářet kampaň s jasnou vizí a silným společenským přesahem.

Ing. Alžběta Wostrá, MÚVS

[Foto: MÚVS]



↖ **Smart Cities Symposium Prague 2025** hostila 29. a 30. května Fakulta dopravní ČVUT. Již 11. ročník mezinárodního vědeckého setkání byl zaměřen na kooperativní města, a to nejen z pohledu udržitelné mobility, ale především z pohledu hledání cest k tzv. climate-neutral cities. Fakulta dopravní se dlouhodobě zapojuje do aplikovaného výzkumu v těchto celospolečensky klíčových otázkách, např. prostřednictvím spolupráce s ministerstvem pro místní rozvoj v rámci HE projektu CAPACities 2.0, s ministerstvem průmyslu a obchodu a ministerstvem dopravy v rámci národní RIS3 strategie. Za odbornou náplň symposia odpovídal vědecký výbor složený z předních odborníků fakulty – prof. Miroslava Svítka, prof. Ondřeje Příbyla a a doc. Tomáše Horáka.

(red) [Foto: FD]

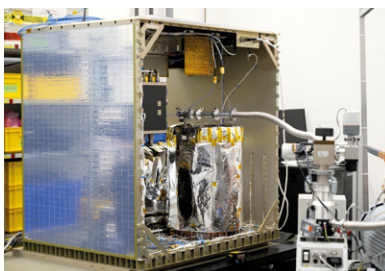
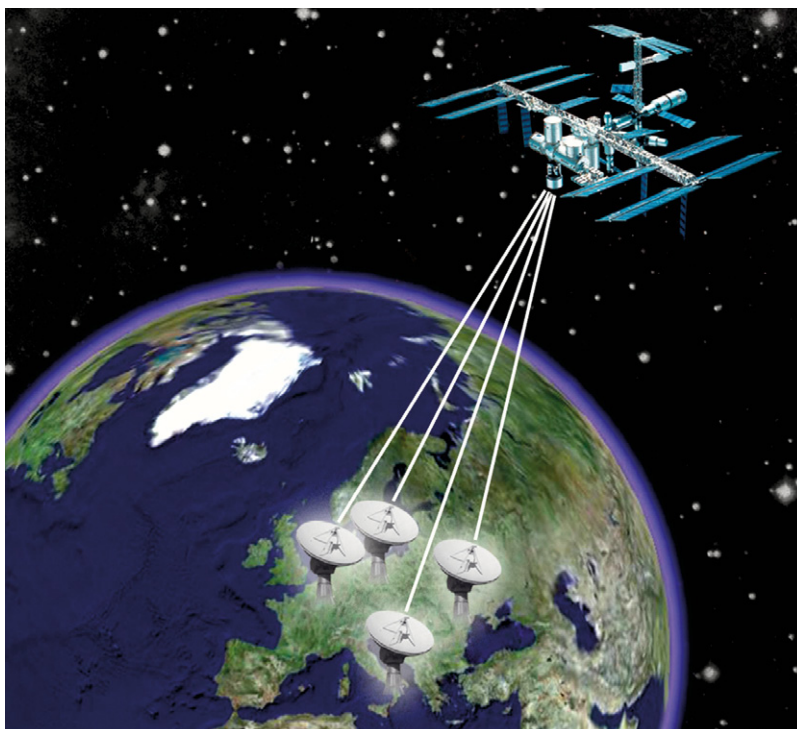
Na ISS dorazil detektor vyvinutý na Jaderce

Na Mezinárodní vesmírné stanici (ISS) nyní spouštějí zařízení kompletně vyvinuté v Česku – detektor ELT (European Laser Timing) navrhli a testovali odborníci z Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT, výrobu „železa“ obstarala kroměřížská společnost CSRC, nyní součást firmy BD Sensors. ELT je očima evropského experimentu ACES (Atomic Clock Ensemble in Space) – soustavy extrémně přesných atomových hodin, které se zaměří na přesné měření účinků gravitace na čas. Zařízení dovezla na ISS vesmírná loď Dragon 2 společnosti SpaceX v rámci mise CRS-32, která odstartovala 22. dubna 2025.

„Jde o výsledek mnohaletého úsilí financovaného ESA, které se promítlo i do několika studentských kvalifikačních prací různých etap,“ říká jeden z vývojářů detektoru, Josef Blažej z Katedry laserové fyziky a fotoniky FJFI ČVUT. „Nyní bude probíhat několikaměsíční fáze, během které bude experimentální modul nejprve připevněn na místo a pak testován. Do plného provozu by měl být uveden až zhruba na konci roku,“ popisuje Blažej nejbližší harmonogram.

ACES je vybaven dvěma extrémně přesnými atomovými hodinami: laserem chlazenými césiiovými hodinami PHARAO a vodíkovým maserem SHM. Tyto hodiny umožňují měřit čas s přesností na 16 desetinných míst. Cílem je porovnat časové údaje z ISS s údaji z pozemských stanic, aby bylo možné detekovat i nepatrné rozdíly způsobené gravitačním polem Země. Rutinní každodenní porovnávání zajišťuje mikrovlnná komunikační linka. Detektor ELT, vyvinutý na jaderné fakultě, hraje klíčovou roli v tomto procesu. Pomocí laserových paprsků měří přesné časy přenosu signálů mezi ISS a pozemními stanicemi. Tím, že pracuje v optické oblasti, umožňuje kalibrovat proměnlivá zpoždění mikrovlnného spoje a celé měření zpřesňovat. Oproti mikrovlnám však vyžaduje bezoblačné počasí. „Detektor má spolu se základními funkcionalitami také unikátní vlastnosti. Je radiačně odolný, zejména proti toku neutronů. Pasivně kompenzuje změny svého vnitřního zpoždění v širokém teplotním rozsahu s přesností několika pikosekund. Opticky vyrovnává intenzitu pod různými úhly dopadajícího laserového svazku, takže nepotřebuje informaci o tom, ze které pozemní stanice přijímá signál,“ dodává Dr. Blažej.

David Březina, FJFI [Foto: ESA a FJFI ČVUT]





CIIRC ČVUT



ICRC



IT4Innovations

CLARA: výzkum neurodegenerativních onemocnění

Centrum CLARA, které se zaměřuje na propojení umělé inteligence, kvantových výpočtů a neurovědního výzkumu, získalo klíčové financování na modernizaci zapojených pracovišť. Celkový rozpočet je 1,057 miliardy korun, z toho Evropská unie již loni schválila poskytnutí téměř 15 milionů eur (357 mil. korun) z programu Horizont Evropa. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy nově rozhodlo o komplementárním financování druhé části rozpočtu z Operačního Programu Jan Amos Komenský ve výši způsobilých výdajů téměř 700 milionů korun, z toho dotace činí 665 milionů korun. Účelem této části rozpočtu je zejména modernizace laboratoří a vybudování unikátní infrastruktury na výzkumných pracovištích v Praze, Brně a Ostravě.

Projekt CLARA byl zahájen v loňském listopadu a jeho cílem je vznik mezinárodního centra excelence, které revolučním způsobem s využitím superpočítačů a kvantových počítačů propojí pokročilé výpočetní metody – kvantové výpočty, umělou inteligenci a vysoce výkonné počítání – s neurovědním výzkumem, čímž umožní vývoj nových diagnostických a terapeutických metod pro neurodegenerativní onemocnění. CLARA se zaměřuje hlavně na Alzheimerovu chorobu a k tomu potřebuje zpracovávat rozsáhlá biologická a klinická data. Využívat bude nejnovější technologie k propojení roztržitých znalostí a urychlení inovací. Neurodegenerativní onemocnění, jako je Alzheimerova či Parkinsonova choroba, dnes postihují více než 50 milionů lidí po celém světě a jejich počet se má v následujících dekádách více než zdvojnásobit. CLARA tak otevírá cestu k novým terapeutickým řešením s cílem zmírnit dopady těchto nemocí na společnost.

Tento výzkum spojuje excelentní česká pracoviště s předními světovými institucemi v Německu a ve Francii. Dotace MŠMT je určena na modernizaci laboratoří českých partnerů CLARA, kterými jsou INDRC (Mezinárodní centrum pro výzkum neurodegenerativních onemocnění), které projekt zároveň koordinuje, VŠB-TUO (VŠB – Technická univerzita Ostrava), CIIRC ČVUT (Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky Českého vysokého učení technického v Praze) a ICRC (Mezinárodní centrum klinického výzkumu). V následujících čtyřech letech se tito partneři zaměří na vybudování unikátní distribuované výpočetní a datové infrastruktury, tzv. CLARA Testbedu, sloužící pro vysoce výkonné a kvantové výpočty v oblasti neurodegenerace mozku a souvisejících vědeckých témat.

Ing. Mgr. Eva Doležalová, CIIRC [Foto: archiv]

➤ Více na www.clara-center.eu

➤ **Členem nadace garagErasmus**, která vznikla již v roce 2012 jako kreativní centrum pro generaci Erasmus+ s cílem podpořit utváření nové Evropy, se stalo ČVUT. Strategickým úkolem nadace je podpora evropské mobility, začleňování a inovací. Slouží jako platforma pro spolupráci při společném navrhování iniciativ v programu Erasmus+. ČVUT má díky členství možnost najít podporu a nové partnery pro internacionalizační projekty v rámci cílových skupin gE z celé Evropy. Studenti, kteří absolvovali zahraniční mobilitu, se mohou zapojit do soutěže věnované sociálním inovačním projektům jednotlivců a obdržet tak grant na zahájení vlastního projektu. Mohou získat studijní a pracovní příležitosti prostřednictvím partnerské sítě nadace, podílet se na utváření gE cities nebo se účastnit aktivit v rámci Erasmus+ Students and Alumni Alliance.

(red) [Foto: archiv]

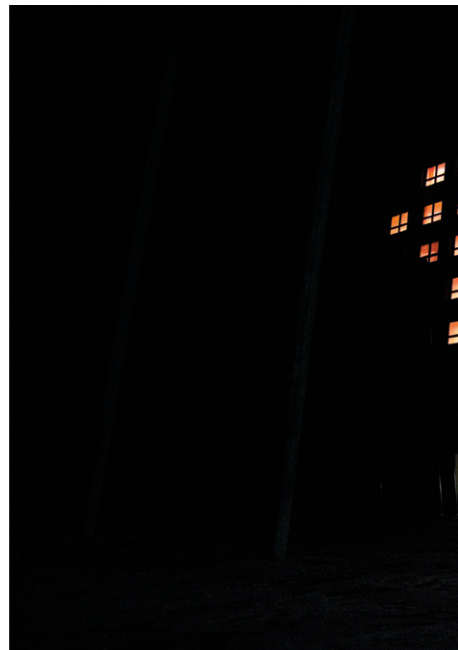


➤ **Poster 2025**, 29. ročník studentské vědecké konference, jenž se uskutečnil 22. května na FEL ČVUT, přinesl novinku. Dvanáct vybraných účastníků prezentovalo svou práci nejen obvyklým formátem posteru, ale též v rámci tzv. elevator pitch. Tedy ústní tříminutovou prezentaci s jedním slidem, který byl promítán početnému obecenstvu tvořeného především účastníky konference a hodnotitelskými komisemi. Ty však v této části konference pouze kladly dotazy stejně jako ostatní, protože o vítězi této soutěže rozhodlo hlasování všech účastníků. Tuto část moderovala Nikola Malečková, jejíž hlavním úkolem bylo hlídat čas a po třech minutách prezentujícího nekompromisně přerušit. Výsledky soutěže o nejlepší poster je možno vidět na webu konference poster.fel.cvut.cz.

Dr. Ing. Libor Husník, FEL
[Foto: Petr Neugebauer, FEL]

20 let FBMI

Zdraví je podstatná hodnota našich životů. Kromě lékařů se o něj starají i další specialisté, například ti, kteří vyvíjejí a pečují o nejmodernější vyšetřovací přístroje či hledají možnosti účinnější léčby s pomocí nových technologií i materiálů. Jak se na pokroku nejen ve zdravotnictví podílí Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT, která slaví dvacetileté jubileum? V tématu čísla představujeme alespoň některé projekty a osobnosti...





Nejmodernější zdravotnická technika, výzkum mozku, telemedicínské aplikace...

Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT prošla za 20 let své existence dynamickým vývojem. Je zdravou, nezávislou, respektovanou a vyhledávanou institucí. Za tuto dobu vychovala více než pět a půl tisíce absolventů a v současné době na ní studuje 1 800 studentů. Zájem o studium každým rokem roste, což lze vidět i na rostoucím počtu přihlášek.

Vědecko-výzkumná činnost fakulty se soustřeďuje kolem dvaceti vědeckých týmů s přesahem do medicíny a zdravotnictví. Naši vědci řeší výzkumné projekty v oblastech týkajících se sofistikované zdravotnické techniky, výzkumu mozku, srdce, tkáňových náhrad, nanotechnologií, telemedicínských aplikací a aplikací pro hendikepované, ale také bezpečnostního výzkumu či krizového řízení.

Fakulta spolupracuje s řadou renomovaných pracovišť, ať už státních, či soukromých. Je první technickou fakultou, která má svoji fakultní nemocnici – Ústřední vojenskou nemocnici a Fakultní nemocnici Bulovka.

Spolupráci rozvíjíme i na poli mezinárodním. K významným patří například zavádění biomedicínského inženýrství v Kambodži ve spolupráci s Českou rozvojovou agenturou.

Díky velkému rozvoji v posledních letech jak v oblasti vzdělávání, tak v oblasti výzkumu, začaly být prostorové kapacity fakulty těsné. Jsme proto rádi, že jsme v prostoru bývalých kladenských kasáren získali k užívání další objekt, kde budou k dispozici moderně vybavené laboratoře pro histologii, mikrobiologii a pro biochemii. Rekonstrukcí vznikly i další výukové učebny a kanceláře pro pedagogy. Výuka v nové budově bude zahájena už na podzim tohoto roku.

K fakultě neodmyslitelně patří i třetí role, služba společnosti. Ať je to dárcovství krve, kostní dřeně, pomoc hendikepovaným, pacientům, seniorům či lidem zasaženým například povodněmi. Tady patří velké díky našim studentům. Značný prostor k naplnění této role získávají studenti v rámci odborných praxí na pracovištích, kde se učí mimo profesních dovedností i pochopení, soucitu a pomoci druhým. Dvacet let ukázalo, že fakulta má v sobě velký potenciál nejen v oblasti vzdělávání a výzkumu, ale i v oblasti pomoci tam, kde je to třeba.

V krátké době bychom chtěli akreditovat další studijní programy a tím reagovat na celospolečenskou potřebu.

Pevně doufáme, že i v dalších letech bude fakulta stále více vyhledávanou uchazeči, spolupracujícími partnery a výzkumnými organizacemi.

Ing. Ida Skopalová, FBMI

Tonagena, s. r. o.: komercializace vyvinutých technologií a přístrojů

V roce 2023 založil tým Bio-Elektromagnetismus (BioEM) oficiální spin-off ČVUT, Tonagena, s. r. o., za účelem komercializace vyvinutých technologií a přístrojů. Tým se společně podílí na všech aspektech uvedení výrobku na trh, od vývoje přes testování a certifikaci až po zajištění výroby a prodej. Od založení spin-off komercializoval systém TonaPulse® včetně unikátního elektrodového systému pro adherentní buněčné kultury, který se již aktivně využívá například na 3. lékařské fakultě UK a 2. lékařské fakultě UK pro výzkum ireverzibilní elektroporace za účelem léčby srdečních arytmí, resp. pro výzkum využití elektroporace pro

genovou transfekci, která je nadějí pro léčbu karcinomů nebo dnes nevyléčitelných genetických onemocnění.

Výzkum se systémem, které spin-off vyvinul, již např. prokázal možný nežádoucí účinek ireverzibilní elektroporace v podobě hemolýzy.

Mimo elektroporaci se společnost Tonagena věnuje zakázkovému vývoji mikrovlnných aplikátorů a radarových řešení pro významné lokální firmy, kde v obou oblastech již realizovala první dodávky hardware.

(red)

➤ Více na <https://tonagena.cz/>



2003 – akreditován první technický bakalářský studijní program Biomedicínská a klinická technika

2003 – zahájena výuka



2006 – první absolventi FBMI

2006 – akreditován první navazující magisterský studijní program Biomedicínská a klinická technika a stejnojmenný doktorský studijní program

11/2006–5/2007 – I. etapa rekonstrukce budovy Kokos



2009 – akreditován první zdravotnický bakalářský studijní program Specializace ve zdravotnictví

12/2013–6/2015 – BOKOS II: přístrojové vybavení laboratoří, venkovní rekonstrukce budovy Kokos

2015 – FBMI získala budovu (prostory bývalých kasáren) v Kladně

02/2015 – zdravotnické obory přešly do nově zrekonstruovaných prostor bývalých kasáren pronajatých od statutárního města Kladna



1996 – založeno Centrum biomedicínského inženýrství

1996 2002 2003 2005 2006 2008 2009 2010 2013 2014 2015

2002 – Centrum biomedicínského inženýrství transformováno na Ústav biomedicínského inženýrství

27. 5. 2005 – založena Fakulta biomedicínského inženýrství

6/2005 – FBMI získala budovu (Kokos) v Kladně za 1 Kč od statutárního města Kladna

10/2007–4/2008 – II. etapa rekonstrukce budovy Kokos

19. 9. 2008 – prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA, poprvé jmenován děkanem FBMI

2010 – akreditován první bezpečnostní bakalářský studijní program Ochrana obyvatelstva

2010–2013 – BOKOS I: „Infrastruktura pro biomedicínské inženýrství“, v rámci projektu vzniklo devět nových laboratoří

2014 – MŠMT ČR udělilo akreditace habilitačnímu řízení a řízení ke jmenování profesorem v oboru Biomedicínské inženýrství



19. 9. 2005 – prof. Ing. Miroslava Vrbová, CSc., jmenována první děkankou FBMI ČVUT a současně první ženou v děkanské funkci na ČVUT





2017 – otevření laboratoře biochemie a klinické biochemie



2019 – zavádíme studium biomedicínského inženýrství v Kambodži

2019 – otevření laboratoře robotické rehabilitace



10. 3. 2022 – první nábor do registru dárců kostní dřeně



2022 – uděleny první ceny Alumni Awards FBMI



6. 3. 2024 – návštěva prezidenta Petra Pavla na FBMI

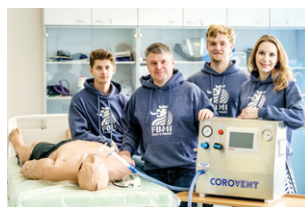
2016 2017 2018 2019 2020 2022 2023 2024 2025

19. 9. 2016 – prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc., jmenován děkanem FBMI



2–9/2018 – rekonstrukce vnitřních částí v celém objektu výškové budovy Kokos

2018 – nová laboratoř anatomických modelů



2020 – dokončen nouzový plicní ventilátor CoroVent

2020 – prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA, jmenován děkanem FBMI

2020 – získání další budovy v bývalých kasárnách od statutárního města Kladna, zahájení příprav její rekonstrukce

11/2023–6/2025 – rekonstrukce druhé budovy v bývalých kasárnách



2025 – máme svoji fakultní nemocnici – Ústřední vojenskou nemocnici a Fakultní nemocnici Bulovka

22. 5. 2025 – oslava 20. výročí FBMI v Betlémské kapli



[Foto: Patrik Černoch]

Sofistikované přístroje a aplikace pomáhají léčit

Více než třináct let působí doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D., jako proděkan FBMI ČVUT (dříve pro studium a pedagogickou činnost, v současnosti pro rozvoj a vnější vztahy). Garantuje studijní program Biomedicínská technika. Na fakultě působí od jejího založení v roce 2005, na kterém se významně podílel. Byl autorem první akreditace a následně zavedl mnoho procesů, zejména v oblasti výuky. Letos v červnu mu byla udělena Zlatá medaile ČVUT.

Ve kterých oblastech probíhá nejintenzivnější interakce mezi lékaři a biomedicínskými techniky a inženýry, kde jsou techničtí specialisté největším přínosem s nezastupitelnou rolí?

Jednoznačně je to asi nejvíce v kardiologii, intenzivní péči, diagnostickém zobrazování, radioterapii, zpracování a analýze biosignálů, ORL, robotické chirurgii, transplantačních týmech, v klinické laboratoři, ve specializovaných zařízeních i simulačních centrech, a zejména pak v SIMU LF MUNI v Brně, kde je k dispozici celá simulovaná nemocnice.

V kardiologii se setkají s velmi složitou přístrojovou technikou, například v podobě elektrofyziologického mapovacího systému, který vyžaduje na sále během výkonu přítomnost klinického inženýra, tedy biomedicínského inženýra s atestací po absolvování specializačního vzdělávání. Velmi častou činností je přítomnost při zavádění kardiostimulační techniky. Další příklad je z oblasti intenzivní péče, tedy na jednotkách intenzivní péče nebo na anesteziologicko-resuscitačních odděleních, kde jsou umístěny sofistikované přístroje typu plicních ventilátorů a monitorovacích systémů. Pokud nastane jakýkoli problém, řeší ho právě klinický inženýr. Měli jsme dokonce jednu biomedicínskou inženýrku, shodou okolností naši absolventku, která šéfovala celému týmu elektrofyziologické laboratoře ve Fakultní nemocnici v Motole, a dokonce v určitých momentech řídila i lékaře z hlediska organizace práce v laboratoři, protože dokázala vnést určitý systém práce mezi jednotlivé lékařské týmy a standardizovat

ho. Dalšími příklady mohou být echokardiografie v moderní diagnostice, invazivní a intervenční kardiologie, využití telemedicíny, 3D tisku a také rozšířené reality v kardiologii.

Příkladem využití biomedicínských a klinických inženýrů je také jako hodnotitelů výrobků, účast v klinickém hodnocení, v klinických zkouškách ve vztahu k přístrojové technice, posudky pro soudy, Policii ČR atd. Značné zastoupení je také v rámci servisních organizací a v neposlední řadě jsou součástí týmů v nemocnicích a řeší projekty typu realizace přestavby, rekonstrukce či nové stavby a jejich vybavení přístrojovými zdravotnickými prostředky, tedy potřebnou infrastrukturu.

Jak jste se vlastně dostal k vaší specializaci? V době vašich vysokoškolských studií se zřejmě v českých podmínkách o biomedicínském inženýrství moc nevědělo...

Já jsem byl přijat na Fakultu elektrotechnickou ČVUT v roce 1983, kde jsem studoval obor Radiotechnika se zaměřením audio a video frekvenční technika, zjednodušeně řečeno vše, co se týkalo rozhlasové a televizní techniky. Tato moje volba byla založena na předchozí zkušenosti na SPŠST v Panské ulici, kde jsem pracoval v televizním studiu, a též na možnosti využívat zkušeností a zázemí otce, který byl vášnivý radioamatér, ale také dokázal navrhnout, konstruovat a opravovat jak rozhlasové, tak i televizní přijímače. Když jsem v roce 1988 ukončil studium, tak u mne převládla chuť v této oblasti vyučovat. Shodou okolností byl vyhlášen konkurz na asistenta pro zaměření Lékařská elektronika, a tak jsem se do něj přihlásil. No a od té doby se tomu na ČVUT věnuji.

Vaší osobní specializací jsou zobrazovací systémy, tedy vývoj aplikací zobrazovací techniky. Můžete uvést konkrétní příklady aplikací, které pomáhají při léčbě pacientů?

Těch aplikací je více, a to pro různé modalitely zobrazovacích systémů v lékařství. Jednou z nich je vyhodnocení polohy očí

a hlavy v neurologii, což má za následek přesnější diagnózu lékaře, protože jinak lékař používal pouze relativní a subjektivní hodnocení, a to i mezi jednotlivými vyšetřeními s časovým odstupem, což je velmi náročné a nepřesné. Navíc tam nelze objevit případné souvislosti. Dokonce jsme k tomu vyvinuli specializované brýle. Na to navazující problematika se týkala 2D VOG pupilometrie opět v neurologii, která umožňuje lékařům určit parametry, které hodnotí reakci zornice, například latenci, délku kontrakce, délku regenerace, rychlost a zrychlení včetně záznamu a analýzy změny průměru zornice. Další aplikace se týkaly off-line analýzy sakadických očních pohybů, registrace torzních očních pohybů, analýzy sledovacích pohybů, diagnostiky poruch vestibulárního ústrojí a poruch rovnováhy, kde jsme realizovali kompletní projekt náhrady analogového systému plně digitálním, propojení sledování polohy očí, hlavy a těla a další.

Tradičně realizujeme i aplikace pro nácvik mediků či mladších lékařů. A velmi dlouhodobou spoluprací, přibližně třicet let, máme s panem doktorem Miroslavem Dostálkem z Litomyšle, který se specializuje na strabismus dětí a funkční poruchy



doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D., proděkan FBMI ČVUT abs. FEL ČVUT, 1991–2004 odb. asistent na Katedře radioelektroniky FEL se zaměřením na lékařskou elektroniku, v roce 2004 přestoupil na FBMI, jeho specializací jsou zobrazovací systémy. Od roku 1993 pracuje ve prospěch komunity biomedicínských inženýrů. Získal odborné certifikáty, zejména z oblasti elektrotechniky a certifikace zdravotnických prostředků.

Recept na úspěch: Pomáhat nezištně ostatním a dosáhnout toho, aby byli ještě lepší než on sám. Spolehlivost a upřímné jednání. Respekt a úcta k rodině, předkům a práci druhých.

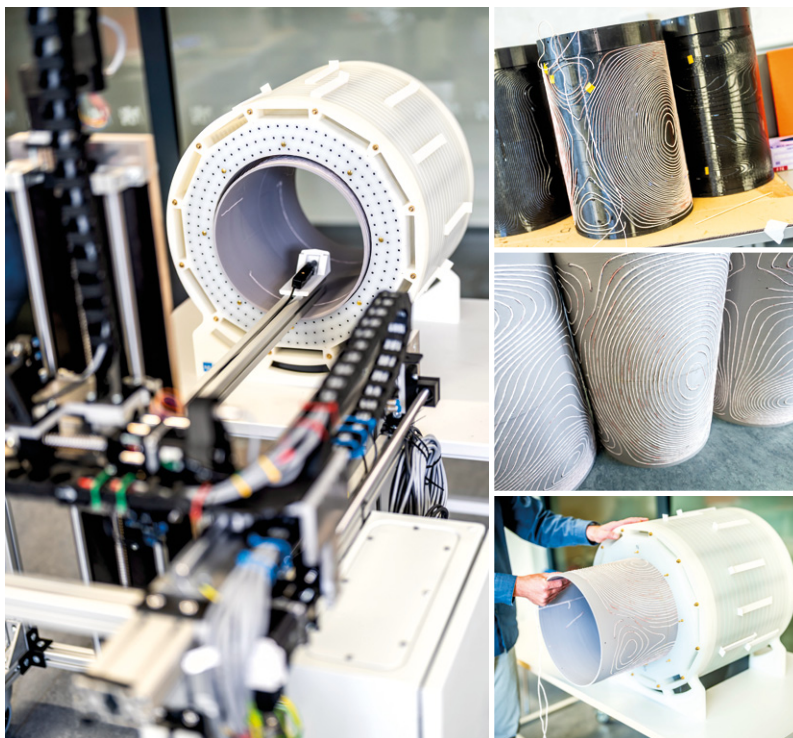
jejich vidění. Za tím účelem jsme vytvořili několik verzí analyzátorů očních pohybů pro děti, které respektovaly přítomnost rodičů při měření. Měření se pak použila jako vstup pro případnou terapii, případně operační zákrok na oko.

V posledních letech za zabývám společně s panem doktorem Radovanem Turynou z Ústavu pro péči o matku a dítě v Podolí analýzou kvality zákroků během tzv. konizací, což je odběr tkáně z děložního hrdla v případě indikace výskytu zhoubných buněk. Jedná se jednak o oblast objektivního měření objemu odebrané tkáně, o simulátor pro nácvik úkonu a v neposlední řadě o specializovaný skener, který umožňuje snímání stavu anatomie před a po zákroku, a to včetně výpočtu objemu i pro laserovou konizaci, kdy dochází k odpaření odebírané tkáně. Všechny výše uvedené aktivity jsou vždy spojené s potřebou zdravotnického zařízení zvýšit diagnostickou výtečnost, respektive zajistit vyšší kvalitu prováděných činností.

Co je pro vás aktuálním úkolem pro budoucnost fakulty, který musíte coby proděkan zodpovědný za rozvoj a vnější vztahy nyní řešit?

Ve své činnosti se snažím, abych co možná nejvíce pomohl v oblastech, kde naše fakulta nedosahuje excelentních výsledků. Jedním z takových prioritních úkolů je komercializace výstupů vědecko-výzkumné činnosti. Začali jsme se tomu věnovat před několika roky a zejména díky snaze paní prorektorky Kramářkové a úsilí pana doktora Urbana z Rektorátu se nám podařilo zavést jistý systém, který vede k úspěchu. My jsme do té doby netušili, jak se přesně k tomu postavit, ale díky zmíněným kolegům jsme změnili přístup. Zatímco dříve jsme měli pouze jednu spin-off bez majetkové účasti ČVUT, tak nyní máme druhý spin-off s majetkovou spoluúčastí ČVUT, a to Tonagenu, s. r. o. V procesu je vznik dalšího spin-off a start-upu. Potěšitelné je, že za těmito snahami je vidět velké úsilí a velmi nadějně výstupy, jejichž autory jsou naši mladí a perspektivní kolegyně a kolegové.

Vladimíra Kučerová



Studentský MRI systém

Tým Bio-elektromagnetismu (BioEM) FBMI se v rámci evropského projektu Affordable Low-Field MRI Reference System, podpořeného agenturou EURAMET, podílí na vývoji nízkonákladových systémů magnetické rezonance využívajících nízké magnetické pole. Na projektu spolupracují evropské výzkumné a metrologické instituce s cílem vytvořit dostupnější alternativu k běžným MRI skenerům, která by našla uplatnění ve zdravotnických zařízeních s omezenou infrastrukturou nebo financemi. Tým BioEM má za úkol vyvinout radiofrekvenční cívku na bázi metamateriálu. Nad rámec této části projektu se rozhodl ve spolupráci s projektovými partnery a se studenty FBMI a Fakulty architektury ČVUT zkonstruovat prototyp celého Low-Field MRI systému. Ten využívá hlavní magnetické pole B0 o hodnotě 50 mT, které je generováno pomocí Halbachova magnetu složeného z přibližně 2 500 permanentních magnetů. Díky tomu je výrazně menší a lehčí než běžné klinické MRI skenery, které pracují s indukcí 1,5 až 3 T, energeticky nenáročný – pole B0 je generováno zcela pasivně, a zároveň bezpečnější pro pacienty s kovovými implantáty.

Tým BioEM nabízí studentům možnost zapojit se do konstrukce a vývoje jednotlivých částí systému prostřednictvím témat bakalářských a diplomových prací. Jen v aktuálním letním semestru se na vývoji aktivně podílelo osm studentů. Jedním z témat bylo vytvořit v prostředí MATLAB uživatelské rozhraní a software pro ovládání systému. V rámci bakalářské práce student implementoval generování a snímání RF signálů a kroky k získání obrazu z naměřených dat. Další práce, tentokrát diplomová, se zaměřila na vytvoření přesného pozičního systému pro automatizované měření rozložení magnetického pole v jednotlivých cívkách. Díky tomuto systému lze kontrolovat homogenitu magnetických polí a provádět nezbytné korekce. Dalším tématem byl návrh a sestavení RF cívky na bázi solenoidu s obvodem pro impedanční přizpůsobení. Rozestup jednotlivých závitů byl v příslušné bakalářské práci optimalizován z hlediska homogenity magnetického pole v požadované oblasti. Studenti se rovněž podílejí na návrhu a konstrukci zesilovačů signálu pro gradientní cívky, hardwaru pro generování a snímání signálů a návrhu a realizaci tzv. gradientních cívek.

Dokončení první verze dostupného systému magnetické rezonance využívajícího nízká pole očekáváme na konci roku 2025, systém bude využit jak k výukovým účelům, tak i pro výzkum.

prof. Ing. David Vrba, Ph.D.,
Katedra biomedicínské techniky, FBMI

Testování v Antarktidě

Vědecká skupina biomechaniky a asistivních technologií se dlouhodobě věnuje vývoji nositelných technologií pro sledování zdravotního stavu v extrémních podmínkách. Díky zkušenostem z vědeckovýzkumných projektů s Armádou ČR, výrobci balistických vest i univerzitami z Tchaj-wanu a Izraele se skupině podařilo vyvinout technologie, které bylo možné otestovat i na nejméně chladném kontinentu – Antarktidě. Člen skupiny Ing. Marek Sokol zde sbíral cenná data o funkčnosti moderních technologií a analyzoval reakce lidského organismu na extrémní podmínky. Výzkum probíhal v rámci Českého antarktického výzkumného programu Masarykovy univerzity během expedice v roce 2025 na stanici Johanna Gregora Mendela na ostrově Jamese Rosse. Cílem bylo testovat technologie a sledovat fyziologické funkce členů expedice, včetně měření svalové aktivity, srdeční činnosti, saturace krve kyslíkem, dechových parametrů, posturální stability, fyzické aktivity a míry stresu. Součástí bylo i ověřování dálkového monitorování zdravotního stavu v reálném čase z ČR.

Zkušenosti z Antarktidy a analogových misí, jako jsou Hydronaut DeepLab nebo APICES (Astroland Project Inside Caves for Earth-based Space Exploration), simulujících podmínky vesmírných misí, otevřely skupině cestu k vývoji technologií pro vesmírné aplikace. Ty představují technologickou špičku kvůli nároku na bezpečnost, bezporuchovost a splnění standardů ECSS (European Cooperation for Space Standardization). V roce 2024 vyhlásilo Ministerstvo dopravy ČR ve spolupráci s Evropskou kosmickou agenturou (ESA) výzvu k návrhům experimentů pro plánovanou misi Aleše Svobody na Mezinárodní vesmírné stanici (ISS). Vědecká skupina se účastní projektem AstroMoWe, zaměřeným na monitorování a analýzu pohybu a svalové aktivity astronautů. Na vývoji skupina nyní intenzivně pracuje, aby byl připraven pro misi, která se má uskutečnit na přelomu let 2027 a 2028. Možnost realizace experimentu na ISS nejen potvrzuje, že skupina patří mezi špičkovou vědeckou pracoviště, ale zároveň představuje výzvu v oblasti technologického vývoje, administrativního zajištění v souladu s požadavky ESA i mezinárodní spolupráce.

doc. Ing. Patrik Kutílek, MSc., Ph.D.,
vedoucí vědecké skupiny biomechaniky a asistivních technologií, FBMI



Elektrická impedanční tomografie

Udržení optimální tekutinové bilance patří k důležitým výzvám intenzivní péče. Nedostatečný přísun tekutin může vést k hypoperfuzi orgánů, šoku a selhání ledvin, naopak jejich nadbytek způsobuje edémy, včetně plicního, nebo dokonce i multiorgánové selhání. Správné načasování a dávkování tekutin je klíčové, ale současné metody, většinou invazivní, poskytují nepřímé a opožděné informace.

Tradiční metoda, jako je PiCCO, poskytuje cenná data o tekutinové bilanci pacienta, ale její použití vyžaduje invazivní přístup, odborný personál a nese rizika komplikací, jako jsou infekce, krvácení nebo arytmie. Invazivní metody navíc nejsou vždy vhodné pro každého pacienta – například u pediatrických nebo značně kompromitovaných pacientů je jejich použití problematické.

V posledních letech se pozornost výzkumu obrací k elektrické impedanční tomografii (EIT) – neinvazivní, „bedside“ zobrazovací metodě, která využívá rozložení elektrické vodivosti v hrudníku. Původně byla vyvinuta k monitorování plicní ventilace, dnes se ale ukazuje, že její potenciál sahá

mnohem dál. Tato metoda dokáže detekovat změny spojené s objemovými změnami tekutin v těle, včetně plicní perfuze či otoků.

Experimenty na zvířecích modelech ukazují, že po intravenózním podání fyziologického roztoku nebo různých kontrastních látek dochází k detekovatelným změnám v impedančním obrazu plic. To otevírá cestu k využití elektrické impedanční tomografie jako nástroje k nepřímému hodnocení odpovědi organismu na příjem tekutin a případně k včasnému rozpoznání, kdy už další jejich příjem škodí zdraví.

Výzkumný tým Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT se proto zaměřuje na využití EIT při personalizovaném řízení tekutinové terapie. Cílem je navrhnout přístup, který umožní lékařům rychle a neinvazivně posoudit, zda pacient těžší z podání tekutin, nebo zda je naopak potřeba zpomalit či ukončit infuzní terapii. Pokud se tyto hypotézy potvrdí, mohla by se EIT stát významným pomocníkem v každodenní praxi intenzivní péče.

Nekonvenční ventilační tým, FBMI



4D biotisk: budoucnost regenerativní medicíny



V posledních letech zaznamenal vývoj v oblasti tkáňového inženýrství a regenerativní medicíny obrovský pokrok, zejména díky technologiím 3D tisku. S jejich pomocí je možné vytvářet složité biologické struktury, které napodobují přirozené tkáně těla. Podobně jako 3D tisk, vstoupil do oblasti tkáňového inženýrství také 4D biotisk – inovace, která přidává čtvrtý rozměr, jímž je čas. Zatímco 3D biotisk umožňuje vytvořit statickou strukturu z biomateriálů a buněk, 4D biotisk posouvá hranice o další krok. Přidává

totiž schopnost výtisků dynamicky reagovat na své okolí a časem měnit své vlastnosti. Nejde už jen o to, co bylo vytištěno, ale také o to, jak se výtisk bude vyvíjet.

Kromě nosného materiálu, který je schopen měnit své tvarové a mechanické vlastnosti v průběhu času, mají tyto výtisky ještě další malé pomocníky – živé buňky. Ať už se jedná o fenotypizovanou kulturu, jako je například hladký sval, nebo o kmenové buňky schopné diferenciaci do více buněčných fenotypů, spojuje je jedna klíčová vlastnost, a to reakce na externí podněty. Ty mohou mít podobu různých růstových faktorů nebo mechanické zátěže ve specializovaných bioreaktorech simulujících přirozené fyziologické podmínky. Díky této stimulaci je možné tyto buňky programovat k produkci specifických proteinů, a především k remodelaci okolního substrátu, který byl vytištěn do definovaného tvaru biotiskárnou.

Jak to tedy vypadá v praxi? Uvažujme kolagen – jeden z hlavních stavebních proteinů tkání vytvářející mechanickou podporu. Kolagen je možné získat jednoduše, např. z prasečí jatečné kůže, přeměnit jej

do formy hydrogelu a připravit tzv. bioink, jehož součástí je i kultura buněk. Z něj lze následně vytisknout trojdimenzionální struktury, které nejen že připomínají cílovou tkáň, ale dokážou se časem přetvářet a uzpůsobovat podle potřeby.

Cesta k plně funkčním 4D tkáním však není jednoduchá. Vyžaduje hluboké porozumění biologii buněk, materiálovým vědám, pokročilým technologiím biotisku i řízení růstových podmínek v bioreaktorech. Touto výzvou se aktivně zabývá výzkumná skupina Bioreaktory pro tkáňové a orgánové náhrady FBMI ve spolupráci s AV ČR, IKEM, FNUSA a MUNI.

Podobně jako 3D biotisk otevřel nové možnosti v tkáňovém inženýrství, 4D biotisk přináší zlepšení těchto možností pro vytvoření živých struktur schopných růst, přizpůsobovat se a možná jednou i zcela nahradit poškozené orgány.

**doc. Ing. Roman Matějka, Ph.D.,
vedoucí výzkumné skupiny
Bioreaktory pro tkáňové
a orgánové náhrady, FBMI**



Kyberbezpečnost

Digitalizace ve zdravotnictví s sebou přináší nejen nové možnosti v oblasti péče o pacienty, ale i nutnost efektivní ochrany dat a systémů před kybernetickými hrozbami. Od nemocničních informačních systémů, přes dálkovou diagnostiku a telemedicínu, až po evropské iniciativy jako EHDS (European Health Data Space) – všude se řeší otázky bezpečnosti. Není tedy divu, že kyberbezpečnost se stala důležitou součástí vzdělávání budoucích odborníků na FBMI.

Kyberbezpečnost je začleněna do výuky hned v několika předmětech. V rámci bakalářského studijního programu „Informatika a kybernetika ve zdravotnictví“, specializace „Informační a komunikační technologie“, se studenti už ve druhém ročníku setkávají s předměty „Základy kyberbezpečnosti I a II“. Jejich cílem je nejen předat teoretické znalosti, ale hlavně je propojit s praxí. Učí se vyhledávat informace pomocí OSINT (Open Source Intelligence), analyzovat zranitelnosti webových aplikací nebo simulovat útoky a obranu v síťovém prostředí.

Zvláštní důraz je kladen na bezpečnost zdravotnických prostředků. Podle evropské legislativy může být i software považován za zdravotnický prostředek a podléhat přísné certifikaci. To klade vysoké nároky na vývoj i správu těchto technologií. A nejslabším článkem přitom zůstává často uživatel – tedy zdravotnický pracovník či pacient. Právě proto je cílem výuky naučit studenty nejen technickým aspektům, ale i schopnosti vnímat rizika z pohledu lidského faktoru. Výuku podporují také různé projekty. Například v rámci PPSŘ 2025 „Podpora výuky informatických předmětů na FBMI z hlediska kyberbezpečnosti“ vzniklo sedm úloh pokrývajících klíčové oblasti této problematiky.

Díky moderním metodám výuky a praktickému přístupu jsou studenti připravováni na reálné situace, které je mohou potkat v jejich profesní dráze vývojářů, techniků nebo správců informačních systémů ve zdravotnictví. Kyberbezpečnost na FBMI tak není jen další technický předmět, ale důležitý strategický základ pro budoucí odborníky, kteří budou připraveni na digitální výzvy a odpovědní za bezpečný provoz informačních systémů ve zdravotnictví.

**doc. Ing. Karel Hána, Ph.D.,
Katedra informačních a komunikačních technologií v lékařství, FBMI**



**Prof. Ing. Karel Roubík, Ph.D.
(nar. 1971)**

V roce 1994 ukončil studium na Fakultě elektrotechnické ČVUT, obor Radioelektronika, specializace lékařská elektronika. V roce 2001 na FEL dokončil doktorské studium, disertační práce „Optimalizace umělé plicní ventilace“. V roce 2006 byl habilitován v oboru biomedicínského inženýrství. V roce 2014 byl na FEL jmenován profesorem v oboru elektronika a lékařská technika. Je jedním ze zakladatelů Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT, kde vykonává funkci proděkana pro zahraniční styky a PR, inicioval vznik a pracuje v Etické komisi FBMI zaměřené na biomedicínský výzkum zahrnující lidské subjekty a vykonává řadu dalších funkcí. Již od počátku FBMI je vedoucím „Nekonvenčního ventilačního týmu“ – výzkumného týmu zaměřeného na umělou plicní ventilaci, monitorování a přístrojovou techniku používanou v anesteziologii, resuscitaci a intenzivní medicíně. Za výsledky vědy a výzkumu získal řadu českých a mezinárodních ocenění. Nejnovějším je udělení zlaté Felberovy medaile ČVUT.

Učme studenty přemýšlet...

[Nejen o CoroVentu hovoříme s prof. Roubíkem]

V době covidové jste se stal jednou z nejvýraznějších tváří ČVUT, vámi vyvinutý plicní ventilátor CoroVent byl prezentován v médiích a budil naděje v těžké době... Co se vám vybaví, když vzpomínáte na dobu před pěti roky?

Informace o covidových opatřeních a zákazu cestování mě zastihla jednoho večera, kdy jsem odjel na krátkou návštěvu plánovanou na jednu jedinou noc za svými kamarády na horskou chatu Bumbálka u Špindlerova Mlýna. Zde jsem ale zůstal řadu týdnů a hned od počátku pracoval na návrhu ventilátoru CoroVent. Z této doby se mi vybavuje obrovské odhodlání a snaha lidí všech profesí pomoci vyřešit covidovou krizi. Jednak u nás na FBMI, kde dnem i nocí pracoval v laboratoři inženýr Václav Ort, se kterým jsme prakticky ověřovali technická řešení a návrhy ventilátoru a online je vyhodnocovali. Ale i odhodlání mnohých expertů, kteří se do řešení projektu zapojili jako konstruktéři, výrobci, ale i například piloti se svými letadly, kteří nezištně zajišťovali bleskovou dopravu součástek a konstrukčních celků mezi jednotlivými pracovišti a rychlou dopravu členů našeho týmu za účelem zavádění výroby ventilátorů v Třebíči nebo výroby jeho komponent na různých místech po celé ČR.

Jaký je vlastně další osud tohoto přístroje, jenž získal mezinárodní certifikace?

Po získání certifikace jak americké FDA, tak v ČR byl ventilátor CoroVent zdarma distribuován do 27 českých nemocnic. Zatímco velké a známé nemocnice neměly ani v té době o plicní ventilátory nouzi, v některých menších nemocnicích náš přístroj pomohl překlenout nejkritičtější období covidové krize. Po jejím zvládnutí v roce 2021 byla výroba ukončena. Domnívám se, že přesně tím splnil ventilátor zamýšlený cíl.

Čím vás umělá plicní ventilace zaujala natolik, že se jí věnujete od svého doktorského studia?

Kdysi, ještě v minulém tisíciletí, jsem byl požádán Ústavem pro péči o matku a dítě

o pomoc s vyřešením problému souvisejícího s tryskovou plicní ventilací. Zde jsem narazil na souhrn událostí, které mě nasměrovaly k hlubšímu studiu a řešení problémů s umělou plicní ventilací. V té době byla řada ventilačních technik nedořešena, neexistovaly pro ně přístroje, nevědělo se, kdy je která ventilační technika pro pacienty vhodná a kdy může naopak působit negativně. S týmem lékařů a techniků pod vedením doktora Záborského, kterému nikdo neřekl jinak než Vova, jsme prováděli mnoho laboratorních, animálních i klinických experimentů a řada výsledků našla uplatnění v klinické praxi. Podobným přístupem a šíří záběru výzkumných aktivit v oblasti umělé plicní ventilace se snažím pokračovat se svým výzkumným týmem na FBMI.

Jací vlastně jsou studenti, jimž na fakultě přednášíte? Mířím i na srovnání s těmi, s nimiž se setkáváte při svých zahraničních aktivitách, třeba při zavádění studijního programu Biomedicínské inženýrství v Kambodži či v Kolumbii.

Myslím, že studenti jsou dost podobní jak u nás, tak třeba v Kambodži či Kolumbii. V zahraničí lze pozorovat, že studenti velice oceňují prezenční přednášky vedené zkušenými přednášejícími. U nás zájem o prezenční výuku s učitelem postupně opadá na úkor samostudia. Myslím, že je to velká škoda. Učitel dokáže na přednášce reagovat na pocity studentů a dokáže identifikovat, které oblasti je nutné zopakovat nebo lépe vysvětlit. A hlavně si myslím, že je úlohou učitele vyvolávat u studentů situace, které je nutí přemýšlet, provádět v hlavě virtuální experimenty nebo systematicky řešit navozené problémy. Při samostudiu z čistě popisných a informativních materiálů studenti k přemýšlení nuceni nejsou a informace nekriticky přijímají a jen memorují. To, že se někdo nezamyslí nad pravdivostí informací, nebo ho ani nenapadne nutnost kriticky posoudit všechny detaily a souvislosti, může podle mého názoru některé studenty v budoucnu dostat do značné nevýhody.

Datové stopy

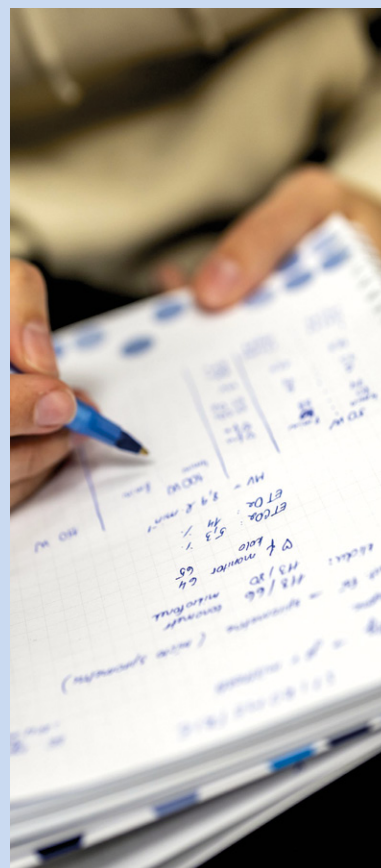
V českém zdravotnictví vznikají denně statisíce záznamů. Každý kontakt pacienta se systémem – předpis, vyšetření či hospitalizace – zanechává datovou stopu. V souhrnu jde o pozoruhodný chronologický otisk života, zdraví i nemoci. Přispívá k proměně zdravotnictví ve vědní disciplínu založenou na důkazech, nikoli na dojmech. Aby se tak ale mohlo dít, musíme být schopni tato data číst bez toho, abychom přitom odhalili konkrétní osoby.

V týmu Health Data Lab na FBMI dlouhodobě prosazujeme princip vědecké dostupnosti dat z reálné klinické praxe za podmínky, že bude důsledně chráněna identita jednotlivců. Spolu s Ústavem zdravotnických informací a statistiky rozvíjíme metody efektivní anonymizace, které umožňují zachovat vědeckou hodnotu dat a zároveň eliminovat riziko zpětné identifikace. Tato práce je technicky náročná, právně komplexní a zároveň společensky nezbytná.

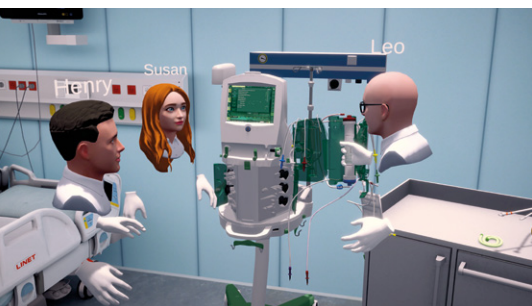
Anonymizace není pouhé odstranění rodného čísla. Je to systematická transformace, jejímž cílem je znemožnit zpětné dohledání identity konkrétní osoby i v situaci, kdy by útočník znal některou nepříliš častou charakteristiku pacienta, jako je např. vzácné onemocnění, nebo měl přístup k doplňkovým datům z jiných zdrojů. V našem přístupu kombinujeme různé techniky podle povahy dat: mikroagregaci pro číselné proměnné, vytváření ekvivalenčních tříd pro kategoriální údaje nebo zplošťování časově členěných záznamů tak, aby si uchovaly svoji výpovědní hodnotu, ale zároveň se staly anonymními. Každý datový soubor podrobujeme kvantitativnímu posouzení rizika reidentifikace. Právě tato úvaha tvoří jádro rovnováhy mezi ochranou soukromí a vědeckou využitelností dat. Čím více údajů odstraníme, tím bezpečnější soubor vznikne – ale zároveň s nižší výzkumnou hodnotou. Hledání této rovnováhy není technická rutina, ale expertní rozhodování v kontextu každého výzkumného záměru.

Digitální transformace zdravotnictví je nezvratná. Pokud má být přijímaná, musí být i důvěryhodná. Je to základní most mezi ochranou jednotlivce a možností vytvářet poznání, které prospívá společnosti.

doc. Dr. rer. nat. Aleš Tichopád, Ph.D.,
Katedra biomedicínské techniky, FBMI



Virtuální realita pro trénink zdravotnického personálu na JIP



FBMI ČVUT se zapojila do projektu VR JIPka, který je ambiciózní iniciativou zaměřenou na rozvoj inovativních produktů v oblasti virtuální reality pro prostředí jednotek intenzivní péče (JIP). Projekt je spolufinancován EU a realizován společností Virtual Lab s. r. o. ve spolupráci s 1. LF UK a FBMI. Hlavní náplní je vytvořit soubor výzkumných a vývojových aktivit vedoucích k realizaci dvou SW aplikací: Virtuální realita v prostředí JIP – VR JIPka a Streamovací aplikace k VR JIPka, které budou integrovat

pokročilé technologie, včetně prvků umělé inteligence, a umožní dosáhnout jedinečných technických parametrů a užitečných vlastností.

Společnost Virtual Lab, hlavní řešitel, má se školením zdravotnického personálu ve virtuální realitě zkušenosti. Vyvinula simulované virtuální prostředí sálu JIP, ve kterém na základě přesně definovaných scénářů školený personál provádí konkrétní kroky pro práci s přístrojem a pacientem tak, aby splnil scénář. Cílem projektu je obohatit celý systém o simulaci přístrojů a reakcí pacienta na libovolnou změnu parametrů.

1. LF UK vyvíjí matematické modely pro simulaci fyziologických funkcí člověka. Součástí jejich dlouhodobého výzkumu je výukový nástroj e-Golem umožňující simulaci fyziologických procesů. Je založen na interakci přístroj–pacient. V rámci projektu je nyní integrován do virtuální reality, čímž se výrazně zvyšuje interaktivita a efektivita celého výukového prostředí.

FBMI integruje do systému prvky umělé inteligence, a to na dvou úrovních. Na první ji propojit s přístroji a pacientem, aby celý simulační systém dynamicky a správně reagoval na chování školeného personálu. Na druhé úrovni by měla umělá inteligence, na základě zpětné vazby chování trénovaného personálu, vytvářet ve virtuální realitě scénáře na míru a zefektivnit proces učení. Ty přispějí ke zkvalitnění péče o pacienty v krizových situacích.

Díky spolupráci partnerů vzniknou nové softwarové produkty obsahující knihovnu zdravotnických přístrojů, které umožní zapojení externích lektorů, sdílení obrazu a audiovizuální záznamy. Systém bude nezávislý na vnějším internetovém připojení. Předností využití virtuální reality je rychlost a efektivní zaučení personálu v obtížných situacích, díky čemuž zdravotníci získají cenné zkušenosti a jistotu, a to vše v bezpečném prostředí a bez ohrožení života pacientů.

doc. Mgr. Radim Krupička, Ph.D., Katedra
biomedicínské informatiky, FBMI

Zájem o biomedicínské techniky neustále roste

V porovnání s tradičními fakultami ČVUT je dvacetileté výročí, které letos slaví Fakulta biomedicínského inženýrství, velmi krátké období. Její rozvoj však má velkou dynamiku, ať už se týká nárůstu studentů, studijních programů, počtu vědeckých týmů a úspěšnosti jejich výsledků... Jak si dnes stojí druhá nejmladší fakulta ČVUT? O novinkách i záměrech hovoříme s prof. MUDr. Jozefem Rosinou, Ph.D., MBA, jenž v jejím čele v součtu funkčních období působí už čtrnáctým rokem.

Pane děkane, co považujete za nejzajímavější v úspěšném rozvoji fakulty?

Za nejzásadnější během uplynulých dvaceti let považuji schopnost dynamicky reagovat na potřeby společnosti a zdravotnictví. Z původního jednoho bakalářského programu jsme vybudovali široké spektrum dvaceti studijních programů bakalářských, magisterských i doktorských, které pokrývají klíčové oblasti biomedicíny, zdravotnických technologií i péče o pacienty a ochrany obyvatelstva. Všechny programy vychovávají žádané odborníky a nemáme po celou dobu existence problémy s uchazeči. Výrazně jsme rozšířili naše výzkumné aktivity – dnes máme devatenáct vědeckých týmů a více než sto padesát doktorandů. Tento růst by nebyl možný bez kvalitního zázemí, a především nasazení našich zaměstnanců a studentů. Fakulta se stala respektovaným centrem vědy, výuky i společenské odpovědnosti.

A co byl pro vás osobně největší problém, který jste musel řešit?

Problémů bylo za dobu existence fakulty více. Za jeden z nejtěžších momentů svého působení ve funkci děkana považuji období pandemie covidu-19. Bylo nutné okamžitě přizpůsobit výuku, výzkum i provoz fakulty novým podmínkám, zajistit bezpečnost studentů i zaměstnanců a zároveň zachovat kontinuitu vzdělávání. Byla to zkouška organizační flexibility, lidské soudržnosti i schopnosti inovovat. Díky mimořádnému nasazení celého akademického i neakademického týmu a našich studentů jsme tuto výzvu zvládli, a dokonce jsme v některých oblastech – například ve vývoji plicního ventilátoru CoroVent, v telemedicině či laserové terapii post covidových pacientů – posílili naši odbornou pozici.

Jste zřejmě nejdéle sloužící děkan na ČVUT, kromě čtvrtého období v čele FBMI jste v mezích byl členem jejího vedení coby proděkan. Co pro vás tato životní etapa znamená? Nelitujete někdy, že už nejste lékařem na plný úvazek a svůj čas věnujete i organizační a manažerské činnosti?

Působení ve vedení fakulty prakticky od samého počátku vzniku pro mě představuje výjimečnou životní etapu. Měl jsem a mám možnost zásadně ovlivňovat směřování fakulty a sledovat, jak se proměňuje, roste a získává respekt nejen v rámci ČVUT, ale i v mezinárodním měřítku. Ano, někdy mi chybí přímý kontakt s pacienty a klinickou praxí, ale nelituji. Věřím, že i skrze organizační a manažerskou práci mohu přispět k rozvoji medicíny – tentokrát prostřednictvím vzdělávání a podpory výzkumu. A to je pro mě stejně smysluplné.

Jak jste se vlastně dostal ke spojení medicíny a techniky?

Toto spojení pro mě bylo vždy přirozené. Už během studií mě fascinovalo, jak nové technologie mohou rozšířit možnosti diagnostiky a léčby.

➤ **Umělá inteligence je bezesporu jedním z klíčových trendů současnosti – a na naší fakultě to platí dvojnásob. Věnujeme se jí jak ve výzkumu, tak ve výuce.**

Postupně jsem se začal více zajímat o lékařské přístroje zejména v mé klinické práci v nukleární medicíně a také při výuce lékařské biofyziky na lékařské fakultě. Stále věřím, že právě na pomezí těchto dvou světů – medicíny a techniky – vznikají největší inovace, které mohou zásadně zlepšit péči o pacienta.

Pokud to není chybná informace, tak jste se v roce 2012 stal prvním profesorem v oboru biomedicínské inženýrství v České republice? Co to znamenalo pro vás a co pro fakultu?

Informace je správná. V roce 2012 jsem se skutečně stal historicky prvním profesorem v oboru biomedicínského inženýrství v České republice. Moje jmenování představovalo důležitý milník pro etablování tohoto oboru v českém akademickém prostředí a otevřelo cestu dalším odborníkům. Díky mému jmenování získala naše fakulta práva profesorského řízení a umožnila dalším šesti kolegům stát se profesory v oboru Biomedicínského inženýrství.

Jak byste laikům ve stručnosti přiblížil, co je to vlastně biomedicínské inženýrství a jaké jsou jeho vazby na biologii, medicínu a technické inženýrství?

Biomedicínské inženýrství je fascinující obor, podle časopisu Forbes patří mezi šest profesí, které toto periodikum označuje za obory budoucnosti. Je to profese, která propojuje techniku, biologii a medicínu s cílem zlepšit diagnostiku, léčbu a kvalitu života pacientů. Jednoduše řečeno: lékař ví, co je potřeba léčit a čím, a biomedicínský inženýr ví, jak navrhnout přístroj, který pomůže. Krátkou ukázkou výstupu biomedicínského inženýrství jsou např. kardiostimulátor, robotická protéza, inteligentní nemocniční postel nebo monitorovací systém pro domácí péči.



Prof. MUDr. Jozef Rosina, PhD., MBA

Děkan FBMI ČVUT, na fakultu nastoupil v roce 2007. Přednosta Ústavu lékařské biofyziky a lékařské informatiky 3. LF UK, kde působí od roku 1987, v letech 1987–1997 pracoval na Klinice nukleární medicíny Fakultní nemocnice Královské Vinohrady.

V poslední době se vám podařilo domluvit spolupráci s významnými lékařskými pracovišti, například s Ústřední vojenskou nemocnicí či s Fakultní nemocnicí Bulovka. Chystáte další takové počiny, které by měly být přínosem nejen pro vědce, ale i pro studenty?

Musím zdůraznit, že v českých zemích je to počin naprosto ojedinělý. A jsem rád, že jsem právě já mohl být tím, kdo smlouvy o vzniku Fakultní nemocnice ÚVN a FBMI ČVUT a Fakultní nemocnice Bulovka a FBMI ČVUT spolu s řediteli obou našich fakultních nemocnic podepsal. Taková spolupráce s předními lékařskými institucemi je pro nás klíčová. Nejde jen o výzkum – jde i o to, aby naši studenti mohli získávat zkušenosti v reálném klinickém prostředí, kde se zdravotnické technologie používají k pomoci pacientům. Připravujeme s těmito, ale i s jinými nemocnicemi další projekty, které propojí výuku, výzkum a praxi tak, aby z nich měli užitek nejen vědci, ale i pacienti a studenti.

Tématem doby je umělá inteligence. Platí to i pro vaši fakultu? A v jakém směru – nejen pro vědu, ale i pro výuku?

Umělá inteligence je bezesporu jedním z klíčových trendů současnosti – a na naší fakultě to platí dvojnásob. Věnujeme se jí jak ve výzkumu, tak ve výuce. Studenti se s umělou inteligencí setkávají už během studia – ať už v rámci specializovaných předmětů, nebo při práci na diplomových a doktorských projektech. Uvedu pár ukázek našich studentských projektů s využitím umělé inteligence: AI pro detekci arytmií z EKG signálu, automatizovaná klasifikace snímků z mikroskopu, predikce rizika pádů u seniorů pomocí senzorických dat či vyhodnocování

účinnosti léčby pomocí prediktivních modelů. Ve výzkumu pracujeme s umělou inteligencí v oblasti analýzy medicínských obrazů, například při hodnocení snímků z magnetické rezonance, v personalizované medicíně – například při předvídání reakce na léčbu, ve zpracování velkých dat, kde umělá inteligence pomáhá analyzovat elektronické zdravotní záznamy, umožňuje predikci vývoje nemoci, optimalizaci léčby a plánování zdravotní péče, nebo v oblasti analýzy biologických záznamů, známý je například záznam elektrické aktivity srdce nebo mozku.

Nemocnice a další zdravotnická zařízení jsou čím dál lépe vybaveny přístroji s novými technologiemi, které potřebují specialisty, kteří se o ně umí starat. Jaký je ze strany praxe zájem o biomedicínské techniky?

Zájem zaměstnavatelů z řad zdravotnických zařízení je o biomedicínské techniky v České republice stále rostoucí, a to z několika důvodů: naši odborníci rozumí principům používaných sofistikovaných technologií, umí je obsluhovat, testovat i udržovat. A co je důležité, komunikují s lékaři „jejich jazykem“. Zájem o naše absolventy je i ve výzkumných institucích a startupových firmách, které hledají odborníky na rozhraní medicíny a techniky, anebo u výrobců a distributorů zdravotnické techniky nebo například v Českém metrologickém institutu.

Co považujete za největší přínos biomedicíny v její historii i současnosti? A jaké výzvy považujete za nejzásadnější pro pokrok v péči o pacienty?

To je výborná otázka, která se dotýká jak historického významu biomedicíny, tak její budoucnosti. Osobně se domnívám, že největšími přínosy biomedicíny v his-

torii i současnosti jsou stále zobrazovací metody, které díky jejich vývoji zásadně změnily a mění diagnostiku. Lékaři mohou nahlédnout do těla bez nutnosti operace s neuvěřitelnou rozlišovací schopností. Pak jsou to různé implantáty, které umožňují pacientům žít kvalitnější život. Současnost a budoucnost tvoří také telemedicína, personalizovaná medicína, již zmíněná umělá inteligence a také genetika, která nám umožní navrhovat léčbu „na míru“ konkrétnímu pacientovi. Rostoucí počet seniorů vyžaduje nové přístupy k péči, prevenci a rehabilitaci – často právě s pomocí technologií. Proto je třeba více biomedicínských techniků a inženýrů, kteří budou schopni technologie nejen vyvíjet, ale i správně používat a udržovat.

Jak by podle vás mohla fakulta vypadat za dalších dvacet let?

Zajímavá vize... V odpovědi budu trochu Jules Verne. Představit si, jak bude naše fakulta vypadat za dvacet let, je fascinující. Budeme sídlit v Kladně v úplně novém kampusu s chytrou architekturou a biotechnologickými inovacemi. Ve výuce bude virtuální a rozšířená realita běžnou součástí výuky. AI asistenti budou pomáhat při výuce a vědě, budeme lídrem v mnoha výzkumných oblastech, a to nám umožní spolu s nemocnicemi, výzkumnými ústavy a firmami provozovat biomedicínský inovační hub. Výuka bude významně hybridní s možností studovat odkudkoli na světě. Fakulta bude mít vlastní testovací centrum pro zdravotnické technologie. V tomto fantazírování bych mohl pokračovat, pro budoucnost vidím obrovské množství vylepšení a příležitostí...

Vladimíra Kučerová

[Foto v celém tématu: Jiří Ryszawy a archiv FBMI]



Na cestě ke špičkovému výzkumu

Milí čtenáři. Dovolte mi, abych Vás přivítal v seriálu krátkých článků z dílny řešitelů projektu Roboprox, Operační program JAK špičkový výzkum. Naším cílem je shrnout základní fakta, která mohou pomoci mladým vědcům k tomu, aby odváděli dobrou práci a byli úspěšní. Jednotlivé články se zaměří na tato témata:

- Dvanáct dobrých důvodů, proč publikovat ve špičkových časopisech
- Proč a jak soutěžit o prestižní projekty?
- Proč zasílat články a jezdit na nejlepší konference?
- Proč dělat aplikovaný výzkum, který někdo používá?
- Co znamená být doktorand či doktorandka?
- Proč jezdit na stáže v zahraničí?
- Proč trávit čas s nejlepšími studenty a studentkami?
- Publikační etika aneb jak zůstat normálním člověkem.

Řada z nás nastoupila do prvního ročníku studia na ČVUT s vizí, že jednou uděláme nějaký zajímavý počin, který bude lidem k dobru a bude přispívat k jakémusi vědecko-technickému pokroku. Něco jako říká Karel Čapek v románu Krakatit: „Aby to dalo hodně užitku. A aby to taky svítilo, a hřálo, víš?“. Myslím, že bude velice prospěšné, když se této „do nebe vedoucí“ vize budeme držet, aby nás nesemlely různé životní situace a pseudo-povinnosti, které nás vedou do „hlubin pekelných“. Ti nejlepší, jako Otto Wichterle nebo Antonín Holý, měli, věřím, vizi velmi podobnou.

Pokud se nám podařilo zdárně zakončit studium, najít si zajímavé téma na doktorát a ten ukončit s originálními výsledky, tak

nám přející kolegové plácají po ramenu a my se dostáváme do kategorie „mladý a nadějný“. Život mladého a nadějného je zalitý sluncem. Bývá všude zván, trochu proto, že je pracovitý, ale hlavně proto, že je mladý a že je nadějný. A tak se může stát, že podlehneme určitému opojení, a tu původní vizi nějak odkládáme ve stylu „dnes ještě vyřeším pár drobností a zítra začnu pořádně“. Ale nezáleží na vědecko-technický pokrok se ne a ne dostavit. Přitom užívám svobody akademického prostředí, kdy si mohu volit, co se pokusím vybadat, ale často se stávám jakousi obětí této svobody, jelikož se nemohu rozhodnout.

Po pár letech přijde zajímavý předěl, kdy nás přestanou plácát po ramenu, už nejsme ten mladý a nadějný, a my pochopíme, že

skončila „doba her a malin nezralých“. Tento předěl přichází například v okamžiku, kdy nás někdo požádá, abychom danou práci nejenom děláli (vid nedokonavý), ale také dodělali (vid dokonavý). Zde česká gramatika velmi pomáhá odlišit od sebe ty, co „článek či algoritmus psali“ od jiných, kteří „článek či algoritmus napsali“. Další zajímavá situace vzniká, když nás někdo požádá, abychom peníze nejenom utráceli, ale také vydělali.

Je těžké říct, co přesně má člověk dělat ve zmíněném předělu, aby se nedostal do hlubin pekelných a jeho život se nestal festivalem promarněných příležitostí. Určitě však existuje několik základních faktů, které je dobře vědět. Ta bývají často skryta, manipulována a rozporována těmi, co příliš neu-

1 Dvanáct dobrých důvodů, proč publikovat ve špičkových časopisech

spěli. Stávají se předmětem nekonečných diskusí na schůzích, které nemají žádný závěr. Jako příklad uvedu otázku, zda jsou důležitější publikace na konferencích, nebo v časopisech. Přitom odpověď je velice jednoduchá: důležité jsou publikace jak na nejlepších konferencích, tak v nejlepších časopisech. V dané komunitě se ví, které jsou nejlepší konference či časopisy, a my to poznáme ve chvíli, kdy se hlásíme na místo postdoka a členové přijímací komise se nás ptají, zdali takové publikace máme. Další základní otázka je, jak se pozná dobrá aplikace. Odpověď na ni je opět velmi jednoduchá: je to ta, co se prosadila v konkurenčním boji a někdo ji používá.

Projekt Roboprox zahrnuje řadu lidí, kteří zmíněným předělem prošli v nějakém ohledu úspěšně. I oni trpěli na nekonečných schůzích a každý z nich jistě alespoň letmo nahlédl do zmíněných hlubin pekelných. Aby svým mladším kolegům připravili lepší život, oslovil jsem je, zda by některé z těchto základních „pravd“ sepsali do krátkého článku. Každý takový pohled je samozřejmě subjektivní, a proto jsem požádal vedoucí osmnácti výzkumných skupin Roboproxu o rozporování těchto názorů, aby výsledné sdělení mělo univerzálnější platnost. Myslím, že není až tak důležité, kdo tu pravdu říká, ale zda to pravda je. Něco ve smyslu známého rčení Milana Hejného: „Matematika je o objevování pravdy. Nezáleží na tom, zda jsem ji objevil já, nebo mi ji ukázal kamarád nebo pan učitel. Pravda nepatří jedné osobě, patří všem.“

Dnes začínáme prvním článkem s názvem „Dvanáct dobrých důvodů, proč publikovat ve špičkových časopisech“.

Přeji Vám hezké čtení a krátké schůze.

Zdeněk Hanzálek

Autor prof. Dr. Ing. Zdeněk Hanzálek je specialistou na rozvrhování výroby, kombinatorickou optimalizaci a plánování trajektorie pro autonomní automobily. Vede projekt Roboprox a působí na CIIRC ČVUT v oddělení průmyslové informatiky.

Byl jednou jeden mladý vědec – říkejme mu Jenda Český. Měl spoustu skvělých výsledků a většinu publikoval v nejlepších světových časopisech. Až na jeden, jak se později ukázalo přelomový objev, nazvěme ho „Převratný vzorec.“ Ten skončil omylem v časopise průměrném a nikdo si ho tam nevšímal. O pár let později měl stejný nápad jistý John Američan. Ten ale svůj „Převratný vzorec“ zveřejnil v časopise prestižním. A hned bylo všechno jinak: Byla z toho světová sláva, výsledek se dostal do učebnic a svět ho zná jako „Američanův převratný vzorec.“ Jen u nás k tomu přidáváme i Jendovo jméno, ale marně – světové komunitě je to jedno. Jenda Český o tuhle slávu přišel, ale poučil se: od té doby publikoval v těch správných časopisech!

Poučte se z příběhu také a posílejte své články rovnou do špičkových časopisů! Ať nedopadnete jako Jenda. Vlastně jsou pro to i další pádné důvody, uvedu jich dvanáct:

1./ Více očí víc vidí

Prestižní časopisy sleduje mnoho odborníků z celého světa, takže váš výsledek má větší šanci oslovit všechny specialisty i inspirovat kolegy, kteří pracují v příbuzných oblastech. V průměrném časopise ho sotva někdo objeví.

2./ Lepší adresa budí důvěru

Čtenáři dobře vědí, že ve špičkovém časopise článek prošel náročným recenzním řízením, a proto mu dají víc šancí. U slabšího časopisu budou pochybovat, jestli vůbec stojí za přečtení.

3./ Větší dopad a hodně citací

Článek v top časopise má vyšší šanci, že si ho kolegové nejen všimnou, ale i použijí ve své práci a budou citovat. Tím roste váš skutečný přínos k rozvoji vědního oboru i celková váha vaší práce.

4./ Špičkové recenze k vaší službě

Jen opravdu významný časopis si může dovolit pečlivě vybírat recenzenty. A připomínky těch, kteří vašemu článku rozumí a skutečně se mu věnují, jsou k nezaplacení. Možná to trochu zabolí, ale na konci budete mít lepší článek a někdy i výsledek.

5./ Kvalitní recenzenti pomohou růst

Kvalitní recenzenti vylepší nejen posuzovaný článek, ale často vás naučí něco nového, a inspiroují i vás k dalšímu výzkumu. A to se hodí pro další kariéru.

6./ Jistota, že to má smysl

Důkladné recenzní řízení a následné reakce čtenářů z celého světa prověří, zda váš výzkum skutečně dává smysl a přináší nové poznatky. Jako autoři často můžeme mít zkreslený pohled, takže názor nezávislých odborníků je neocenitelný.

7./ Priorita je jen jedna

Publikace v uznávaném časopise je jasným důkazem, že jste daný objev přinesli jako první na světě. Kdyby to věděl Jenda dřív, mohl si ušetřit zklamání.

8./ Reputace se počítá

Kolegové, hodnotitelé i grantové komise sledují, kde publikujete. Publikace v prestižních časopisech jsou pro ně signálem, že jste dobří a že vás vědecká komunita uznává. Navíc jsou publikace v kvalitních časopisech klíčovým kritériem při hodnocení výzkumníků – při kariérním postupu i odměňování.

9./ Světová komunita čeká

Když o vás ví ti nejlepší v oboru, snáz se zapojíte do mezinárodních projektů. Můžete získat pozvání přednášet na prestižních konferencích, stáží u věhlasných skupin nebo přímo spolupráci se světovými hvězdami.

10./ Učebnice a dějiny vědy

Originální objevy zveřejněné na nejvyšší úrovni mají velký vliv na budoucí výzkum – a často se z nich stane to, z čeho se později učí další generace. Když váš objev inspiruje řadu kolegů, může vám to zaručit trvalé místo v učebnicích.

11./ Sláva je atraktivní

Publikace ve špičkových časopisech vás vynese na vyšší úroveň nejen mezi kolegy, ale často i v očích studentů, doktorandů, postdoků, a také u vedení institucí. Budete atraktivní a získáte tak větší prostor pro své další nápady.

12./ Vyšší sebevědomí a motivace

Každá publikace v top časopise je obrovský úspěch. Budete si víc věřit a budete mít větší chuť do další práce.

Tenhle text je hlavně pro vás, kdo rozšiřujete naše znalosti o životě, vesmíru a vůbec, a dělíte se o ně s výzkumnou komunitou. Chcete-li dostat své výsledky do povědomí vědců po celém světě, miřte rovnou do prestižních časopisů. Ať nedopadnete jako Jenda Český, ale raději jako ten, po kom se objevy skutečně jmenují.

A vy, kteří se zaměřujete na praktické využití a zajímavají vás patenty, licencování, vlastní firmy a vydělávání peněz, se můžete těšit na příští články tohoto seriálu.

Michael Šebek

Tento článek vyjadřuje názory vedoucích skupin projektu Roboprox, OP JAK Špičkový výzkum.

Autor prof. Ing. Michael Šebek, DrSc., člen týmu Roboprox, působí na Katedře řídicí techniky FEL ČVUT, michael.sebek@fel.cvut.cz



Teorie je sice nezbytnou součástí kurikula, ale schopnost ji účelně aplikovat je stále důležitější

Dr. Ir. Saskia Monsma je přednášející a výzkumnice v oboru dynamiky vozidel na univerzitě HAN v Arnhemu v Nizozemsku, kde je také členkou řídicího týmu magisterského programu Engineering Systems. Více než 15 let vyučuje předmět Dynamika vozidel na ČVUT v Praze v rámci dvouletého programu Master of Automotive Engineering (MAE) s dvojím diplomem. Její specializací je zejména modelování chování a vlastností pneumatik. Kromě toho se věnuje vývoji inovativních výukových metod a hybridního výukového prostředí, jehož cílem je především zvýšit zapojení studentů. Nové přístupy implementuje do přednášek nejen na domovské univerzitě HAN, ale i na Fakultě strojní ČVUT.

Je to už hezká řádka let, co přijíždíte učit předmět Dynamika vozidel na Fakultu strojní ČVUT. Vidíte nějaké změny ve studiu nebo ve studentech? Jedna věc, která mě zaujala, je rozmanitá směsice národností studentů v programu Master of Automotive Engineering, což se mi líbí. Studenti jsou velmi motivovaní, berou studium vážně a do diskusí vnášejí kritický pohled. Díky svému různorodému zázemí přinášejí různé znalosti a zkušenosti, což vede k živým debatám ve třídě a podnětným otázkám – někdy dokonce takovým, které mě donutí přehodnotit způsob, jakým věci vysvětluji! Před covidem počet studentů neustále rostl, měli jsme studenty automobilového průmyslu z celého světa. Pandemie tento růst narušila a museli jsme začít znovu s menšími skupinami. Naštěstí se počty studentů opět zvyšují a jsem ráda, že jsem zpět v Praze a mohu opět přednášet

osobně. Online výuka má své výhody, ale nic se nevyrovná energii třídy plné aktivních studentů.

Jak byste zhodnotila spolupráci s ČVUT, není to po těch letech pro vás už trochu nudné? Máte nějaké náměty k dalšímu fungování programu?

Spolupráce s ČVUT a ostatními partnery mě velmi baví. Všichni jsme nadšení pro tento program a neustále se snažíme ho vylepšovat. Struktura dvojitého titulu v kombinaci s možností studovat ve dvou různých zemích – a učit se různé jazyky – činí tento program neuvěřitelně atraktivním. Různé specializace, které jsou studentům k dispozici, ještě více zvyšují jeho přitažlivost. Všichni partneři to považují za obrovskou přednost tohoto programu. A co se týče návštěv Prahy – proč nudné? Nikdy! Praha je fantastické město. Miluji procházky a Praha nabízí kombinaci krás-

➤ **Před covidem počet studentů programu Master of Automotive Engineering neustále rostl, měli jsme studenty automobilového průmyslu z celého světa. Pandemie tento růst narušila a museli jsme začít znovu s menšími skupinami. Naštěstí se počty studentů opět zvyšují a jsem ráda, že jsem zpět v Praze a mohu opět přednášet osobně. Online výuka má své výhody, ale nic se nevyrovná energii třídy plné aktivních studentů.**

ných budov, okouzlujících uliček a nádherných parků. Obchody a restaurace jsou příjemné a v neposlední řadě: lidé mi zde dávají pocit, že jsem vítána.

Vidíte nějaké rozdíly mezi českými a nizozemskými studenty nebo mezi přístupem a vybavením univerzity v Arnhemu a ČVUT?

HAN je vysoká škola aplikovaných věd, což znamená, že klademe velký důraz na uplatnění teorie v praxi. Disponujeme rozsáhlými laboratorními prostory, kde studenti pracují na výzkumných projektech zadáných průmyslem. Naši studenti jsou obecně velmi praktičtí a mají zkušenosti s projektovou prací, a to jak na HAN, tak v průmyslu. My, jako lektori a výzkumníci, spolupracujeme se studenty jako s profesionály a komunikace mezi nimi a lektory je poměrně neformální. Nizozemská kultura je také známá svou přímou čarostí, na kterou si zahraniční studenti někdy potřebují chvíli zvykat. Dalším klíčovým rozdílem je, že na HAN máme méně kontaktní výuky než v programu MAE tady na ČVUT. Místo toho používáme přístup flipped classroom, převrácené třídy, a studenti získávají většinu svých znalostí prostřednictvím projektové práce. Tento systém je podporuje v tom, aby projevovali iniciativu a kriticky přemýšleli, ale také od nich vyžaduje samostatnost, na což si – zvláště čeští studenti – musí zpočátku zvykat...

Čeští studenti se na HAN obecně dobře integrují. Na našem oddělení jsou velmi žádaní pro výzkum v rámci diplomových prací, protože mají vynikající pověst jako teoreticky velmi dobře připravení studenti.

Mohla byste nám něco říct i o sobě a svém výzkumu?

Na HAN University pracuji od roku 2005, zpočátku jako lektorka v oboru inženýr-

ství vestavěných systémů. Postupem času jsem přešla k automobilovému inženýrství, protože se změnila mé výzkumné zájmy. Na Aalto University v Helsinkách jsem při částečném úvazku dokončila doktorát s názvem Cítit pneumatiku: vliv pneumatik na hodnocení ovladatelnosti řidičem. To znamenalo strávit několik týdnů v roce ve Finsku. Byla to zkušenost, která mě kromě akademického obohacení naučila, jak přežít v teplotách pod bodem mrazu! V posledních letech se moje zaměření rozšířilo z výzkumu dynamiky vozidel na inovativní vzdělávací metody. Společně s kolegou Adem Oomenem jsem na HAN vyvinula hybridní vzdělávací prostředí s názvem MORE – MOdular REsearch. Tento program sdružuje studenty z různých úrovní, tedy bakalářské i magisterské, a oborů – strojírenství, automobilový průmysl, vestavěné systémy, elektrotechnika, obchodní management, vývoj produktů, kteří spolupracují na reálných výzkumných projektech v automobilovém průmyslu s odborníky z praxe. Teorie sice zůstává nezbytnou součástí kurikula, ale schopnost ji efektivně aplikovat je stále důležitější.

Podstatou prostředí MORE je vzájemné učení se a učení se z reálných projektových výzev. Program povzbuzuje studenty, aby převzali odpovědnost, kriticky přemýšleli a řešili neznámé problémy – dovednosti, které je připraví na budoucnost v našem rychle se vyvíjejícím světě. Technologie se sice rychle mění, ale schopnost učit se a přizpůsobovat se je to, co skutečně definuje skvělého inženýra!

Děkuji za rozhovor a přeji mnoho motivovaných studentů a hezkých procházek po Praze.

doc. Dr. Ing. Gabriela Achtenová

[Foto: Jiří Ryszawy]

V zimním semestru současného akademického roku proběhla oslava 20. výročí navazujícího magisterského programu Master of Automotive Engineering (MAE) s dvojím diplomem. Hlavními partnery projekty jsou od počátku Ecole nationale supérieure de techniques avancées (ENSTA Campus Brest) ve francouzském Brestu a Hogeschool van Arnhem en Nijmegen v nizozemském Arnhemu. První rok studia je zpravidla zajišťován ČVUT v Praze, Fakultou strojní, výuka je v angličtině. Ve druhém roce byly zpočátku v nabídce tři specializace: Dynamika vozidel (HAN, výuka v angličtině), Konstrukce vozidel a Výpočty a modelování (obě nabízeny ENSTou s výukou ve francouzštině). Následně se přidaly další školy: Institut Teknologi Bandung, který může zajistit výuku pouze v prvním ročníku, a do roku 2024 Technische Universität Chemnitz, kde byla výuka v němčině v prvním i druhém ročníku studijního programu (nabízena specializace Palivové články). Poslední specializací, jejíž nabídku garantuje ČVUT v Praze, jsou Pokročilé pohonné systémy. Vícejazyčnost, řada partnerských škol v různých zemích a bohatá nabídka specializací činí z tohoto studijního programu unikátní koncept. Studenti pochází nejen z jednotlivých partnerských univerzit, ale doslova z celého světa. V jednotlivých ročnících jsou mezinárodní skupinky, ve kterých vždy najdeme alespoň pět různých národností. Od počátku programu až do dnešní doby je program podporován francouzskou ambasádou v Praze, zejména zajištěním kurzů intenzivní francouzštiny, která je nabízena v prvním ročníku MAE na Fakultě strojní. O tom, že fungování studijního programu a akademická mezinárodní spolupráce není lhostejná žádné straně, nakonec svědčila i přítomnost pověřenců z francouzské i nizozemské ambasády na formální části oslavy 20. výročí. Sešli se na ní také skoro všichni absolventi tohoto programu. Většina z nich je zaměstnána buď přímo v automobilkách, nebo ve výzkumných či dodavatelských firmách pro automobilový průmysl. Ochota vrátit se na Alma Mater, otevřenost ke spolupráci a skvělá postavení studentů ve firmách jsou jednou z nejlepších zpětných vazeb, které můžeme od absolventů získat.

EuroTeQ Engineering University

[Aktivity ČVUT v rámci Iniciativy Evropských univerzitních aliancí]

Iniciativa Evropských univerzitních aliancí byla spuštěna Evropskou komisí jako součást programu Erasmus+ v roce 2018. Jednalo se o reakci na projev francouzského prezidenta Emmanuela Macrona, který pronesl 26. září 2017 na Sorbonně. Ve svém vystoupení navrhl vytvoření nových, inovativních evropských vysokoškolských institucí a podporu vícejazyčných studijních programů. Cílem této myšlenky bylo posílit spolupráci mezi evropskými univerzitami, reagovat na aktuální společenské a technologické výzvy a zároveň chránit a rozvíjet společné evropské hodnoty.

Prestížní aliance evropských univerzit EuroTeQ vznikla v roce 2020 jako iniciativa propojující technické univerzity v Evropě. Mezi zakládající členy patří: České vysoké učení technické v Praze, Technical University of Munich, Technical University of Denmark, Eindhoven University of Technology, École Polytechnique a Tallin University of Technology.

V listopadu 2023, se zahájením druhé etapy projektu EuroTeQ, došlo k významnému rozšíření aliance o dvě prestižní instituce zaměřené na oblast business managementu – HEC Paris a IESE Barcelona.

Toto rozšíření přináší nový rozměr spolupráce: propojení technického a ekonomického vzdělání, které umožňuje našim studentům získávat vědomosti od dvou škol, které jsou v mezinárodních žebříčcích daleko před českými školami poskytujícími obdobné vzdělání.

Cílem je, aby absolvent technické univerzity neovládal pouze technologii, ale rozuměl také finančním, organizačním a strategickým otázkám, které jsou klíčové pro úspěšné vedení projektů, firem i inovací.

V době rychlých technologických změn je právě tato kombinace dovedností – technické odbornosti a manažerského přemýšlení – vynikajícím předpokladem pro dlouhodobý profesní úspěch.

Vedoucím projektu na ČVUT a zároveň členem Management Boardu aliance EuroTeQ je prof. Zbyněk Škvor, CSc., prorektor

pro vědu, tvůrčí činnost a doktorské studium. „Musím říct, že mám radost z toho, jak aliance EuroTeQ funguje a ČVUT je její aktivní součástí. Společně připravujeme novou generaci evropských inženýrů. Odborníky, kteří budou řešit složité problémy, pracovat v týmech, efektivně komunikovat a spolupracovat s průmyslem napříč obory, zeměmi a kulturami,“ říká prof. Škvor, a dodává: „Mezi hlavní přínosy aliance EuroTeQ bezesporu patří možnost studovat předměty na ostatních partnerských univerzitách bez nutnosti vycestovat. Velkou výzvou je také projekt Collider založený na principu Challenge Based Learning, kdy studenti řeší skutečné výzvy a úkoly od průmyslových partnerů. Pro lepší propojení akademické a průmyslové sféry byl založen Local Ecosystem Board, do kterého jsou zapojené firmy a poskytuje zpětnou vazbu např. v podobě toho, co ve výuce chybí, jaké dovednosti by studenti měli rozvíjet“.

Aliance EuroTeQ se zabývá šesti následujícími oblastmi:

- Execute the EuroTeQ Management
- Build the EuroTeQ Campus
- Advance the EuroTeQ Collider
- Boost the EuroTeQ Professional
- Promote EuroTeQ Hub
- Expand the EuroTeQ Outreach

Připravila: Ing. Romana Pikulová, Ph.D.

➤ Více na <https://euroteq.cvut.cz/>

➤ **Můžete uvést úspěšné počiny či aktivity, které se na ČVUT podařilo realizovat v projektu EuroTeQ ve Vaší oblasti? Co Vás čeká letos?**



doc. Dr. Ing. Gabriela Achtenová,
prorektorka pro bakalářské a magisterské studium,
koordinátorka oblasti
Build the EuroTeQ Campus:

Velkým úspěchem aliance je první dokončená etapa automatizace Katalogu předmětů, čímž jsme předběhli ostatní aliance evropských univerzit. Druhým úspěchem je, že uvnitř aliance vystudovalo nebo si vybralo předměty ze společného katalogu již víc než šest a půl tisíce studentů.

Intenzivně pracujeme na nových formátech předmětů. Jedná se zejména o společné předměty, které jsou připravovány v součinnosti několika partnerských univerzit z aliance a stávají se tak standardními ve studijních plánech jednotlivých partnerských škol. Hlavními oblastmi těchto novinek je IT, umělá inteligence a strojní inženýrství. Dále nás čeká druhá etapa automatizace katalogu předmětů, která bude spočívat ve velkém usnadnění přihlašování studentů na jednotlivé předměty.



Ing. Romana Pikulová, Ph.D. (FEL) **oblast Execute the EuroTeQ Management:**

V alianci EuroTeQ působím jako člen pracovního týmu, jenž by se dal nazvat sekretariátem. Tvoří jej projektoví manažeři ze všech partnerských univerzit a funguje jako koordinátor celé aliance. Scházíme se pravidelně jednou týdně, abychom řešili strategickou strukturu aliance, nastavování cílů a jejich plnění. Sekretariát je kontaktním bodem EuroTeQ, pravidelně pořádá zasedání Management Boardu, hlavního rozhodovacího orgánu aliance, jenž je složen z prorektorů jednotlivých partnerských univerzit. V loňském roce se uskutečnilo setkání Management Boardu na ČVUT v Praze. Nemohu opomenout ani to, že klíčovou součástí každého mezinárodního projektu je jeho finanční řízení, které na každé univerzitě rovněž spadá pod sekretariát. V této oblasti zajišťujeme sledování a kontrolu rozpočtů jednotlivých oblastí, oprávněnost čerpání způsobilých výdajů a každoroční finanční vyrovnaní projektu. Vzhledem k tomu, že se jedná o projekt celoškolního charakteru, probíhá finanční řízení na ČVUT výhradně pod rektorem.

V letošním roce se podílíme na uspořádání společného setkání všech zaměstnanců aliance EuroTeQ, které se uskuteční ve dnech 1.–3. října 2025 na partnerské univerzitě TU/e v Eindhovenu. A na co se osobně nejvíce těším? V červenci budu opět doprovázet studenty na EuroTeQ BootCamp v roli tutora. Zúčastní se jej tým nejúspěšnějších studentů ze soutěže Collider, kteří svůj projekt, respektive nápad dále rozvíjejí na půdě partnerské IESE Business School v Barceloně. Během intenzivního týdne absolvují studenti sérii přednášek a workshopů zaměřených na oblast business managementu – jak založit start-up, jak propagovat firmu, jak sestavit rozpočet produktu, jak sestavit cash flow pro novou společnost. Tyto workshopy připravují a vedou úspěšní zakladatelé start-upových firem ze Španělska a vyučující z IESE. Studentské týmy dostávají konkrétní úkoly, které musí do druhého dne zpracovat v kontextu svého projektu. Závěrečný den BootCampu je tzv. pitch, při kterém musí tým přesvědčit potenciální investory, jimiž jsou průmysloví partneři IESE, o hodnotě daného produktu a nápadu. Moje role tutora spočívá především v odborném vedení týmu. Pomáhám studentům při tvorbě rozpočtu, marketingové strategie daného produktu a celkové přípravě na prezentaci. Jelikož se jedná o studenty technických oborů, kteří často nemají hlubší znalosti v oblasti podnikové ekonomiky, je pro ně celý týden na IESE mimořádně cenný. Získají pevné základy v business managementu, které by ve své běžné výuce pravděpodobně nezískali. Účast v soutěži Collider a následný postup do BootCampu studentům jednoznačně doporučuji. Je to výjimečná příležitost pracovat na svém nápadu v mezinárodním prostředí a zároveň absolvovat workshopy na prestižní univerzitě, která byla dle Financial Times v letošním roce zařazena mezi tři nejlepší business školy světa.



RNDr. Patrik Mottl, Ph.D. (FEL) **koordinátor oblasti Promote EuroTeQ Hub:**

V rámci naší oblasti se zaměřujeme na víc aktivit. První z nich je Education Lab, která se primárně zaměřuje na metodickou podporu a vzdělávací aktivity pro vyučující, a to nejen podílející se na kurzech v rámci EuroTeQ katalogu. V rámci této laboratoře se nám podařilo uspořádat v lednu letošního roku na TalTech první EuroTeQ Winter School určenou primárně pro vyučující v oblasti computer science. Na základě zkušeností s tou pilotní akcí máme v plánu tyto školy organizovat pravidelně každý rok na různých univerzitách v rámci aliance EuroTeQ. V příštím roce by se měla konat EuroTeQ Spring School na ČVUT v Praze. Tým Education Lab je rovněž aktivní v rámci SEFI, kde své výsledky prezentuje na její Annual Conferenci. V rámci ČVUT dlouhodobě pozorujeme narůstající zájem o aktivity Education Lab ze strany vyučujících, a to především těch začínajících.

V rámci naší oblasti jsou rovněž rozvíjeny výzkumné aktivity, týkající se především vzdělávání v širším kontextu, zahájené již v předchozím období. Aktuálně došlo k vytvoření několika mezinárodních expertních týmů, které v loňském roce zahájily svou činnost.

Poslední oblastí pak je intenzivnější zapojení studentů doktorských programů do aktivit v rámci EuroTeQu. Vloni se podařilo mimo jiné uvést do života Katalog předmětů pro doktorandy s nabídkou specializovaných předmětů z různých univerzit v rámci aliance.

V následujícím období nás čeká především organizace EuroTeQ Spring School v rámci Education Lab, která se uskuteční v březnu 2026 na ČVUT. Zde bude klíčové sestavení atraktivního programu, který bude naše vyučující motivovat k účasti. Budeme rovněž pokračovat s výzkumnými aktivitami a dále pracovat na zapojení doktorandů. Zde je klíčový další rozvoj nabídky kurzů v rámci katalogu a sdílení příležitostí pro doktorandy napříč univerzitní aliancí.

EuroTeQ
Engineering
University





Ing. Aleš Marek, Ph.D. (FA)
koordinátor Sustainability & Outreach:

Naše pracovní skupina na ČVUT zajišťuje nejen komunikaci aktivit a výstupů za naší univerzitu, ale podílí se i na prezentaci celého konsorcia. Usilujeme o efektivní koordinaci mezi jednotlivými partnery prostřednictvím vytvořených komunikačních nástrojů a doporučení, která usnadňují sdílení informací a podporují vzájemnou spolupráci. Zároveň se intenzivně věnujeme monitorování online i offline výstupů.

Na ČVUT klademe důraz na komunikaci prostřednictvím sociálních sítí, zejména IG. Naši ambasadoři formou reels přehledně a interaktivně informují o aktuálním dění. Během projektových aktivit postují stories dokumentující aktuální dění. Rovněž sdílíme příspěvky na LinkedInu napříč celým konsorciem.

Pro zajištění širšího dosahu využíváme také tradiční kanály – tiskové zprávy, podporu PR oddělení jednotlivých fakult a obrazovky umístěné ve fakultních budovách a menzách. Tento komplexní přístup nám umožňuje efektivně oslovit studenty a motivovat je k účasti.

V rámci WP6 jsme připravili komunikační strategii pro období 2023–2027. Klíčové je jasné sdělení, jednotný vizuální styl a efektivní oslovení všech cílových skupin.

Významným přínosem je i aktivní komunita studentských ambasadorů, kteří propagují projekt mezi svými vrstevníky.

Za zmínku stojí i EuroTeQ Day, který jsme v rámci konsorcia zorganizovali poprvé. Cílem bylo oslovit co nejširší akademickou veřejnost, především studenty. Kombinace online a fyzických aktivit na partnerských univerzitách se osvědčila – oslovili jsme přes 67 000 studentů.

Z propagace mám velkou radost – projekt se objevil i v médiích, například v rozhovoru na CNN Prima News. Daří se nám tak zvyšovat povědomí o EuroTeQ i mezi širší veřejností.

Nejvíce mě těší nadšení studentů. Jejich nápady mají reálný dopad a je vidět, že je mezinárodní spolupráce upřímně baví. EuroTeQ není jen projekt – je to živý prostor pro sdílení, spolupráci a inspiraci, a ČVUT v něm hraje aktivní a důležitou roli.

Rok 2025 bude pro EuroTeQ na ČVUT ve znamení strategického rozvoje, inovací v komunikaci a posílení mezinárodní spolupráce. Naším hlavním cílem je zpřístupnit informace o projektu srozumitelnějším a přehlednějším způsobem – a to jak směrem ke studentům, tak k odborné veřejnosti. Pracujeme na kompletní modernizaci webových stránek, kde vznikají nové sekce věnované našim klíčovým aktivitám. Příkladem je Katalog předmětů pro profesionály, připravovaný v rámci programu Long Life Learning. Ten je součástí širší iniciativy EuroTeQ Professional, která propojuje akademické prostředí s průmyslem a podporuje celoživotní vzdělávání. Zároveň se stále více zaměřujeme na sociální sítě – především LinkedIn a Instagram. Velkou příležitostí byla naše účast na konferenci International ACAC letos v květnu. Chceme zde představit EuroTeQ mezinárodnímu publiku a navázat nové kontakty, které mohou přispět k větší diverzitě studentů na ČVUT.



prof. Dr. Henri Hubertus Achten (FA)
oblast Advance the EuroTeQ Collider:

Hlavním cílem naší skupiny je tzv. Challenge Based Learning, tedy výuka zaměřená na řešení společenských problémů. Studenti ČVUT se mohou každoročně zapojit do aktivity EuroTeQ Collider. Jedná se o soutěž, v níž týmy složené ze studentů napříč fakultami spolupracují na řešení konkrétní výzvy, kterou zadává partnerská firma. Spolupracují se společnostmi z různých odvětví, které každý rok připravují výzvy na aktuální témata. Letošní rok se nesl v duchu tématu: „Enhance Connections for Sustainable Futures“, které bylo rozděleno do tří kategorií: People, Nature a Economy. Svými výzvami přispěly dvě společnosti z Německa – Pixida a Tuluke. Zároveň se nám již v loňském roce podařilo do programu Collider zapojit studenty ze Střední průmyslové školy sdělovací techniky, čímž jsme rozšířili spolupráci i směrem ke středoškolskému vzdělání. V letošním roce se do řešení výzev zapojilo celkem deset týmů, z nichž tři postoupily do finále EuroTeQaThonu v Eindhoven a jeden byl vybrán k účasti na BootCamp v Barceloně.

V červnu nás čeká účast na EuroTeQaThon, finále se uskuteční 14. až 16. června na partnerské univerzitě TU/e v Eindhoven. Letos se ho zúčastní rekordních 27 týmů. V červenci se pak jeden vybraný tým z každé partnerské univerzity účastní EuroTeQ Bootcampu v Barceloně. V loňském roce dva finálové týmy EuroTeQaThonu z Tu/e a HEC Paris posunuly svůj projekt natolik, že si založily vlastní start-up a studenti nyní úspěšně podnikají, a to právě díky výzvě z Collider. Budu rád, pokud se něco podobného podaří i studentům ČVUT.

Osobně se těším na říjen, kdy se opět v Eindhoven uskuteční setkání všech, kteří se na alianci EuroTeQ podílejí. Věřím, že bude přínosné setkat se i s členy ostatních pracovních skupin. Mám také radost, že členové naší oblasti z partnerských univerzit jsou skvělými kolegy a naše spolupráce je vždy přínosná.

Kariéra začíná už v univerzitních lavicích

Od akademického roku 2023/2024 vypisuje Masarykův ústav vyšších studií ČVUT pro své studenty povinně volitelný předmět Kariérní plánování a rozvoj. V něm si studenti osvojují základní dovednosti, které jim pomohou sami sebe dobře prezentovat na trhu práce a definovat si své silné stránky, aby byli schopni určit si svou budoucí profesní dráhu, jak a za čím směřovat.

Předmět, jenž vznikl ve spolupráci s Kariérním centrem ČVUT/CIPS, jeho autoři koncipovali na základě konzultací s odborníky z praxe, takže vychází z nejnovějších trendů trhu práce. „Při sestavování předmětu jsme kladli důraz na praktickou stránku,“ říká Dr. Pavel Andres, jeden ze čtyř lektorů kurzu. „Získané teoretické dovednosti si studenti následně ve vhodné podobě vyzkouší na praktických příkladech, ať už přímo na místě, nebo jako domácí úkol, k němuž se pak samozřejmě vracíme a dále jej rozvíjíme v následující hodině.“

Počet míst je omezený na 10 až 15 účastníků, a to proto, aby byla zachována vysoká míra interaktivity a individuálního přístupu. Dosud jej absolvovalo téměř 50 studentů. Jako nejlepší model se osvědčily čtyři po sobě jdoucí dopolední bloky.

„Pro studenty je důležité, aby si dokázali uvědomit svůj vlastní potenciál a definovat své vize i aspirace, což je základní předpoklad

pro dosažení kariérního úspěchu. Od sebeuvědomění studentů se následně odvíjí specifický vzdělávací obsah a průběh předmětu nasměrovaný k uvědomění si příležitostí,“ vysvětluje další lektorka Dr. Kateřina Tomešková.

„Snažíme se vysvětlit studentům, že kariéra je dlouhý soustavný a do jisté míry proměnlivý proces,“ uvádí lektor Dr. Martin Šikýř. „Tento proces dobře mapuje osobní portfolio, které představuje jakýsi souhrn realizovaných aktivit a získaných dovedností.“ S jeho tvorbou je třeba začít co nejdříve, ideálně už během vysokoškolského studia. Právě portfolio a osobní značka coby soubor vlastních hodnot a přesvědčení patří mezi klíčové znalosti, které si studenti z kurzu odnášejí a kterým se věnují během druhého dopoledního setkání.

Sebelepší osobní značka a portfolio se neobejdou bez dobrých komunikačních a prezentačních dovedností, což je téma pro třetí setkání. V něm si studenti vyzkouší pracovní pohovor nanečisto; jedni coby uchazeči o zaměstnání, druzí jako personalisté. Přehrát si svůj pracovní pohovor, podívat se na sebe kriticky zvenčí, jak reaguji na kladené otázky nebo naopak, jaké otázky pokládám a jak, zkrátka jaká je moje verbální i nonverbální komunikace, to je bezesporu výhoda, kterou studující ČVUT, uchazeči na trhu práce při náboru těžko budou mít. Předmět Kariérní plánování a rozvoj právě tuto exkluzivitu nabízí. „Společně analyzujeme videozáznam cvičného pracovního pohovoru, přičemž se zaměřujeme především na to, co se během komunikace s uchazečem o zaměstnání

dařilo jak z hlediska verbálního, tak neverbálního, a stejně tak na to, jak se uchazeči dařila sebeprezentace a komunikace s výběrovou komisí,“ uvádí lektorka Dr. Eva Šírová.

Toto cvičení a zejména pak další seberozvojové aktivity tematizují poslední klíčové aspekty kurzu, jímž jsou týmová práce a role. Každý by měl ideálně už v průběhu svého studia poznat, na jakou roli se v tom kterém týmu hodí, tak aby se ve svém zaměstnání cítil komfortně, ale zároveň aby byl schopen přijímat nové výzvy, které jej budou v kariéře posouvat dopředu.

O vysokém zájmu a oblíbenosti kurzu svědčí rychlost, s jakou bývá v řádu pouhých několika sekund po otevření zápisů obsazen. Podobně pak zaznívají postřehy ze zpětných vazeb, v nichž absolventi oceňují osobní nenucený a individuální přístup lektorů, praktické ukázky a skupinovou práci. Kurz považují za inspirativní a přínosný.

„S ohledem na vynikající zpětnou vazbu dosavadních absolventů kurzu jsme si kladli za cíl umožnit ostatním studentům ČVUT, aby si předmět mohli zapsat také,“ uzavírá Dr. Pavel Andres.

Že pro dosažení vytoužené kariéry je třeba na vizích pracovat průběžně, platí nejen pro absolventy kariérního předmětu, ale i pro jeho autory. Právě cíl rozšířit předmět na celou univerzitu, tedy zařadit jej do celouniverzitní předmětové nabídky, se od nového akademického roku stane realitou.

Mgr. Pavel Šmída,
Kariérní centrum ČVUT/CIPS
[Foto: Pavel Šmída]



➤ **Pro studenty je důležité, aby si dokázali uvědomit svůj vlastní potenciál a definovat své vize i aspirace, což je základní předpoklad pro dosažení kariérního úspěchu.**

Pohled do vnitřních struktur

[ČVUT spouští nové zařízení pro neutronové zobrazování]

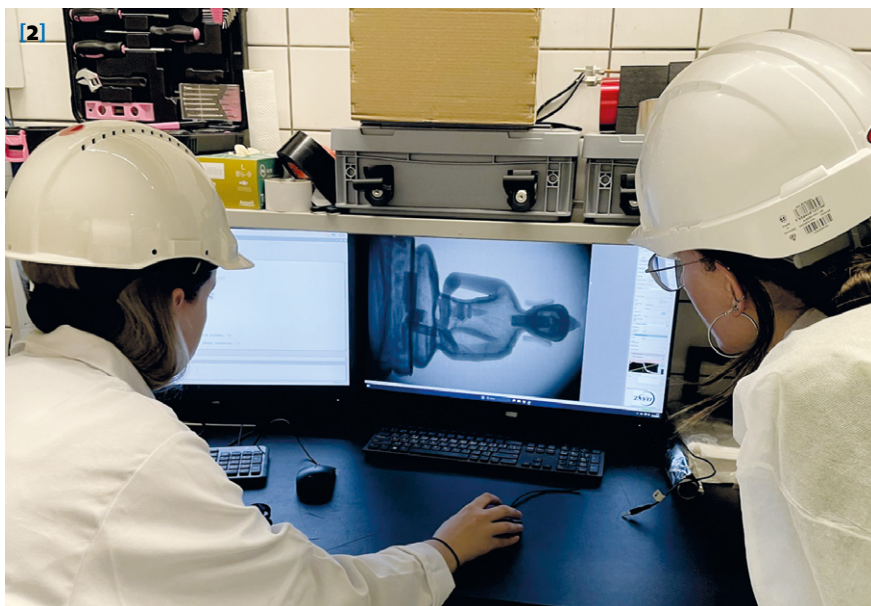
Vědci z Katedry jaderných reaktorů FJFI ČVUT vybudovali nové zařízení pro neutronové zobrazování TRIXIE, které se nachází na výzkumném reaktoru LVR-15 v Řeži u Prahy. Bude sloužit nejen pro potřeby univerzitního výzkumu, ale nabídne přístup i národním a mezinárodním vědeckým komunitám napříč různými obory. Jeho cílem je překlenout propast mezi rostoucími nároky uživatelů a omezenými kapacitami stávajících zařízení pro neutronové zobrazování v Evropě.

Neutronové zobrazování je nedestruktivní metoda sloužící ke zkoumání vnitřní struktury a materiálového složení opticky neprůhledných objektů. Svým principem je podobná rentgenovému zobrazování, známému především z lékařské diagnostiky. V obou případech dochází k zeslabení intenzity záření po průchodu zkoumaným objektem, přičemž míra zeslabení závisí na tloušťce a složení materiálu. Klíčový rozdíl spočívá v typu interakce záření s hmotou – zatímco pravděpodobnost interakce rentgenového záření roste s hmotnostním číslem prvků, neutrony se chovají odlišně. Díky tomu mohou neutrony pronikat hluboko do kovových materiálů a zároveň umožňují detekci i velmi malého množství vodíku, například ve vodě či polymerech. Rentgenové a neutronové zobrazování se tak vzájemně doplňují a jejich kombinace nabízí komplexnější pohled na vnitřní strukturu zkoumaných objektů.

Vývoj zařízení pro neutronové zobrazování TRIXIE, umístěného na výzkumném reaktoru LVR-15 v Řeži u Prahy, navazuje na více než čtyřicetiletou tradici a zkušenosti s jaderně-analytickými metodami na ČVUT v Praze. První pokusy v oblasti neutronové radiografie – tedy dvourozměrného zobrazování vnitřních struktur pomocí neutronů – sahají do 80. let 20. století. V té době byla neutronová radiografie realizována pomocí neutronového generátoru. Na tyto historické zkušenosti navázaly v novém tisíciletí studentské práce, které se zaměřovaly na využití neutronového zobrazování na školním reaktoru VR-1. Přestože disponuje omezeným neutronovým tokem, stal se důležitou platformou pro experimenty a technologický rozvoj. Významným milníkem byl rok 2021, kdy bylo v rámci mé doktorské práce vyvinuto a zprovozněno zařízení pro neutronové zobrazování s názvem NIFFLER, navržené přímo pro reaktor VR-1. Představovalo technologický

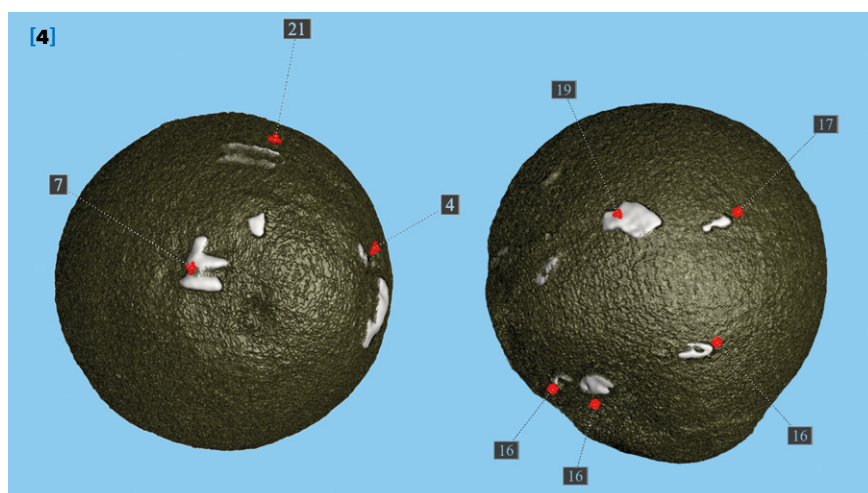
posun – umožňovalo nejen klasickou 2D neutronovou radiografii, ale i pokročilejší 3D neutronovou tomografii. Díky integraci moderních detekčních metod a digitální rekonstrukci obrazu bylo možné získávat detailní prostorové informace o vnitřní struktuře zkoumaných objektů.

Zkušenosti získané při vývoji a provozu NIFFLERu se staly základem pro návrh nového, výkonnějšího zařízení TRIXIE, které využívá mnohem intenzivnější neutronový tok výzkumného reaktoru LVR-15. Rozšiřuje možnosti neutronového zobrazování nejen z hlediska rozlišení a citlivosti, ale i v oblasti praktické použitelnosti pro širší spektrum výzkumných a průmyslových aplikací. Impulsem k jeho vývoji byla kombinace několika klíčových faktorů: úbytek výzkumných reaktorů v Evropě, rostoucí počet neočekávaných dlouhodobých odstávek a současně vysoká poptávka ze strany uživatelů. Projekt vývoje TRIXIE vznikl jako mezinárodní spolupráce mezi





[3]



[4]



[5]

↙ [1][2] Měření neutronové tomografie buddhistických sošek pro Národní galerii Praha
 [3][4] Kulka, která je spojována s vraždou kněžny Windischgrätzové, a její 3D rekonstrukce, provedená pomocí neutronové tomografie s označenými úlomky kostí
 [5] Zařízení pro neutronové zobrazování TRIXIE

ČVUT v Praze, Heinz Maier-Leibnitz Zentrum, Technische Universität München v Německu a Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH. V rámci tohoto partnerství vznikl i název zařízení – TRIXIE, resp. TRICERATOPS, což je zkratka pro TRI-Center Radiography and TOMograPhy inSTRument.

TRIXIE je navrženo jako univerzální nástroj pro široké spektrum aplikací. Díky své vysoké citlivosti a flexibilitě umožňuje studium nejrůznějších materiálů a struktur. Již v rané fázi provozu se podařilo navázat řadu zajímavých spoluprací a realizovat první měření.

V oblasti ochrany kulturního dědictví bylo ve spolupráci s Národní galerií Praha provedeno měření neutronové tomografie několika buddhistických sošek, což umožnilo detailní analýzu jejich vnitřní struktury bez nutnosti jakéhokoli destruktivního zásahu. Tato měření poskytla cenné informace o materiálovém složení a vnitřním obsahu sošek, které nebyly dříve známy. Výsledky těchto studií budou součástí připravované expozice Národní galerie Praha s názvem Umění Asie napříč prostorem a časem, která bude na podzim otevřena v Salmovském paláci.

Neutronovou tomografií byla analyzována také kulka údajně spojená s vraždou kněžny Windischgrätzové, manželky velícího generála v Čechách, jenž stál v čele císařských vojsk během Svatodušních bouří v roce 1848. Eleonora (rozená Schwarzenbergová) byla 12. června, na počátku konfliktu v Praze, náhodně zabita vyhlížeje z okna. Kulka, zapůjčená ze Státního oblastního archivu v Plzni, obsahovala na povrchu i uvnitř fragmenty kostní tkáně. Neutronová tomografie umožnila detailní zobrazení její

vnitřní struktury bez nutnosti destruktivního zásahu a zároveň identifikaci organického materiálu. Díky citlivosti na lehké prvky odhalila stopy, které by jinými zobrazovacími metodami zůstaly skryté. Výsledky přispívají k hlubšímu porozumění této historické události a potvrzují význam neutronového zobrazování pro forenzní analýzu.

Zařízení TRIXIE nachází uplatnění také v materiálovém výzkumu, zejména při studiu lithiových baterií, kde byla navázána spolupráce s Fakultou elektrotechnickou ČVUT. Neutronová tomografie umožní sledovat změny v distribuci elektrolytu, pórovitosti a vznik plyných produktů během cyklování (vybití a nabíjení) článků – a to nedestruktivně a v reálném čase. Díky vysoké citlivosti na vodík lze analyzovat i drobné změny, klíčové pro pochopení degračních procesů, a vývoj bezpečnějších akumulátorových technologií. Měření probíhají na reálných článcích v různých fázích jejich životního cyklu, což umožňuje sledovat vývoj vnitřní struktury v čase.

V budoucnu se počítá s využitím i v dalších oblastech výzkumu a vývoje, například při studiu difuze vody v betonu, při detekci defektů v průmyslových výrobcích atd. Neutronová tomografie umožňuje sledovat procesy, které jsou běžnými metodami obtížně zachytitelné, a to nedestruktivním způsobem. Zařízení nebude sloužit pouze pro interní výzkum ČVUT, ale bude přístupné i odborníkům z České republiky i ze zahraničí v rámci standardizovaného uživatelského režimu, jaký je běžně uplatňován ve vědeckých infrastrukturách tohoto typu.

Ing. Jana Matoušková, Ph.D.,
 Katedra jaderných reaktorů JFJI
 [Foto: archiv autorky]



Co jsme zažili na...

...Festivalu SHOW Strahov 2025? Novinkou byly bleskové cashless platby pomocí NFCtron náramků, s čímž se pojila i pestrá nabídka občerstvení. Na čtyřech stagiích zářilo celkem 16 hudebních talentů. Kromě tradičního klání Silicon Hill Strongest Man si návštěvníci užili spoustu soutěží a aktivit. Venkovní program uzavřela skupina Morčata na útěku, po níž následovala afterparty v Klubu007 s DJs. Dubnovou akci zajistil klub Silicon Hill se zhruba 100 organizátory a dobrovolníky, převážně z řad studentů a absolventů ČVUT.

...Kladenském majálesu 2025? Hudbu, tanec, a hlavně spoustu zábavy přinesl 24. dubna majáles, který nepokazil ani vytrvalý déšť. Na hlavním pódiu se vedle kapel Cihelna, Propadleek, Jary Tauber, Swaffelen a KSH vystřídaly i dorostenecké taneční formace HES ROCK a Klepeto. Velký dík patří všem partnerům a organizátorům akce nejen z fakultního klubu BION (FBMI).

...Lesamáji 2025? I když bylo počasí spíš na svařák než pívko, vše proběhlo v plné parádě, tentokrát poprvé ve dvoudenní parádě! Hráli Skotační Kulomet, Noise Crack, mmnk, I Love You Honey Bunny, Ostrý Uhly, Lomoz a Hopsen Clark. V šapitó vystoupily dva divadelní soubory – VŠCHT Divoch a Divadlo Vize. Uskutečnila se i korunovace Veličenstev: Tomáše Duba za ČVUT, Járy Žofky za VŠCHT, Jeronýma Pelikovského za KTF UK a Věrky Schrenkové za ÚOCHB.

...TechFestu, aneb Strojárna žije 2025? Již druhý ročník festivalu organizovaného studenty z Engineering Student Clubu Fakulty strojní se uskutečnil 13. května v Technické ulici. Doprovodný program byl tvořen převážně studentskou tvorbou – soutěžní týmy vystavovaly své projekty. K vidění tak byly například raketa, letadlo, formule nebo třeba různí roboti. Od čtyř hodin se přidala hudba, která dotvořila festivalovou atmosféru.

Studentská unie ČVUT

[Foto: Michal Mrázek, Tobiáš Sabák, Jan Koutek a Teodor Prešl]



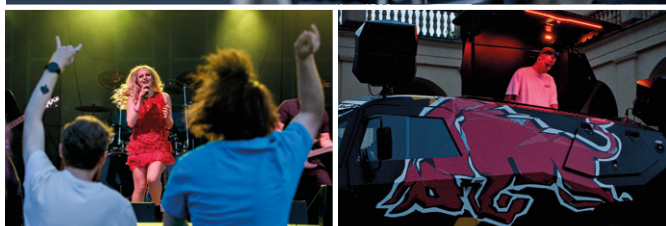
Mezi Bloky 2025

Již 18. ročník hudebního open air festivalu **Mezi Bloky**, jehož přípravu skvěle zvládl organizační tým ze studentského klubu Pod-O-Lee, proběhl 14. května v areálu kolejí Podolí. O zahájení se postaraly domácí ČVUTí kapely **MeziMěsto** a **Viki Aster**. Po nich se na pódiu vystřídali **Warhawk**, **Noise Don't Cry** a kapela **Emrei's**. Rozloučení s festivalem zvládla kapela ze strahovských kolejí **Foggy Dude**.

Doprovodný program byl letos rozšířen o SU vesničku, kde mohli návštěvníci plnit MB-ingo a setkat se s aktivními členy Studentské unie ČVUT z klubu Galibi, ESN, BEST, Engineers Prague, ±FEL a STOH. Již tradičně bylo možné užít si chill zónu, vyrobit si květinový věneček nebo se projet v závodním simulátoru či díky virtuální realitě navštívit vnitřek jaderné elektrárny. Odborníci z bankovníctví a pro osobní rozvoj dávali užitečné rady, svoji výzbroj a výstroj představila prvosledová hlídka Policie ČR. Novinkou bylo propojení se Souborem fakult ČVUT, které bylo vyhlášeno na hlavním pódiu. K hudbě a zábavě bylo možné si vychutnat burgery, klobásy a párky, které byly doplněny o pivní speciály Osseg a pivovar Lobkowicz. Za podporu děkujeme generálnímu partnerovi Raiffeisenbank, hlavním partnerům – skupině ČEZ, ČVUT, Studentské unii ČVUT a Růžovému slonu. Poděkování patří i všem dalším, kteří nám pomohli s uspořádáním festivalu.

Organizátoři festivalu Mezi Bloky 2025

[Foto: Vítek Zapletal]



Kapacita poslucháren nestačila obrovskému zájmu o studium

[Obnova České techniky v roce 1945]

Během německé okupace došlo k násilnému uzavření českých vysokých škol. Řada studentů a pedagogů následně čelila perzekuci, část z nich dokonce byla za odboj popravena nebo strávila léta v koncentračních táborech. Letos si připomínáme 80 let od chvíle, kdy se na české vysoké školy po 2. světové válce vrátil život.

Znovuotevření vysokých škol doprovázela nejen mimořádná obětavost organizátorů, ale i všeobecný optimismus a víra v rychlé obnovení škod napáchaných německou okupací. Ještě během 8. května 1945 probíhaly v Praze urputné boje mezi českými povstanci a prchajícími složkami německé armády a příslušníky protektorátního režimu. Avšak hned 9. května, kdy teprve utíchaly boje, přinesl prof. Kadeřávek na techniku povolení k otevření vysokých škol. Několik dobrovolníků se s tou zprávou rozeběhlo po Praze a na zdi psali křídou první společnou vyhlášku pražských vysokých škol. „Vysokoškoláci dnes v 10 hod. všichni do techniky“. Už v 11 hodin vyslechly skupinky zájemců první projevy představitelů ČVUT, kteří nabádali ke společné práci a obnovení výuky. Další události měly rychlý spád. Následující den začaly společné schůze zástupců pražských vysokých škol mající za cíl dojednat co nejrychlejší zahájení vyučování. Souběžně s tím se pracovalo na obnově činnosti i na jednotlivých vysokých technických školách tvořících svazek ČVUT. Do čela ČVUT se zpočátku postavil architekt Antonín Engel, jenž zastával pozici rektora v roce 1939. Brzy se ale vyvojily spekulace o jeho spolupráci s Němci, takže na nátlak studentů již 24. května rezignoval. Později byl však očištěn a zbaven všech obvinění. Po Engelovi byl funkcí rektora pověřen ministerstvem školství a osvěty matematik František Kadeřávek, který za války opakovaně pomáhal stíhaným studentům.

Vedení jednotlivých vysokých škol v rámci ČVUT se ujali děkani, jejichž

mandát byl v roce 1939 přerušen. V čele Vysoké školy inženýrského stavitelství (VŠIS) stál hydrolog Jan Smetana, Vysokou školu architektury a pozemního stavitelství (VŠAPS) reprezentoval architekt Vojtěch Krch. Na Vysokou školu strojního a elektrotechnického inženýrství (VŠSEI) nastoupil staronový děkan Jaromír Jirák, profesor mechanické technologie a elektrotechnologie. Do svazku ČVUT tehdy ještě patřily Vysoká škola chemickotechnologického inženýrství (VŠCHTI), Vysoká škola speciálních nauk (VŠSN), Vysoká škola zemědělského a lesního inženýrství (VŠZLI) a Vysoká škola obchodní (VŠO). Ve VŠCHTI se po letech vracel na pozici děkana chemik Václav Konn, na VŠZLI lesní inženýr Karel Matyáš, na VŠSN geodet František Fiala a na VŠO právník Richard Horna. Pokračování ve funkcích ovšem nebylo automatické, dotyčné musely potvrdit profesorské sbory. Proti staronovým děkanům však nebylo námitek, řada z nich se ostatně později dočkala i vyznamenání za odbojovou činnost, a ke změnám ve vedení jednotlivých vysokých škol ČVUT došlo až v druhé polovině roku 1945 v souvislosti s přípravou nového akademického roku. V předválečném období se děkani střídali po roce, takže nešlo o žádnou mimořádnou událost.

Staronovým děkanům a jejich spolupracovníkům připadl v prvních mírových dnech nesmírně složitý úkol. Museli zařídit návrat vyučujících, sestavit harmonogram výuky, a především zajistit prostory, které za okupace sloužily nejrozličnějším účelům, například jako skladiště, kasárna jednotek SS a německé armády, dětská nemocnice, v některých případech je také užívaly německé vysokoškolské ústavy nebo Hitlerjugend. Především v prvních dnech jim situaci komplikovala skutečnost, že doprava po Praze byla v důsledku pražského povstání zcela paralyzována, nefungovala pošta, přes kterou se posílaly nejen dopisy, ale i telegramy, a mimo provoz bylo často i telefonní spojení. Přesto každým dnem přibývali dobrovolníci, kteří se chtěli podílet na obnově školy. Brzy přicházeli také bývalí zaměstnanci, aby zaujali svá místa, někteří

se přitom vraceli z vězení nebo přímo z koncentračních táborů. Pro šíření informací sehrála klíčovou roli informační a provozní kancelář pro styk s veřejností zřízená z iniciativy matematika Františka Vyčichla, který se krátce po válce dočkal jmenování řádným profesorem. V tom nebyl zdaleka jediný, v prvních měsících se doplňovaly stavy profesorských sborů, které během okupace prořídly. Jednotlivé školy rovněž zahájily habilitační řízení a doktorské zkoušky.

Již v prvních dnech se ukazovalo, že atmosféra i poměry na vysokých školách se oproti předválečnému období mění. Do složení pedagogického sboru výrazně promlouvali i studenti prostřednictvím obnovených studentských spolků. Kromě Antonína Engela si studenti vyžádali odstavení i několika dalších profesorů a podíleli se i na vyjednávání o podobě výuky pro nové posluchače. Do autonomie vysokých škol také silně zasahovalo ministerstvo školství a osvěty. Zcela se také proměnilo postavení Německé vysoké školy technické (Deutsche Technische Hochschule in Prag, DTH), která vznikla v roce 1869 rozdělením původní polytechniky na českou a německou. V následujících letech zajišťovala výuku pro německé studenty a uplatnění pro německé profesory, občas zde ovšem působili i čeští technici a studenti. Během okupace DTH narozdíl od českých vysokých škol dál fungovala, bezprostředně po válce si však její majetky zabrala obnovující se česká technika. Například VŠAPS získala některé místnosti v sídle německé techniky v Husově ulici i v jejích dalších budovách. Pro jednotlivé ústavy mělo vedle budov význam i technické zařízení, které zde prchající Němci zanechali. Z německé techniky převzal potřebná zařízení například Ústav stavitelství betonového a mostů kamenných a betonových, Ústav jezů a vodních cest zase získal místnosti i inventář po ústavech DTH v Praze I na Masarykově nábřeží (dnes Smetanovo nábřeží). O definitivním zániku německé techniky nakonec rozhodl jeden z tzv. Benešových dekretů (Dekret presidenta republiky z 18. října 1945 o zrušení německých vysokých škol technických v Praze a v Brně).



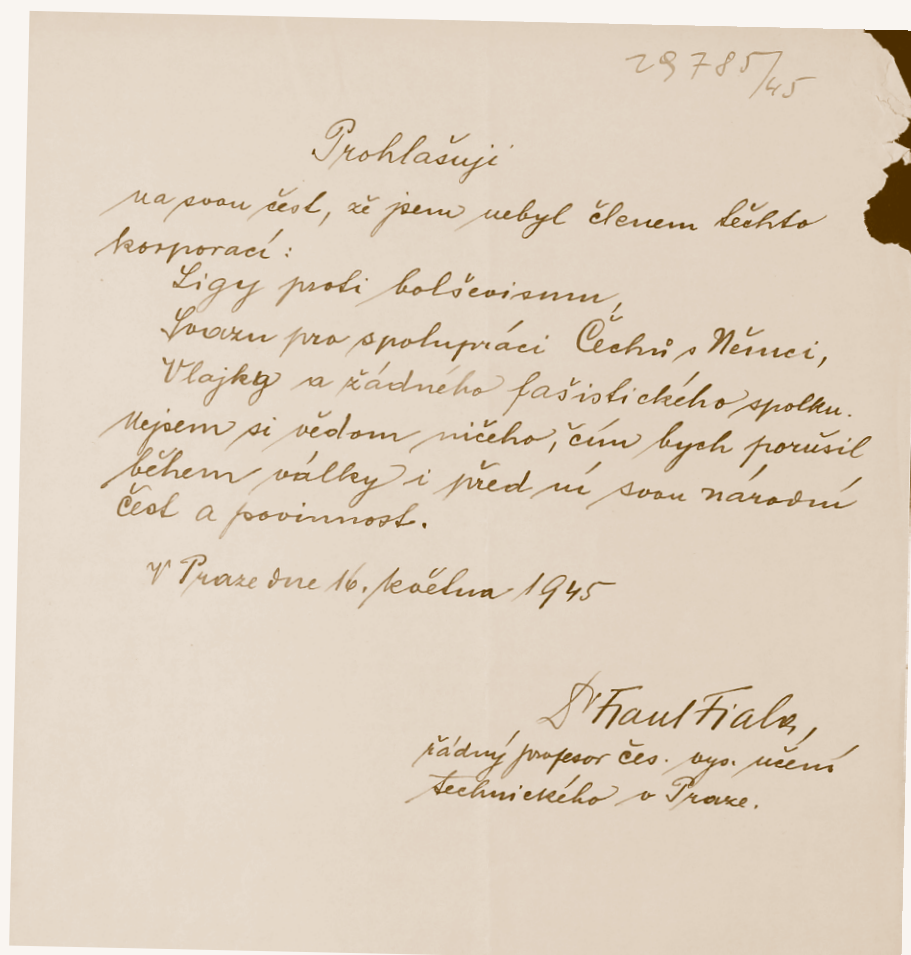
Antonín Engel (1879–1958), český architekt a urbanista, byl mimo jiné i tvůrcem koncepce areálu české techniky v Dejvicích. Do potíží ho dostala přestavba Rudolfiny ze sněmovny zpět na koncertní sál, která probíhala v době okupace.



František Kadeřávek (1885–1961) sehrál klíčovou roli při poválečné obnově ČVUT. Rektorem byl od května do srpna 1945, poté ze zdravotních důvodů z funkce odstoupil.



Budova v Husově ulici patřila až do roku 1945 Německé vysoké škole technické, po jejím zrušení připadla ČVUT.



Zpočátku panovala mezi některými profesory nedůvěra.

Zaměstnanci běžně museli předkládat prohlášení o bezúhonnosti v době okupace. Sken prohlášení prof. Františka Fialy.

Řada ústavů zahájila svoji činnost k 1. červnu 1945 a další se přidávaly v následujících dnech. Ve stejné době se také začínalo přednášet a zkoušet, po letech probíhaly opět i státní závěrečné zkoušky a promoce. Slavnostní zahájení přednášek na ČVUT proběhlo v pondělí 4. června. Následně doběhl akademický rok 1939/1940/1945, jehož se účastnili studenti ještě z roku 1939, a v některých případech také absolventi abiturientských kurzů. Na podzim pak začal semestr 1945/1946 určený i pro nově příchozí posluchače. Studium na technice se těšilo mimořádnému zájmu, jen na VŠEI se do letního semestru 1945 zapsalo 1 017 posluchačů a na rok 1945/1946 bylo přijato 3 882 studentů. Podobný zájem zaznamenávaly i další technické školy, přednášky z architektury se musely konat v dejvickém kině Carlton, protože kapacita poslucháren nestačila. VŠO hlásila pro akademický rok 1945/1946 přes 2 400 studentů.

Poválečné úsilí zaměstnanců ČVUT směřovalo především k tomu, aby se odstranily škody napáchané za okupace. Intenzivní práce ve vzdělávání mladé generace,

kteří bylo za války odepřeno vysokoškolské vzdělání, nakonec vedla k tomu, že se zde vytvořila mimořádně silná a schopná generace českých osobností, které zásadně ovlivnily vývoj techniky v českých zemích v druhé polovině 20. století a jejich odkaz žije dodnes. Tito specialisté si v sobě nesli nejen zkušenosti z německé okupace, ale také prožitky z prvních měsíců roku 1945, kdy se obnovovalo nejen studium, ale i celá společnost.

Mgr. Jiří Šoukal, Ph.D.,
Mgr. Vít Šmerha,
Archiv ČVUT

Použité prameny a literatura:

- Milbauer, Jaroslav: České vysoké učení technické v Praze. ČVUT, Praha 1948
- Tayerlová, Magdalena a kolektiv: Česká technika. Czech Technical University. 2. přepracované vydání, ČVUT, Praha 2004
- Archiv ČVUT, fond Rektorát, osobní spisy profesorů: František Kadeřávek, Antonín Engel, František Fiala, Jaromír Jiráček

Sto příběhů (nejen) o fyzice



Jací byli lidé, kteří se zasloužili o pokrok ve vědě? Jaké okolnosti provázely jejich badatelské aktivity? V čem byli geniální či „jen“ talentovaní? Odpovědi dává novinka z České techniky – nakladatelství ČVUT s názvem Česká stopa v dějinách fyziky, která vyšla na začátku června. Je dalším unikátním počinem renomovaného autora prof. RNDr. Ivo Krause, DrSc., FEng, dr. h. c., jenž působí na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT.

Ve stovce příběhů jsou představeny již nežijící osobnosti nejen s českým původem zapsané do adresáře dějin exaktních věd dílem vytvořeným převážně doma, či v zahraničí, ale i cizinci s vazbou na Česko – někteří se do českých zemí dostali na pozvání panovníka, jiní zde přednášeli... Publikace, která navazuje na předchozí dílo prof. Krause Technicky talentované ženy a jejich vynálezy (vydalo Nakladatelství ČVUT v roce 2023), má obdobné výpravné pojetí i polygrafické zpracování. O tom, jak se tato kniha rodila, hovoříme s autorem, jenž coby profesor v oboru fyziky (pedagog a vědec) má k fyzikálním zákonům a objevům velmi blízko...

V čem je vaše nejnovější kniha o osobnostech exaktní vědy jiná než obdobná biografická díla o významných fyzících a jejich objevech? Není to soubor biografických hesel, ale příběhy o přírodovědcích, kteří svým

dílem, dnes už uzavřeným, ve světě proslavili české země. Je věnována i mým již nežijícím učitelům, spolupracovníkům a spolužákům.

Které historické období a v něm dosažený pokrok máte nejraději a je podle vás pro rozvoj fyziky klíčové?

Odpověď je snadná. Téměř do konce devatenáctého století převládal názor, že nejdůležitější fyzikální teorie jsou v podstatě hotové a struktura světa jasná. Stačilo však několik šťastných náhod v teorii i experimentu a zdánlivě nedotknutelné jistoty klasické fyziky přestaly platit. Existence éteru byla popřena. A když fyzikové poznali, že atom není nedělitelný, vstoupili do světa řízeného zcela jinými zákony. Krize ve fyzice, jak bývá nazýváno období vývoje této exaktní vědy na konci 19. století, měla zcela standardní řešení: pro výklad jevů v mikrosvětě byla zvolena nová východiska, především teorie relativity a kvantová hypotéza.

Tři objevy založené na kvantové teorii – štěpná jaderná reakce, tranzistorový jev, zesilování světla stimulovanou emisí záření – vedly ve svých důsledcích k rozsáhlým sociálním změnám a v mnohém předurčily rozvoj nejen vyspělých zemí, ale prakticky celého světa. Běžnou součástí našeho povědomí se staly pojmy televize, tranzistor, laser, tomografie, hologram, jaderný reaktor, urychlovač částic, ale i černá díra nebo rozpínající se vesmír.

Představujete nejen české osobnosti, ale i zahraniční vědce, kteří se narodili, nebo „jen“ působili na českém území. Kterí z nich zde podle vás vytvořili největší stopu? Samozřejmě kromě všeobecně známých Keplera, Dopplera či Einsteina...

Rád připomenou alespoň tři osobnosti, kteří vrcholu své vědecké kariéry dosáhli na pražských vysokých školách: Ernst Mach z Brna, jenž žil v letech 1838 až 1916, profesor experimentální fyziky na C. k. Karlo-Ferdinandově univerzitě, díky němuž máme Machův princip či Machovo číslo. Druhým je pražský rodák Friedrich Reinitzer, žijící v letech 1857–1927, mimořádný profesor botaniky, zbožiznalství a technické mikroskopie na německé technice, objevitel kapalných krystalů

v roce 1888. A posledním je Ukrajinec Ivan Puluj, profesor experimentální a technické fyziky na německé technice, konstruktér řady originálních přístrojů k měření fyzikálních veličin, jenž se narodil v roce 1845 a zemřel v roce 1918.

Kdo z českých vynálezců je vám nejbližší a rád byste se s ním setkal?

A o čem byste s ním hovořil?

Podle mne došlo k nejvýznamnějším světově uznávaným objevům českých přírodovědců ve dvacátých letech minulého století. Šťěstěna tehdy přála Václavu Dolejškovi, objeviteli série N ve spektru rentgenového záření, Jaroslavu Heyrovskému, objeviteli polarografie, a Augustinu Žáčkovi, vynálezci magnetronu, jenž má využití v radarech nebo mikrovlnných troubách. Setkat bych se chtěl s Václavem Dolejškem. I když jsem o něm mnoho slyšel od profesorky Adély Kochanovské, stále ještě nevím, jakým kouzlem přesvědčil tolik svých žáků, že fyzika má být nejen jejich povoláním, ale i krásným životním posláním.

Cílem knihy je připomenout ty příspěvky k porozumění fyzikálním zákonům, o nichž máme doklady, že vznikly v českých zemích. Bylo složité získat relevantní dokumenty a doklady?

Museli jste se ponořit do zkoumání dění probíhajícího před několika staletími...

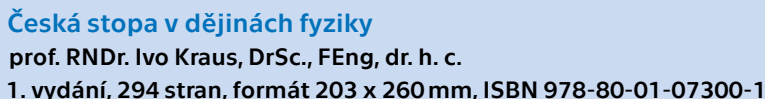
Nejsem profesionální historik. Pokud potřebuji životopisné údaje o starších českých, rakouských nebo německých přírodovědcích a technících ověřit nebo doplnit, spoléhám na Österreichisches Biographisches Lexikon 1815–1950 a Biographisches Lexikon des Kaiserthums Oesterreich.

Zažil jste při sbírání podkladů pro tuto knihu nějaké překvapení?

Když jsem dohledával informace o fyzících, kteří zemřeli v posledních letech, nezbylo než vyzpovídat jejich žijící partnery, příbuzné nebo děti. S ochotou, že mně vyjdou vstříc, se dalo počítat, překvapením však byla stejná vstřícnost bývalých žáků a spolupracovníků.

Vladimíra Kučerová

[Foto: archiv]



Vynálezce stroje na dobré počasí
Prokop Diviš

[illegible]

Local electoral elections

15 Jedním ze způsobů, jak elektrizovat těleso (vyvolat elektrický náboj z tělesa a získat velký elektrický náboj), je zvýšení teplotního pohybu atomů

[illegible]

1) Prokop (Štúr), kreslí Jana Vojnaka (1860–1938) z roku 1890

11



Řad zbožných lidí (Charitativní řád, pantiola, celým názvem Řád chudých lidí
Nehelných křesťanů Matky Boží zbožných lidí, lat. Ordo Clericorum Begularum
Pauperum Matris Dei Scholasticum Plurium) je svátostní zřízení katolické
neboli řád založený roku 1637 v Olomouci Josefem Kalasanským.
V roce 1631 přišli pantiola na pověření Františka kardála z Dřevohrázky
do Milosla, a postoupili u nás založit 31 kolejí a zřídit sdružení
(TSP) v samostatné školské pantioli.
Hlavním posláním pantiolních lidí, na riziho mluví studoval křesťanské
mládeži, zejména chudým, a žije (na jezuitických školách pos

Masaryk (Hustopele a Strážnice), českobratrský evangelický farář, hudební skladatel, Josef Václav Sládek, epikurista.

20) Študijsko Viskolishko univershita,
autor Ernst Gruner (1885-1942)

Z Malackovský premluvy pŕi nástupe do funkcie rektor
— škola univerzity

Předsedající před vdechnutím říká své velké radosti a přání, a vkladník nic z toho nepochopí. Než vynalézá všechny útlé a vlny námluv na rozvíjení schopnosti studentů tak, aby po dokončení mající dobré charakterové vlastnosti a vědecké znalosti, byli co nejdříve společníci. Vynalézá všechny své síly k tomu, aby se každý zvláště mohl uplatňovat a svých náhlých přání přinést k životu. Jak se to stane? Jednotlivci oněch oborů na této a Společnosti fyziky a jiných vědeckých disciplín je velmi užitečné.



Matematika a fyzika jako povolání i životní
volání / **Bohuslav Hostinský**

postant / Bonastar



131 Zapisem doktorského semináře přetvární geonim
132 v červeném 1993 ob-
ač 1993 Vasilkov-
v manželství se na-
dává "šluka" a např. 2

[illegible]

Ode roku 1920 až do konce života spojil svou vědeckou činnost s brněnskou Masarykovou univerzitou. V roce 1920 odešel na Přírodovědeckou fakultu MU státním profesorem matematiky a fyziky, kde působil až do roku 1945. Vydal řadu vědeckých prací, zejména z oblasti fyziky a matematiky. Byl také členem různých vědeckých a pedagogických spolků.

Bukurešť Hestinský o své vědecké činnosti

[illegible]

Vědecké společnosti, které ho zvolily svým členem

Česká akademie věd a umění, Královská česká společnost nauk, Národní rada vědecká, Jednota československých matematiků a fyziků (čestný člen, v letech 1942–1945 předseda brněnské větve), Ústřední společenství šachistů, Société mathématique de France, Société française de physique, Association française pour l'avancement des sciences, Společnost Koutního studentů (kelejské čestné členy), Česká škola. Vědecký poryb se mu dostalo uznání ve francouzském Národní vědeckém, hodnost *officier de la Légion d'honneur*.

Publistetika

Uplatňuji kolom 140 vědeckých prací, vydal knihy *Diferenciální geometrie* I–III a plochy [1945, 1946, 1950], *Mechanika tuhých těles* [1950]. Geometrie – úvodní přednášky [1957], *Úvod do teorie diferenciálních rovnic* [1958].

[illegible]

1394 v Berlín se psal pět druhů
vzácnou teorii relativity (1905)
○ její zjednocení do výšky se
stalo problémem teoretické fyziky
Einstein (1879–1955)

Červnové novinky

Skripta:

Fakulta stavební

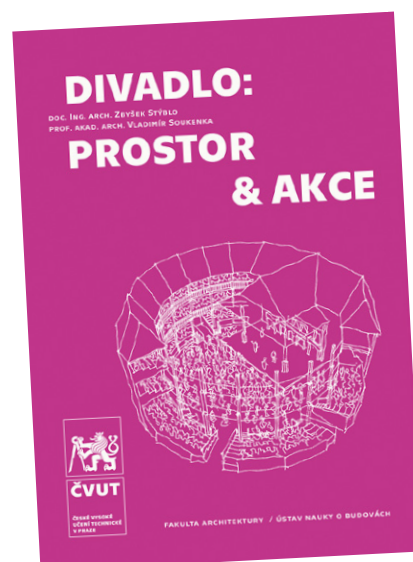
Charvát, Jura; Kelar, Václav; Šibrava, Zdeněk: Matematika 2 – Sbírká příkladů
4. vydání, 208 stran, formát 205 x 292 mm, ISBN 978-80-01-07409-1

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

Virus, Miroslav: Základy algoritmizace v Pythonu
4. přeprac. vydání, 322 stran, formát 205 x 292 mm, ISBN 978-80-01-07412-1
+ 1. vydání elektronicky, 321 stran, formát PDF, ISBN 978-80-01-07413-8

Fakulta biomedicínského inženýrství

Hospodková, Petra: Ekonomika zdravotnických zařízení
Dotisk 1. vydání, 110 stran, formát 205 x 292 mm, ISBN 978-80-01-07333-9



Odborná kniha:

Divadlo: prostor & akce

doc. Ing. arch. Zbyšek Stýblo
prof. Akad. arch. Vladimír Soukenka
dotisk 1. vydání, 652 stran,
formát 120 x 170 mm,
ISBN 978-80-01-06926-4

Divadelní budovy slouží po celý den usilovné práci herců, režisérů a dalších zaměstnanců, zaměřené na několik hodin, kdy přicházejí diváci pro jedinečný prožitek vytrhující je z jejich každodennosti. Místem, kde se obě tváře divadla prolínají, a tím dávají existenci budovy i samotné činnosti smysl, je vlastní divadelní prostor sjednocující hlediště a jeviště. Kniha Divadlo: prostor & akce architekta Zbyška Stýbla a scénografa Vladimíra Soukenky podává historický přehled vývoje divadelního prostoru od antiky po současnost. Klade důraz na zhodnocení posunu v jeho navrhování za posledních 30 let, které uběhly od doby, kdy byly v českém prostředí vydány poslední obdobně zaměřené publikace.

Přehledně uspořádaná kniha doprovázená množstvím obrazového materiálu, praktickými schématy i příklady významných domácích i světových realizací se jistě stane vítaným pomocníkem každému, kdo se bude jako architekt, scénograf či provozní expert zabývat otázkou výstavby či modernizace divadelní budovy.

Čtivě a přehledně uspořádaný materiál však nepochybně ocení i všichni ostatní milovníci divadla. Dává totiž celostně nahlédnout do složitého uspořádání tohoto osobitého stavebního typu. Typu, který obvykle vnímáme pouze z jeho jedné strany – jako jeho návštěvníci či jeho personál.



✦ Křest knihy Krajina a její architektura

Ve čtvrtek 10. dubna proběhlo představení publikace Krajina a její architektura, kterou sestavila doc. Jana Tichá z Ústavu teorie a dějin architektury FA ČVUT. Přináší myšlenky předních světových (krajinařských) architektů, architektek a teoretiků. Nechybí mezi nimi jména jako Ignasi de Solà-Morales, Marc Treib nebo Elizabeth Meyer. Také geografický záběr je široký a zahrnuje praxi z Německa, Švýcarska, Francie či Spojených států. Knihu vydalo letos v lednu Nakladatelství ČVUT.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]

BOSCH POWERTRAIN JIHLAVA

NASTARTUJ SVOU KARIÉRU

Staň se inženýrem/-kou zákaznické kvality pro elektrovýrobu!

Baví Tě kvalita a chceš se podílet na vývoji i výrobě nejnovější generace elektrických náprav? **Pak hledáme právě Tebe!**

V rámci globální výrobní sítě skupiny BOSCH budeš mít možnost stát se klíčovou osobou pro zajištění kvality komponentů elektrické nápravy. Budeš v kontaktu s našimi týmy a zákazníky, podporovat náběh na sériovou výrobu a k tomu se ještě naučíš, jak efektivně reportovat jak interním, tak externím partnerům.

V PŘÍPADĚ ZÁJMU KONTAKTUJ MARIÍ:

Marie Štěpničková

Tel: +420(56)758-2360

E-mail: marie.stepnickova@cz.bosch.com



BOSCH

Stvořeno pro život



Skripta a učebnice

snadno získáte nejen v Univerzitním knihkupectví odborné literatury, které nově sídlí ve Studentském domě (vstup z Kolejní ulice vedle bowlingu), ale i přes e-shop.

V prodejně, která slouží i jako výdejna zboží objednaného přes e-shop, nabízíme i PR předměty fakult a univerzitních součástí.

Prodej propagačních předmětů ČVUT se nemění, zůstává v Infocentru na ul. Jugoslávských partyzánů (přízemí Rektorátu).

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



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