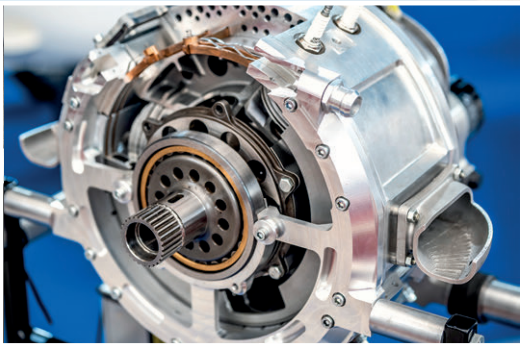
PRAŽSKÁ TECHNIKA

ČASOPIS
ČVUT V PRAZE

5/2023

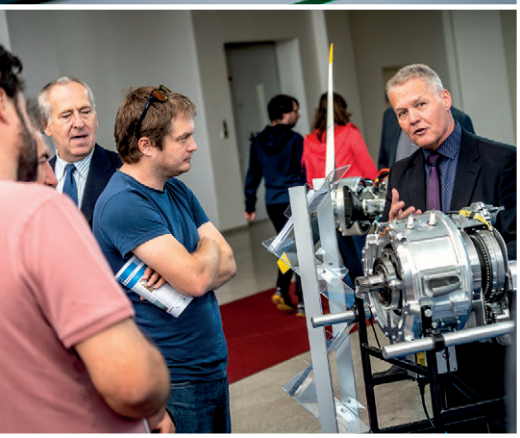


Fakulta strojní a CIIRC na MSV Brno 2023

Největší pozornost na expozici Fakulty strojní ČVUT na říjnovém Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně přitahovala letadlová technika a ukázky projektů vědců a studentů. Ústav letadlové techniky FS prezentoval dva výsledky spolupráce s průmyslovými partnery. Především to byla hybridní pohonná jednotka pro malá sportovní letadla nebo velké bezpilotní prostředky. Zaujal i dron PRIMOCO UAV ONE 150, plně autonomní bezpilotní letadlo určené pro civilní i vojenský sektor či zavěšené letadlo Thunder Blunder, nejnovější prototyp z dílny týmu CTU Aero-Lab. Příznivce cyklistiky přilákal i další smart produkt, inovativní rám C-duro bike. Součástí MSV byl Sněm Svazu průmyslu a dopravy ČR, který ocenil nejlepší projekty pro efektivnější český průmysl. Cenu za průmysl 4.0 získal také P-D Refractories, největší výrobce žárovzdorných výrobků a surovin, za realizaci automatické linky na výrobu keramických komínových vložek. Na systémové inovaci se podílela Fakulta strojní.

Pozornost poutala i expozice Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT, kde se zastavil i předseda Senátu Parlamentu ČR Miloš Vystrčil spolu s dalšími hosty.

PhDr. Ladislav Lašek, FS [Foto: Jiří Ryszawy]



Citáty současných filmových velikánů z úst akademických osobností oblečených do slavnostních talárů připomínajících středověk moc často Betlémskou kaplí neznějí. Výrok amerického režiséra, spisovatele a herce Woody Allena „Pokud chcete rozesmát Boha, řekněte mu o svých plánech“, jenž v úvodu své slavnostní inaugurační řeči pronesl profesor Petr Páta, když se ohlížel za svým proslovem před čtyřmi roky, „probral“ přítomné a potvrdil, že tato osobnost v čele úspěšné Fakulty elektrotechnické má invenci i smysl pro humor. Tehdejší záměry nově zvoleného děkana totiž velmi rychle změnil covid a následně ruský atak Ukrajiny a související zdražení energií…

Nejen zpráva o inauguraci prof. Petra Páty děkanem pro další čtyři roky se v tomto vydání Pražské techniky váže k Fakultě elektrotechnické, která má spoustu pozitiv: velký zájem o studium a kvalitní studenty (i absolventy), velmi úspěšnou vědu a výzkum, dostatek osobností, kvalitní zázemí i docela častou prezentaci vědeckých projektů (nejen těch o dronech či počítačové grafice) v médiích. Doporučuji začíst se do tématu čísla, které je věnováno právě této fakultě.

Za pozornost stojí i spousta dalších článků, které potvrzují, že na ČVUT se rodí plno zajímavých nápadů (jako třeba pomůcka pro paliativní péči – komunikátor propojující nemocné s jejich rodinami, vytvořená studentkou Fakulty architektury Natálií Horskou) a rozvíjí se velmi atraktivní projekty (kvantové technologie, účast na vývoji hadronového kalorimetru experimentu ePIC či spuštění druhého jaderného reaktoru na FJFI).

Přeji příjemné a snad i inspirativní počtení!

vladimira.kucerova@cvut.cz

Číslo a datum vydání:
5/2023, listopad 2023, 25. 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:
prof. PhDr. Marcela Efmertová, CSc. (FEL)
Ing. Marie Gallová (FSv)
prof. Dr. Ing. Petr Haušild (FJFI)
Mgr. Jitka Heřmanová (AS ČVUT)
Jiří Horský (FA)
PhDr. Vladimíra Kučerová (redakce)
doc. Ing. Kristýna Neubergová, Ph.D. (FD)
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,
Výpočetní a informační centrum ČVUT

Grafika: Lenka Klimtová

Titulní strana: Formule ČVUT
Foto: Jiří Ryszawy

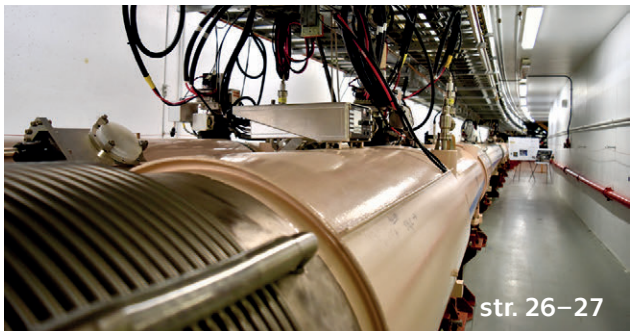
Cena: ZDARMA
Inzerce: objednávky přijímáme telefonicky na čísle 224 355 030 nebo e-mailem: vladimira.kucerova@cvut.cz

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

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

str. 9

str. 12–23


str. 26–27

str. 37

AKTUÁLNĚ

Výzkum pro letectví 3
Výstava „Česká a slovenská architektura, panoráma architektury 1918–2023" 4
Závodní den ČVUT 5
Vždy jednáme o splnitelných věcech, které dávají smysl [rozhovor s Ing. Jakubem Slámou, místopředsedou AS ČVUT za studenty] 6
Gaudeamus v Brně 9
Cena za kariérní poradenství 9
Raketa CTU Space Research 9
Výstava fotografií Romana Sejkota 9

STUDIUM

Zavedou nás i ke hvězdám 10

TÉMA

Elektronika a informatika 12
Laboratoř pro korelativní AFM-SEM mikroskopii 13
„OK1KUR příjem" 14
Cena Neuron 2023 pro Zuzanu Kúkelovou 15
Umělá inteligence ve službách přírody 16
Síla univerzity je v její rozmanitosti [rozhovor s děkanem FEL prof. Petrem Pátou] 18
Robotičtí psi a drony jako součást bezpečnostního kamerového systému? 20
V Červené vile vzniká muzeum Emila Kolbena 22
Elektrický valčík roztančil na plese lidi i roboty 23

FAKULTY A ÚSTAVY

Obnova regionů a měst Moldavska 24
Exkurze ve jménu myšlenky „Spiritus vincit" 25
Cesta dovnitř protonu 26
Spuštěn druhý jaderný reaktor 28
Blízko od sebe 32

STUDENTI

Souboje fakult se spoustou novinek 34
„Čvuťákem jsi jednou!" 35

PUBLIKACE

Novinky z Nakladatelství ČVUT 36
66 DOMŮ 4 / Rekonstrukce 36
Tři otázky pro profesora Ivo Krause 37

Z ARCHIVU

Elektrotechnik a nestor vodních skautů 38

PROJEKTY

Síla ohně 40

Slavnostní inaugurace děkana Fakulty elektrotechnické

„Pokud chcete rozesmát Boha, řekněte mu o svých plánech." Tento výrok Woody Allena citoval v úvodu své slavnostní inaugurační řeči profesor Petr Páta, když se ohlížel za svým proslovem v Betlémské kapli před čtyřmi roky. Tehdejší záměry nově zvoleného děkana FEL ČVUT totiž velmi rychle změnil covid a následně ruský atak Ukrajiny a související zdražení energií...

Slavnostní inaugurace děkana Fakulty elektrotechnické ČVUT prof. Mgr. Petra Páty, Ph.D. (nar. 1973), jenž byl v dubnu Akademickým senátem FEL znovuzvolen do čela fakulty, se uskutečnila 12. října (druhé funkční období mu začalo 1. července).

Rektor ČVUT doc. Vojtěch Petráček staronového děkana uvedl pochvalnými slovy: mimo jiné zdůraznil schopnost konsensu a porozumění s lidmi, jichž si na prof. Pátovi cení. Za jeden ze svých nejvýznamnějších úspěchů předchozího období považuje děkan Páta otevírání fakulty nejen pro uchazeče o studium elektrotechniky a informatiky, ale i pro širokou veřejnost.

(vk) [Foto: Petr Neugebauer, FEL]

Výzkum pro letectví

Na špičkových technologiích pro letectví a kosmonautiku budou spolupracovat ČVUT v Praze a společnost Honeywell. Podle dohody, kterou jejich představitelé podepsali v září 2023, spojí obě organizace síly ve výzkumných projektech, vývoji a testování ve strategických technologických oblastech, které podporují udržitelné letectví, takzvanou Inovativní Leteckou Mobilitu (IAM). Zaměří se na využití špičkových technologií jako například vodíkové spalování a vodíkové palivové články pro letadla, mechanické systémy nebo umělá inteligence a strojové učení. Dohoda si klade za cíl též nabídnout studentům možnost účastnit se práce v týmech v brněnském výzkumném a vývojovém středisku Honeywell, které je největší v Evropě, na Středním východě a v Africe.

(red) [Foto: ČVUT]

↙ V den státního svátku 28. 10. se – jako každoročně – představitelé českých vysokých škol přišli poklonit památce zakladatele Československé republiky, Tomáši Garrigue Masarykovi. Tradičního aktu položení věnců k soše TGM na pražském Hradčanském náměstí, pořádaného Českou konferencí rektorů, se opět účastnil také rektor ČVUT v Praze doc. RNDr. Vojtěch Petráček, CSc.

(red) [Foto: ČVUT]

Děkujeme za spolupráci

Profesor Nicholas Kingsbury, Fellow Trinity College University Cambridge a Čestný doktor ČVUT, odešel 11. října 2023. Rozloučení, které se uskutečnilo na pohřebním místě Arbory Trust v Bartonu 20. října, se zúčastnili i zástupci ČVUT. Prof. Kingsbury, specialista v oblasti inženýrské informatiky, byl členem řady odborných společností a zvaným hostem mnoha světových univerzit v Evropě, Austrálii a Spojených státech. Odborné přednášky měl i na ČVUT a VŠCHT.

(red) [Foto: prof. Aleš Procházka]

Prestižní spolupráce

Ve dnech 7.–9. září navštívila společná delegace složená z proděkanů Fakulty dopravní ČVUT v Praze, prof. Miroslava Svítka a doc. Tomáše Horáka, velvyslance pana Miloslava Staška a kulturního atašé pana Jana Wosky partnerskou univerzitu UTEP v El Pasu v Texasu. Hlavním pilířem návštěvy byla podpora dlouhodobé spolupráce mezi ČVUT a University of Texas at El Paso (UTEP), která začala již v roce 2008. Rektorka UTEP paní Heather Wilson potvrdila záměr prodloužení Memoranda o spolupráci mezi UTEP a ČVUT a ZÚ Washington nabídlo zorganizovat slavnostní prezentaci závěrečných projektů studentů programu Dual Master's Degree Program in Smart Cities, která děkana College of Engineering pana Keitha Meissnera velmi zaujala.

Ing. Petra Skolilová, PhD., FD
[Foto: archiv FD]

↙ V září hostila FJFI hned dva srazy absolventů; první skupina po 50 letech, druhá dokonce 60 let od začátku studia. Děkan fakulty doc. Václav Čuba předal všem zúčastněným pamětní diplomy. Setkání uspořádali (také absolventi Jaderky) doc. Ing. Miroslav Čech, CSc. z Katedry fyzikální elektroniky a Ing. Jiří Marek.

(red)

[Foto: David Březina, FJFI]

↙ Přes 70 částicových fyziků z celého světa se v první půlce září sešlo na FJFI. Diskutovali o průběžných výsledcích a plánech budoucího výzkumu mezinárodního experimentu ATLAS na LHC – největším urychlovači částic na světě, který se nachází v laboratoři CERN u Ženevy. Na týdenní workshop přijeli členové pracovní skupiny Standard Model.

(red)

[Foto: David Březina, FJFI]

Flat Juice Package

Druhou cenu ve 27. ročníku prestižní mezinárodní soutěži Model Young Package v kategorii Univerzit a designérů bez omezení věku získala Mariia Sokolova z ateliéru ZD Jaroš–Nezpěváková FA ČVUT. Porota ocenila její návrh inovativního obalu na nápoje Flat Juice Package, který je skladný a ohleduplný k životnímu prostředí. S heslem „Thirsty for Packaging" hledala letošní soutěžní výzva kreativní a inovativní nápojové obaly, celkem bylo přihlášeno přes 240 prototypů z 29 zemí.

(red) [Foto: Mariia Sokolova]

↖ Výstava „Česká a slovenská architektura, panoráma architektury 1918–2023", jejímiž kurátory jsou profesoři FA ČVUT Matúš Dulla a Vladimír Šlapeta, byla zahájena 10. října v Jízdárně Pražského hradu. Na dvou stovkách modelů a mnoha dalších artefaktech představuje společnou cestu z dob Československa i rozsáhlou výstavbu za posledních třicet let po rozdělení na dva samostatné státy. Výstava potrvá do konce listopadu, poté bude přenesena na Bratislavský hrad.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]

↖ S aktuálním výzkumem a novými technologiemi pro šetrné budovy a města budoucnosti se při své návštěvě Univerzitního centra energeticky efektivních budov ČVUT 13. října seznámil ministr životního prostředí Petr Hladík. Hlavními tématy jednání byla udržitelnost ve stavebnictví, cirkulární ekonomika a čistá energetika pro budovy a města. Sledování a snižování uhlíkové stopy ve stavebnictví se UCEEB dlouhodobě věnuje. Univerzitní centrum vyvinulo mimo jiné národní certifikační nástroj SBToolCZ, který je možné použít pro šetrné zadávání veřejných zakázek ve vazbě na EU Taxonomii.

(red) [Foto: UCEEB]

Studentské monoposty i soutěžní motorka

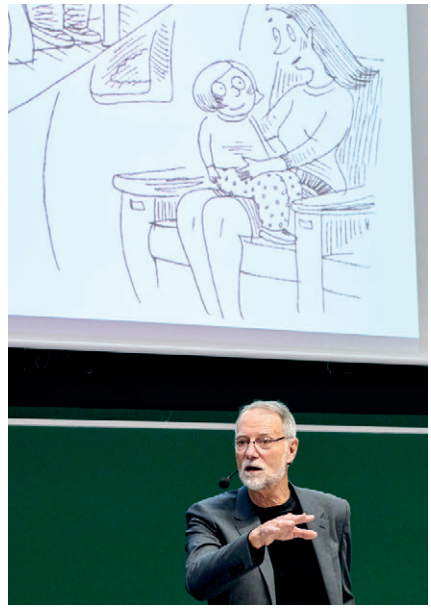
Prezentace studentských formulí a motocyklu proběhla v Dejvickém kampusu při Závodním dnu ČVUT 24. října. Jeho součástí bylo i poděkování od vedení univerzity a zapojených fakult. Děkan FS doc. M. Španiel předal kapitánovi CTU CarTech šek na 250 tisíc Kč, děkan FD prof. O. Přibyl podpořil motorkářský tým CTU Lions šekem na 300 tisíc Kč a děkan FEL prof. P. Páta předal jako výraz podpory týmu eForce šek na 250 tisíc Kč. A na závěr „oficialit" přišla překvapující novinka: sloučení týmů formulí se spalovacím motorem a s elektrickým pohonem.

(lak) [Foto: Petr Neugebauer, FEL]

↙ Uznávaný ekonom Robert H. Frank z Cornell University přednášel 16. října na Fakultě elektrotechnické ČVUT na téma „Economic Ideas: More Useful than You Think?" Profesor Frank působil na začátku 90. let i v České republice. Na jeho kurzy vzpomíná i prorektor pro zahraniční vztahy prof. Oldřich Starý: „Na kurz mikroekonomie, který nám pan profesor přednášel, vzpomínám dodnes. Jeho přístup k výuce byl pro nás naprosto ojedinělý. V rámci měsíčního, velmi intenzivního kurzu jsme si osvojili znalosti, které pro nás v té době byly naprosto unikátní a na které naše odborné práce navazují i v současnosti." Již více než deset let Robert H. Frank publikuje pravidelně každý měsíc svá zamyšlení v rubrice „Ekonomický pohled" v listu The New York Times.

(red)

[Foto: Petr Neugebauer, FEL]



↖ Bylo na co koukat! Další ročník oblíbené vědecko-popularizační akce Noc vědců, jenž se uskutečnil v pátek 6. října, nabídl spoustu poznatků. Jedním ze spolupořadatelů bylo i ČVUT v Praze. Univerzitní vědu prezentovalo sedm fakult z osmi, zapojila se i Ústřední knihovna ČVUT, Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky a v Infocentru si Rektorát připravil pro návštěvníky soutěžní kvíz o věcné ceny.

(red) [Foto: David Březina, FJFI]

↙ Prof. František Wald z Fakulty stavební ČVUT (v rámci oboru ocelových konstrukcí se specializuje na navrhování konstrukčních styčníků a požární spolehlivost) byl během konference Eurosteel 2023 (12. – 14. 9., Amsterdam) zvolen novým prezidentem The European Convention for Constructional Steelwork (ECCS). Toto uskupení sdružuje evropské národní asociace ocelových konstrukcí a také další subjekty výroby ocelových konstrukcí z USA, Japonska ad.

(red) [Foto: archiv]

↖ Vítězce fotosoutěže ČVUT o nejlepší prázdninový snímek se zvířecím parťákem Adéle (Berry) Bergerové, čerstvé absolventce Masarykova ústavu vyšších studií ČVUT a koňařce tělem i duší, předala výherní šek prorektorka ČVUT Ing. Veronika Kramaříková, MBA.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]

Vždy jednáme o splnitelných věcech, které dávají smysl

[Nejen o kolejích s Ing. Jakubem Slámou, místopředsedou AS ČVUT]

Jaká je vlastně vaše role místopředsedy AS ČVUT za studenty?
Místopředseda za studenty má za mě dvě hlavní role. V první řadě zastupuje studentskou komoru a je spojkou mezi studentskými senátory, resp. studenty obecně, a vedením univerzity, a to zejména mezi zasedáními senátu. Jako místopředseda za studenty se účastním každý týden porady Vedení ČVUT, schůzek Grémia rektora a dalších jednání, kde řešíme aktuální problémy a kam vnáším studentský pohled. Druhá role je spíše interní ve studentské komoře. Místopředsedu vnímám jako někoho, kdo tu je pro studentskou komoru, aby se jí dařilo hájit studentské zájmy. To znamená pomoci zorientovat se novým senátorům v komplikovaném prostředí univerzitní samosprávy, s prosazováním jejich agendy či zastřešení kontroverznějších témat.

Máte nějakou platformu, kde se na vás studenti obracejí s problémy k řešení?
Efektivní komunikační platforma mezi senátem a akademickou obcí je dlouholetý problém celého senátu. Mezi studenty se ale snažíme šířit povědomí o naší činnosti, seznámit je s možnostmi, jak se na nás obrátit. Velkou roli hraje komunikace mezi studenty dané součásti a jejich zástupci. Například u nás na FELu se osvědčil Discord, kde se studenti obrací přímo na své studentské senátory, a diskutujeme s nimi aktuální dění, problémy a možnosti pro zlepšování fakulty i univerzity. Ve studentské komoře AS ČVUT jsme založili senátní instagram, spravujeme i Facebookovou stránku AS ČVUT. Za to patří velké díky naší kolegyni Lucce, která se o to stará. Dále se nám povedlo rozběhnout projekt Fórum studentských senátorů, které probíhá každý semestr a setkávají se na něm všichni studentští senátoři napříč ČVUT, včetně těch fakultních. Je to tedy skvělá platforma, kde se daří sdílet informace o aktuálním dění, kde jsou jaké problémy a co se kde daří vyřešit a jak. Máme na ni velmi pozitivní ohlasy, vím o několika situacích, kdy se na fakultě studentům podařilo dotáhnout do zdárného konce věci právě na základě pomoci a informací z tohoto Fóra. A v neposlední řadě je samozřejmě velmi důležitá osobní komunikace, kdy studenti přichází s problémy přímo za námi, ať už proto, že ví, že jsme v senátu, nebo protože je na nás například odkázal spolužák.

Jsou studenti ČVUT aktivní v tom, jak bojují za své požadavky?
Já myslím, že jsou. A že jsme v tom úspěšní, že se nám na ČVUT daří hájit studentské zájmy. Zhruba dva roky zpátky se například schválila změna Studijního a zkušebního řádu, kam jsme ve studentské komoře navrhli skoro dvě desítky úprav tak, aby byli studenti více chráněni. To je něco, co na první pohled nemusí být viditelné jako výsledek studentské komory, ale do dneška to považuji za jeden z nejdůležitějších výsledků, u nichž jsem jako studentský senátor mohl být. Ale netýká se to pouze studentských senátorů. Studenti ČVUT jsou celkově často velmi aktivní, problémy jim nejsou lhostejné a mají snahu naši univerzitu dále zlepšovat. Velmi často za námi přichází jednotliví studenti, ať už s konkrétními problémy či nápady na zlepšení, které s nimi řešíme. To je velice důležité, protože pár zvolených studentů nemůže být všude.
Podstatné přitom je, že studenti jsou ve svých požadavcích rozumní. Myslím tím to, že nemáme požadavky tak říkajíc úplně mimo, ale vždy jednáme o splnitelných věcech, které dávají smysl. Ne vždy se všem samozřejmě naše požadavky líbí, ale jsou smysluplné. A to děláme dlouhodobě, takže studenti jsou na ČVUT bráni jako plnohodnotný, velice cenný partner. Pokud s něčím přijdeme, není to smeteno ze stolu jen proto „že to je zase nějaká blbost od studentů, kteří netuší co a jak“. Naopak, názor studentů je velice žádaný. Koneckonců místopředseda za studenty je od minulého roku přizván k pravidelným schůzím Vedení ČVUT, což tu historicky snad nikdy nebylo. A svědčí to o tom, jak jsou studenti vnímáni. Myslím, že právě rozhodnost, jasně vytyčený cíl, rozumnost, ale i schopnost vhodně komunikovat a jednat, jsou hlavním klíčem, proč jsme v hájení studentských zájmů tolik úspěšní, a daří se nám prosazovat i naprosto zásadní věci velkého dosahu.

Můžete uvést nějaké konkrétní příklady?
Velkým tématem jsou koleje, které se nám po mnoha letech povedlo dostat do popředí zájmu děkanů a vedení ČVUT, aktivně řešíme jejich obnovu. Věnujeme se kvalitě studia, zejména jejím kontrolním mechanismům. A to tak, aby byl brán v potaz studentský pohled na věc všude tam, kde to je třeba. Dalším aktuálním tématem jsou například spolky Alumni, kde řešíme otázky typu, jak s nimi pracovat a jak je udržet začleněné v univerzitě. Během covidu se nám podařilo vyjednat slevu na kolejném pro studenty, kteří na kolejích fyzicky nebydleli, ale neodstěhovali se. Pro odcházející studenty se povedlo upravit podmínky odstěhování. Komunikovali jsme pomoc ukrajinským studentům a ve spolupráci se Studentskou unií jsme řešili situaci ohledně ukrajinských uprchlíků, kterým se ČVUT rozhodlo pomoci. Ve Studijním a zkušebním řádu se povedly pozitivní změny mimo jiné směrem ke studentům-rodičům a zvýšení ochrany studentů ve smyslu termínů vyhlašování zkoušek a obdržení hodnocení zkoušek, zápisů do studia a dalších. Velký úspěch je studentské právo veta na vnitřní předpisy, které se nám povedlo prosadit. To bylo možná trochu překvapení i pro nás, protože se jedná o velmi silný nástroj, který, doufám, nikdy nebudeme muset použít. I z těchto příkladů je vidět, že výsledků za prací studentské komory je doopravdy mnoho a mohou mít velký dopad na studenty.

Řešíte v akademickém senátu či s vedením univerzity problémy spojené nejen s ubytováním, ale i s dalším zázemím studentů?

Samozřejmě. Koleje byly dlouhá léta mimo zájem univerzity, nechávaly se žít vlastním životem. To se nám konečně povedlo změnit. Věnujeme se tomu, jak provést jejich potřebné opravy a zlepšit jejich kvalitu. Hodně úsilí se věnovalo kontrole a situaci kolem Bubenečské koleje, jejíž rekonstrukce se protáhla a kterou se povedlo konečně otevřít. Řešíme revitalizaci strahovských kolejí, připravuje se rekonstrukce bloku 12. Chceme, aby se do kolejí investovalo a byly v odpovídající kvalitě. Občas to jde pomalu, ale myslím, že dlouholeté studentské úsilí se konečně začíná projevovat. Obdobně se věnujeme menzám, kdy ve spolupráci s vedením SÚZ řešíme kvalitu jídel, jejich rozmanitost, velikost porcí, ale i ceny a další. Lidé si zřejmě všimli, že se v menzách před nějakou dobou začaly objevovat i anglické názvy jídel. U každého jídla je piktogram, jaké obsahuje maso či zda je vegetariánské. I toto jsou věci, které vzešly od studentů a na nichž jsme s vedením SÚZu spolupracovali. Naše angažovanost není pouze o dnešním stavu, ale i o vývoji do budoucna. Ze své zkušenosti z různých menz napříč ČR si myslím, že jsme úspěšní a máme kvalitní menzy. Zabýváme se ale i dalšími otázkami, než jen kolejemi a menzami. Věnujeme se například situaci kolem kampusu na Karlově náměstí. Ne vždy má naše snažení úspěch, minulý rok jsme například řešili možnosti individuálních studoven v NTK kvůli omezeným studijním prostorům na některých fakultách, ale nakonec z toho po několika měsících bohužel sešlo.

Všechny naše úspěchy jsou výsledkem spolupráce s ostatními studentskými senátory, vedením univerzity a mnoha dalšími. Některé z nich nejsou pro běžného studenta vidět, jiné jsou úspěchem mnohaletého snažení, na němž se podílelo několik „generací“ studentských senátorů. A všem

Ing. Jakub Sláma

Doktorand na FEL ČVUT (katedra počítačů), disertační práce: Risk-aware Trajectory Planning

Zaměstnanec Centra umělé inteligence, FEL

Od roku 2020 člen AS ČVUT

Od listopadu 2021 místopředseda AS ČVUT za studenty, člen jeho komisí: legislativní, studentské, pro SÚZ a pro pedagogické záležitosti

Od 2021 člen AS FEL

Studium na zahraničních univerzitách (2 x 1 semestr)

- **Queensland University of Technology, Austrálie**
- **Aalto University, Finsko**

Cena děkana FEL za bakalářskou i za diplomovou práci

Mimořádné stipendium pro nadané studenty

kolegům za jejich snahy a úsilí patří velké díky, protože tomu věnují spoustu energie a času, velmi často ve svém volnu.

Kromě vaší činnosti v senátech jste i jedním ze zástupců studentů ČVUT v Radě vysokých škol. Jaké problémy tam řešíte? Přenášíte tam ty, s nimiž se setkáváte na naší škole, nebo se v tomto orgánu zaměřujete spíše na otázky, které se celkově týkají studentů, tedy na legislativu, spolupráci s ministerstvem školství a podobně?

Studentská komora Rady vysokých škol je v posledních pár letech velice aktivní, a to na mnoha úrovních. Velmi důležitá je činnost vůči ministerstvům, ať už skrze účast na přípravě novel zákonů, či skrze schůzky, představování studentských problémů a lobbování za změnu. Velký úspěch se povedl právě v připravované novele vysokoškolského zákona, kdy studenti skoro dva roky neúprosně přesvědčovali navrhovatele o nutnosti změn ve financování doktorandů a povedlo se jim prosadit návrh razantního navýšení doktorského stipendia a jeho provázání s minimální mzdou. Ale i spousta dalších změn v této novele vzešla z této studentské komory.

V rámci návrhu novely se nám podařilo prosadit rozvolnění podoby státních závěrečných zkoušek nebo jsme zabránili možnosti čerpat peníze ze stipendijních fondů na odměny zaměstnanců. Právě práce, při které zabráníte změně, která by znamenala zhoršení stavu, však není příliš vidět a nelze dost dobře komunikovat. Ale je neméně důležitá. Novela by měla jít teprve do Poslanecké sněmovny, takže nás ještě spousta práce čeká.

Věnujeme se ale i dalším činnostem, například se snažíme o vzdělávání studentských senátorů tak, aby v senátech mohli efektivně hájit zájmy studentů. Za tímto účelem se koná pravidelná Konference akademických senátorů, kam jezdí zástupci z celé republiky. Nyní připravujeme i „Příručku senátora“, která by měla pomoci s co nejrychlejším zorientováním se novým studentským senátorům, a přispět jim k získání potřebného vhledu.

Studentská komora je samozřejmě místo, kde řešíme i podněty od jednotlivých členů. Velmi často tak diskutujeme, jak se k dané situaci staví na té či oné škole, a snažíme se pomoci řešit problémy, pokud někde vyvstanou. Jedním takovým příkladem bylo například zdražování

↘ Koleje byly dlouhá léta mimo zájem univerzity, nechávaly se žít vlastním životem. To se nám konečně povedlo změnit. Věnujeme se tomu, jak provést jejich potřebné opravy a zlepšit jejich kvalitu.

kolejí v důsledku energetické krize, kdy se studenti v akademických senátech snažili minimalizovat dopady a někdy museli bojovat s neadekvátním zdražováním. V rámci Studentské komory Rady vysokých škol jsme se tedy tomu věnovali, sdíleli jsme různé informace o vývoji nákladů na různých univerzitách a snažili se jednotlivé studentské komory podpořit i apelem od národní reprezentace studentů.

Věnujeme se i činnostem, které nemíří přímo k fungování univerzitního prostředí. Ve spolupráci se spolkem „Díky, že můžem“ udělujeme Ceny Jana Opletala, kde oceňujeme osoby, které se zasloužily o rozvoj akademického prostředí, hájení akademických či posílení studentských práv a svobod, anebo významně přispěly v boji proti bezpráví a diskriminaci. Škála činností, které se věnujeme, je doopravdy široká.

Vaším oborem je kybernetika a robotika, tedy náročné disciplíny. Čím se nyní v rámci své disertace zabýváte? A počítáte s tím, že zůstanete na ČVUT i po jejím dokončení, nebo vás víc láká praxe?

Věnuji se bezpečnému plánování pro prostředky městské vzdušné mobility. Jedná se o koncept malých letadel, použitelných například pro osobní přepravu na krátké až středně dlouhé vzdálenosti, zjednodušeně řečeno jde o létající taxíky, které známe z filmů z blízké budoucnosti, jako je například Pátý element. Já konkrétně řeším, jak mají taková letadla létat nad městem, aby se minimalizovaly následky případné poruchy během letu, aby to bylo co nejbezpečnější pro lidi na zemi.

Ke konci mého doktorátu mi zbývá dořešit několik podproblémů, které jsem si vytyčil. A to ještě nějaký ten pátek zabere. Již několikrát jsem si ozkoušel, že fixní plány na dlouho dopředu většinou nedopadnou, neboť v průběhu času se může udát příliš mnoho neočekávaných změn, které člověka donutí své záměry změnit. Takže v tuto chvíli jednoznačný plán nemám, nechávám dveře otevřené a uvidím, kam mě mé další kroky zavedou a jaké příležitosti se naskytnou.

Velkým problémem mnoha studentů je začátek studia, což mnozí nezvládají. Vy jste naopak excelovaval – po prvním semestru 2015/2016 jste obdržel mimořádné stipendium za studijní průměr 1,00, následně jste získal cenu děkana i stipendium pro nadané studenty… Vy jste tedy žádné „aklimatizační“ potíže neměl?

Nějaké potíže spojené s příchodem na vysokou školu se, podle mě, dotknou každého studenta. Byť každého jiným způsobem. Já jsem například nebyl ze střední školy zvyklý se učit. Takže velkou výzvou pro mě bylo věnovat škole, respektive průběžnému učení se, dostatek času a nevzdávat věci, které mi nebyly po prvních pár chvílích jasné. S tím se pojí i dostatečná sebekázeň a organizovanost při tvorbě poznámek, aby se z nich mohl člověk později učit a dovodit si vše potřebné. Ale s tím mám problém dodnes. Velkou pomocí v tomto ohledu byli mí spolužáci, se kterými jsme si navzájem pomáhali, vysvětlovali si nejasné a společně se připravovali na zkoušky.

Čím to je, že tolik kolegů první ročník nedokončí?

Myslím si, že hlavním důvodem je podcenění času, které je potřeba věnovat studiu, a odkládání nejasností až na konec semestru. Některé věci, zejména matematiku či programování, je potřeba takzvaně vysedět, tedy si sám ozkoušet vyřešit dostatečné množství příkladů a úkolů, bez čehož se to člověk téměř nemůže naučit. Velmi důležité je věnovat se i průběžné přípravě, protože informací ke zkoušce je prostě mnoho. Pokud si student řekne „tomu teď nerozumím, to se doučím až na zkoušku“, tak je velká šance, že už je pak pozdě, v omezeném čase to nestihne a bohužel je vyhozený.

Kdybyste měl jednou větou zdůvodnit, proč by si maturant měl ke studiu vybrat právě ČVUT, případně vaši fakultu, co byste mu řekl?

Velké úspěchy přináší pouze velké výzvy.

Vladimíra Kučerová
[Foto: Jiří Ryszawy]

↖ **Modrá expozice ČVUT** na XXIX. ročníku Evropského veletrhu pomaturitního a celoživotního vzdělávání Gaudeamus v Brně (31. října až 3. listopadu) přilákala davy lidí. K vidění byl např. Van de Graaffův generátor, vodní kanál z olympiády v Tokiu, funkční model novorozeněte a mnoho zajímavostí z výuky. Zaujaly i nejrůznější prezentace a populární chill out zóna. Novinkou byla možnost vyjádřit svůj vztah k ČVUT legálním posprejováním zdi v rámci expozice.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]

Cena za kariérní poradenství

Zvláštní uznání v soutěži Národní cena kariérového poradenství 2023 získaly Kariérní centrum a Středisko pro podporu studentů se specifickými potřebami ELSA ČVUT, a to za „holistický přístup ke studentům se specifickými potřebami na ČVUT". Ocenění se týkalo nového projektu Extra kariéra. Na EuroGuidance jej prezentovala vedoucí Kariérního centra ČVUT Iva Hájková Peláková (na snímku).

(red) [Foto: Kateřina Hovorková]

↖ **Výstava fotografií SEJKOT : 6OBRAZŮ – Roman o 60 obrazech** probíhá od 1. do 27. listopadu v Galerii FSv. Autor přizpůsobil výběr nejen prostoru galerie, ale také milníkům a historickým událostem, které se prolínají jeho životem a postupně formují jeho originální a technicky propracovanou uměleckou tvorbu. Podrobnosti a zajímavosti „z natáčení" si můžete poslechnout přímo od mistra během komentovaných prohlídek (15. + 20. + 27. 11., vždy od 18 hod.). Roman Sejkot to bude mít „při cestě" a nedaleko, protože už více jak 15 let pracuje jako pedagog na FEL a CIIRC ČVUT.

[Text a foto: RNDr. Aleš Němeček, FEL]

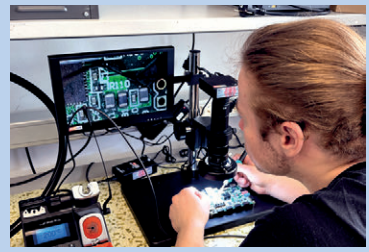
↙ **Expozice Reborn Design** se na přehlídce Designbloku (4.–8. 10., Veletržní palác) umístila druhá mezi školními prezentacemi. Představila úspěšné návrhy z výzvy Reborn Design 2023 a práce Ústavu designu Fakulty architektury ČVUT. Designérky a designéři FA nabídli pohled do budoucnosti inovací v oblasti designu. Expozice byla ukázkou přístupů k výuce, rozmanitosti ateliérů a široké škály témat, která mohou studující na FA zkoumat.

(red) [Foto: Dagmar Hujerová]

↙ **Největší studentskou raketu** v Česku, se kterou se tým CTU Space Research účastní prestižní mezinárodní soutěže European Rocketry Challenge, představili jeho členové v prostorách Testbedu pro průmysl 4.0. Raketu Illustria vyvinuli na ČVUT v Praze za podpory akademických a průmyslových partnerů. Měří 3 520 mm na délku, 161 mm v průměru a její hmotnost se vyšplhala na 28,82 kg. (las)

[Foto: Tým CTU Space Research]

↘ Více na https://spaceresearch.cvut.cz/



Zavedou nás i ke hvězdám

[Přítomnost a budoucnost kvantových technologií na ČVUT]

Moderní svět je plný překvapivých aplikací založených na několika málo principech, které jsou považovány za základ moderních přírodních svět. Zhruba od osmdesátých let minulého století jsme svědky postupného dozrávání kvantových technologií. Jedná se o druhou kvantovou revoluci. První revolucí bylo pochopení síly kvantové mechaniky při popisu vlastností polovodičů, možných způsobů generace světla a dalšího využití v mnoha dalších oborech.

V posledních desetiletích si vědci s rostoucím důrazem kladli otázku, jak využít potenciál kvantové mechaniky při zpracování informace, jejího zajištění a možnostech napodobovat chování kvantových systémů jinými fyzikálními implementacemi. Nezanedbatelné jsou i relativně rozsáhlé možnosti aplikací obecně bezpečnosti a vojenství. Potenciál kvantových technologií je snad nejlépe ilustrován řadou Nobelových cen, které byly vědcům pracujícím na těchto otázkách uděleny. Poslední desetiletí jsou i svědkem urychlujícího se transferu poznatků základního výzkumu do oblasti aplikací. Tento proces je zřetelný ve všech technologicky vyspělých zemích počínaje Spojenými státy a konče Čínou.

Technologický pokrok musí jít ruku v ruce s podporou základního a aplikovaného výzkumu v odpovídající oblasti a také s vytvořením odpovídající vzdělanostní a kompetenční báze zaručující dostatečný lidský potenciál. Česká republika zaspala první část aktivit a na rozdíl od skoro všech sousedů ponechala podporu kvantových technologií bez povšimnutí (naštěstí poslední dva roky se ukazují v tomto směru jako roky naděje). Oblast vzdělávání je na tom podstatně lépe a ČVUT hraje v tomto směru důležitou roli.

Podobně jako řada prestižních zahraničních vysokých škol, i ČVUT vnímá potřebu vzdělávání odborníků v nejmodernějších směrech technologií jako svoji prioritu. V oblasti kvantových technologií má ČVUT několik směrů, které se úspěšně rozvíjejí. Už před několika lety zahájila FJFI vzdělávání v programech Kvantové technologie, a to na všech stupních. Od zahájení je možné sledovat rostoucí zájem o tyto programy. Kvalita prvních absolventů je velice dobrá a dá se očekávat, že s rostoucím zájmem společnosti a firem bude růst i podpora, a tak i celková kvalita tohoto oboru. Výhodou tohoto oboru je výrazná multioborovost, a proto si zde své místo může najít vlastně každý student zajímající se o přírodní vědy. Díky dostatečně zralé kompetenční základně a včasnému založení programů je ČVUT součástí celoevropského projektu DigiQ, který sdružuje a podporuje vzdělávání v kvantových technologiích. V rámci DigiQ bude ČVUT schopno výrazně rozšířit záběr a hloubku znalostí a dovedností, které budou mít studenti ČVUT k dispozici, a mohou se tak řadit ke špičce v rámci celé Evropy, respektive celého světa. Na tomto projektu se primárně účastní FJFI a FIT.

Kvantové technologie mají samozřejmě výrazný informační aspekt. Informatika je oblast, které se na ČVUT věnuje řada významných pracovišť několika fakult (FIT, FEL, FJFI), a je proto jenom přirozené, že ČVUT plánuje otevření dalšího kvantově-technologického magisterského studijního programu, a to Kvantové informatiky. Projekt podpořený v rámci Národního plánu obnovy je realizován v úzké spolupráci mezi FJFI, FIT, FEL a FS. Projekt je v poslední čtvrtině své realizace a řadu cílů už splnil. Kromě hlavního cíle – přípravy akreditačního spisu – má i několik dílčích cílů. K těm velice důležitým patří vytvoření komunikační a laboratorní infrastruktury pro podporu praktické části výuky. Díky podpoře budou ve velice blízké budoucnosti navázána kvantově-kryptografická spojení v kampusu Dejvice a mezi Dejvicemi a FJFI na druhém břehu Vltavy. To se stane součástí nově budovaného testovacího komunikačního polygonu, který je financován Evropskou unií v rámci projektu EuroQCI. Dalšími investicemi v rámci tohoto projektu je budování laboratoří zaměřených na základní efekty kvantové mechaniky využívané v kvantové informatice. Zařízení budou od nového roku k dispozici na FEL a FJFI. Studenti si budou moci sami ověřit robustnost i citlivost kvantových efektů. Když se někdo rozhodne pro simulaci kvantových počítačů, tak správnou adresou bude FIT, který díky projektu bude provozovat emulátory kvantový počítačů. Poměrně rozsáhlé investice v rámci projektu Kvantová informatika mají řadu navazujících a doplňkových aktivit. O oprávněném optimismu ohledně kvantové informatiky na ČVUT se mohli učitelé, a hlavně studenti přesvědčit na Kvantovém hackatonu organizovaném Taiwanskou národní univerzitou v srpnu tohoto roku. Naši zástupci se stali součástí mezinárodních týmů (účastníci byli kromě Taiwanu také z Japonska a Jižní Koreje) a řešili řadu kvantově-informatických problémů. Jejich vynikající umístění potvrzuje talent a potenciál našich studentů i úroveň našeho vzdělávání. Pro participaci na této akci byly důležité aktivity prorektora Holého a jeho vynikající spojení s univerzitami na Taiwanu. Konečně mnoho aktivit vedení a pracovníků ČVUT v oblasti kvantových technologií bylo oceněno řadou vládních představitelů a přispěla k vědecké diplomacii ČR (mise ČR na Taiwan, do Japonska, Koreje a Spojených států). V řadě těchto zemí ČVUT navázalo nové spolupráce zvláště v oblasti vzdělávání v kvantových technologiích (například s Yonsei University).

Inspirací pro činnost a další aktivity v oblasti kvantových technologií a vzdělávání je úzká spolupráce zahraničních škol s velkými technologickými firmami jako například IBM, které je vedoucí silou v tomto směru. Zahraniční univerzity zakládají společné technologické platformy a také využívají už vyvinuté technologické nástroje. Ty nejbohatší si pořizují vlastní kvantové počítače, mnoho a mnoho dalších si objednává cloudová řešení. Díky entuziasmu prorektorky Kramaříkové je ČVUT blízko získat tato řešení také pro naše stu-

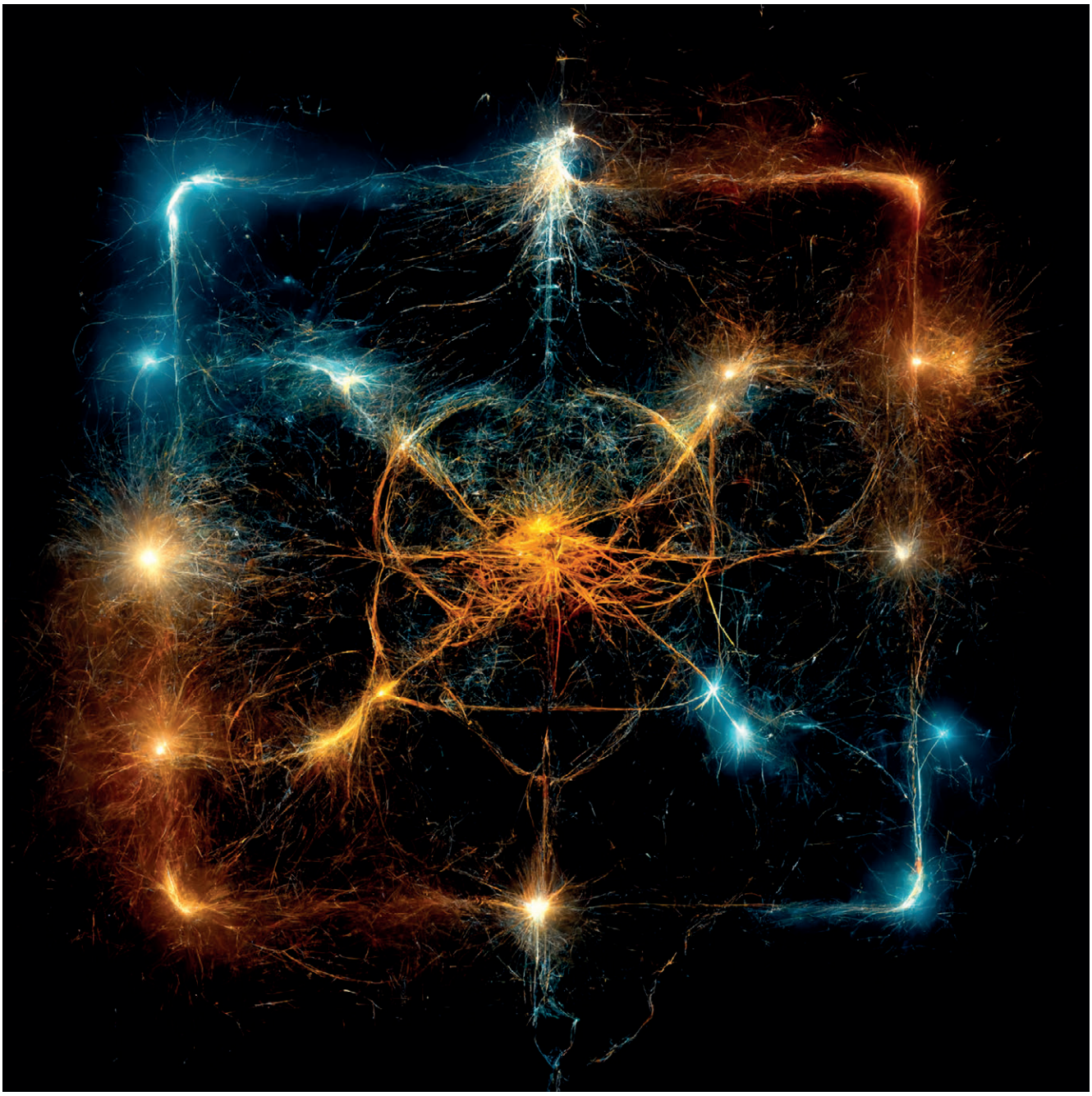
↘ Ve velice blízké budoucnosti budou navázána kvantově-kryptografická spojení v kampusu Dejvice a mezi Dejvicemi a FJFI na druhém břehu Vltavy. To se stane součástí nově budovaného testovacího komunikačního polygonu, který je financován Evropskou unií v rámci projektu EuroQCI.

denty a zaměstnance. Od tohoto kroku si slibujeme výrazné rozšíření obecného povědomí a možností kvantových řešení nejenom pro akademickou sféru, ale i pro technologické firmy v ČR.

Propojení a napojení na technologickou a podnikatelskou sféru je hodno samostatného příspěvku. Je zajímavé sledovat, jak mnohé soukromé subjekty rychle reagují na informace o pokrocích v kvantových technologiích. Pro ČVUT a jeho programy se v tomto směru otevírá mnoho šancí, které by bylo dobré využít. Nabídky ČVUT na spolupráci v tomto směru už využívá několik firem a také řada státních institucí. Je důležité, aby ČVUT svoji funkci propagátora těchto technologií neslo i nadále a zajistilo tomuto směru v blízké budoucnosti odpovídající pozornost. Směrů je několik a některé nás určitě zavedou i ke hvězdám.

prof. Ing. Igor Jex, DrSc.,
celouniverzitní koordinátor kvantových technologií,
ředitel Centra pokročilých aplikovaných přírodních věd,
Katedra fyziky FJFI

[Ilustrace: Midjourney / Jan Kadeřábek]



Elektronika & informatika

Excelence, kvalita a náročnost. Inovativní myšlení, internacionalizace a spolehlivost. To vše patří k charakteristice Fakulty elektrotechnické, která je pilířem ČVUT a lídrem v mnoha směrech. V tématu čísla představujeme alespoň některé aktivity a osobnosti, které přibližují úspěšný rozvoj univerzitní součásti, která se může pyšnit nejen mezinárodními úspěchy ve vědě, ale i velkým zájmem o studium i jistotou dobré uplatnitelnosti absolventů v praxi. (red)

[Foto: Dušan Vondra]

Laboratoř pro korelativní AFM-SEM mikroskopii

Ve čtvrtek 21. září proběhlo na Katedře fyziky Fakulty elektrotechnické ČVUT slavnostní otevření Referenční laboratoře pro korelativní AFM-SEM mikroskopii. Pro účastníky z odborné i laické veřejnosti byly přichystány zajímavé přednášky, prohlídka nové laboratoře, praktická ukázka nového přístroje i možnost měření vlastních vzorků. Referenční laboratoř se bude zabývat demonstrací, testováním a dalším vývojem měření v režimu CPEM (Correlative Probe-Electron Microscopy). Tato metoda propojuje signál z mikroskopu atomárních sil (AFM) a rastrovacího elektronového mikroskopu (SEM) do výsledného komplexního souboru dat a jeho obrazové vizualizace korelující vybrané morfologické, chemické, mechanické, elektrické a magnetické vlastnosti. Aplikace této metody sahají od přírodních věd po analýzu polovodičů a nanomateriálů.

Pro otevření laboratoře byla klíčová spolupráce s brněnskou firmou Nenovision. Ta stojí za vývojem specializovaného AFM modulu, který pro laboratoř věnovala. Modul AFM byl vyvinut právě pro integraci do SEM, kde s pomocí pokročilého elektronického a softwarového řízení lze zkoumaný vzorek zobrazovat oběma přístroji zároveň. SEM mikroskop s vhodnými parametry byl za zvýhodněných podmínek dodán firmou Zeiss.

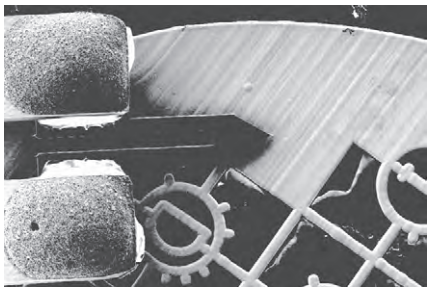
Referenční laboratoř vznikla na FEL v roce 2023 jako součást mezinárodního projektu TACOM s finanční podporou TA ČR. Ten byl zahájen v březnu loňského roku a účastní se ho celkem pět týmů z České republiky a Koreje. Zatímco korejská strana se soustředí především na vývoj tzv. AirSEM mikroskopu pro Life Sciences (rastrovacího elektronového mikroskopu pro zkoumání biologických vzorků mimo vakuum), česká strana intenzivně pracuje na výzkumu a vývoji korelativní AFM-SEM mikroskopie. Jedním z cílů projektu je posílení spolupráce ve výzkumu a průmyslovém vývoji mezi Českou republikou a Koreou, které má napomoci vývoji, propojení a širšímu komerčnímu uplatnění těchto metod.

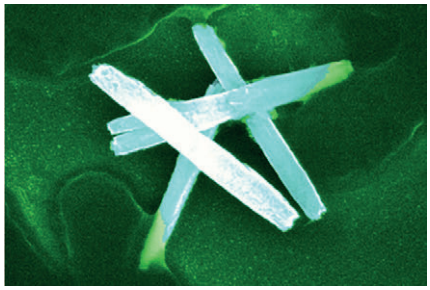
V rámci projektu TACOM spolupracuje skupina prof. Bohuslava Rezka na Katedře fyziky FEL na výzkumu a vývoji nových metod korelativní mikroskopie. Referenční laboratoř slouží pro demonstraci a testování měření v režimu CPEM. Mimo tyto mikroskopy se v laboratoři nachází i přístroje pro další korelativní měření, kterými je mutifunkční mikrospektrometr, který obsahuje Ramanův spektrometr, fotoluminiscenční spektrometr, mikroskop atomárních sil, Kelvinovskou mikroskopii a skenovací optický mikroskop blízkého pole (SNOM). Tyto přístroje dále doplňuje skenovací Kelvinova sonda (SKP) a ambientní fotoemisní spektroskopie (APS). Referenční laboratoř je otevřena pro všechny zájemce o tato měření.

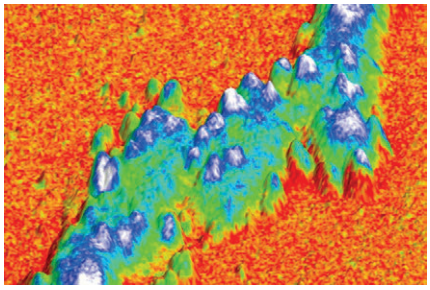
M.A. Tereza Čechová, FEL

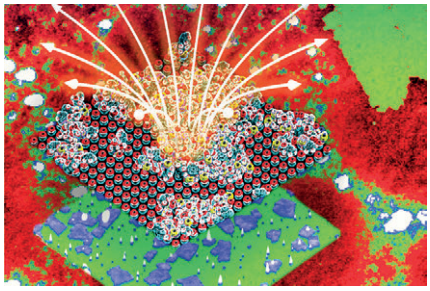
[Foto: Petr Neugebauer]

↘ Více na https://tacom.fel.cvut.cz/

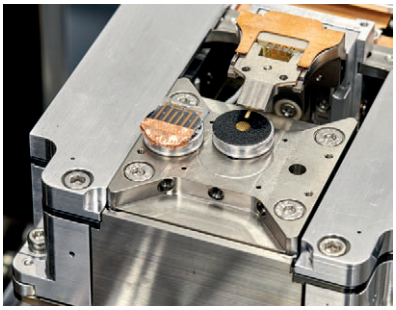


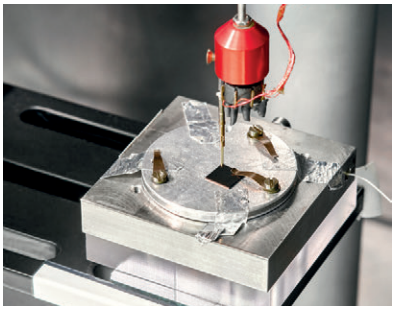






↖ Fotografie z mikroskopu (odshora dolů): self-sensing sonda na registrační mřížce, ZnO nanojehličky s bakteriemi, bakterie obalené nanodiamanty se stříbrem a uspořádání molekul léčiva povrchovým dipólem.





↙ Laboratoř je mj. vybavena mikroskopem atomárních sil (AFM) a rastrovacím elektronovým mikroskopem (SEM).

↘ Aplikace metody CPEM (Correlative Probe--Electron Microscopy) sahají od přírodních věd po analýzu polovodičů a nanomateriálů.

[Z FEL se do éteru ozývá obnovený radioklub]

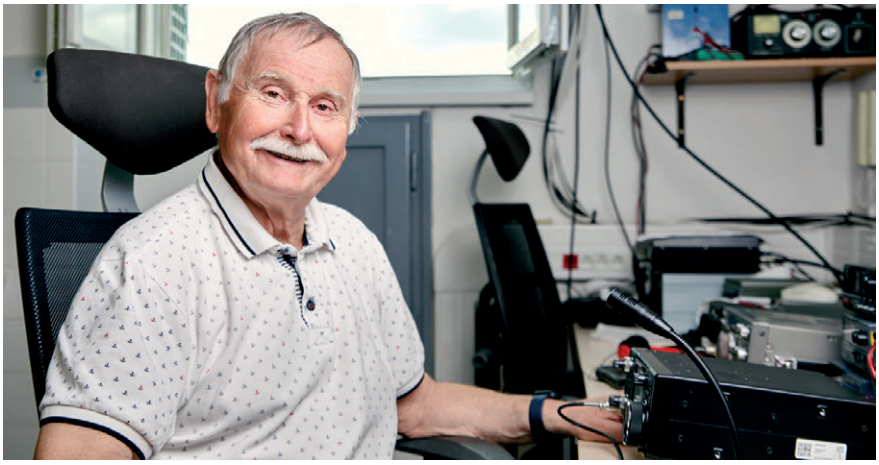
„OK1KUR příjem“

Nová éra Radioklubu OK1KUR začala na Fakultě elektrotechnické ČVUT. Stylová laboratoř „ve věži“ nabízí špičkové vybavení pro radioamatéry i komunikaci s malými družicemi. Na svých projektech tam mohou pracovat jak studenti a studentky FELu, tak i středoškoláci a středoškolačky, které tyto obory zajímají, uvedl dr. Petr Ondráček z Katedry telekomunikační techniky FEL, jenž plánuje též přednášky na středních školách. Radioklub vznikl na fakultě už v 50. letech. Podle dr. Ondráčka se jeho aktivita v průběhu dekád měnila a postupně spíše upadala. V minulém roce se dr. Ondráček a jeho kolegové z kateder telekomunikační techniky, radioelektroniky a fyziky rozhodli Radioklub výrazně zmodernizovat a technologicky rozšířit.

„Radioklub má v současnosti dvě sekce. První je cílena na vlastní radioamatérské vysílání, druhá na oblast družicových systémů,“ sdělil vědec. Podotkl, že zatímco na FELu je už výzkumně a odborně pokryta oblast velkých družic v rámci programu Letectví a kosmonautika, obor malých družic má svá specifika a jedním z cílům Radioklubu je posílit přípravu odborníků a odbornic s tímto zaměřením.

„Je tu otázka rozdílů v konstrukci družice, ale i samotného experimentu. Tím, že složení, vyslání a provoz malé družice je dnes už cenově přístupné, je možné zaměřit se jen na samotný experiment, který družice nese. A k tomu všemu potřebujete komunikaci. Zdejší družicová sekce tak umožňuje nabývání praktických znalostí komunikace s družicemi a současně slouží jako pozemní stanice pro jakýkoliv družicový systém,“ popsal dr. Ondráček. Dodal, že pomocí současného vybavení se tak FEL může nejen snadno zapojit do různých výzkumných projektů, ale také nabídnout svou stanici výzkumným skupinám z jiných institucí.

„Normálně bývají družice tak deset až patnáct minut nad obzorem, takže všichni, kteří dělají družicovou síť, potřebují mít po světě řadu takových pozemních stanic. Aby získali data, když družice přeletí nad další oblast, a aby se tato data dostala do jednoho centra,“ vysvětlil výzkumník. Družicová sekce je budována jak z pohledu využití pozemní stanice, tak i z idey, že by ČVUT mohlo mít v budoucnu vlastní družicovou síť, na které by jednotlivé fakulty prováděly své vlastní experimenty, čímž by odpadla nutnost „prosazovat“ je v rámci širších konsorcií.



Obě sekce Radioklubu podle dr. Ondráčka poskytují možnost pro nerušený výzkum i zájmové „bastlení“ vědcům, vědkyním i studentům a studentkám z FELu. „Veškerá tato vybavení budujeme tak, že budou přístupná on-line. Tedy ti, kteří se chtějí věnovat radioamatérství nebo dělat experimenty s družicemi, to budou moci činit přes internet. A bude možné nově koncipovat praktická cvičení, která nyní, třeba v oblasti družic, děláme tak, že studenti provozují monitoring před fakultou. Brzy se jim tak všechno vybavení zpřístupní z domova,“ uvedl dr. Ondráček.

Důležitou rolí Radioklubu je také popularizace souvisejících oborů mezi mladšími ročníky na středních školách. Další věc, jíž Radioklub poskytuje, je středoškolská odborná činnost na zadané náměty,“ konstatoval dr. Ondráček. „Už to teď dokonce běží v oblasti družic. Máme dva studenty, ze středních škol v Šumperku a Rožnově pod Radhoštěm, kteří aktivně řeší problematiku družicových antén, rotátorů a podobně,“ uvedl vědec. Zatím jsou to první krůčky, dr. Ondráček však počítá s tím, že se tato aktivita v následujících měsících a letech výrazně rozšíří. Přispět k tomu má i pásmo přednášek pro střední školy. Během nich si studující budou moci radioamatérství i družicovou komunikaci přímo „osahat“, stát se členem či členkou Radioklubu a rozvíjet své zájmy a schopnosti.

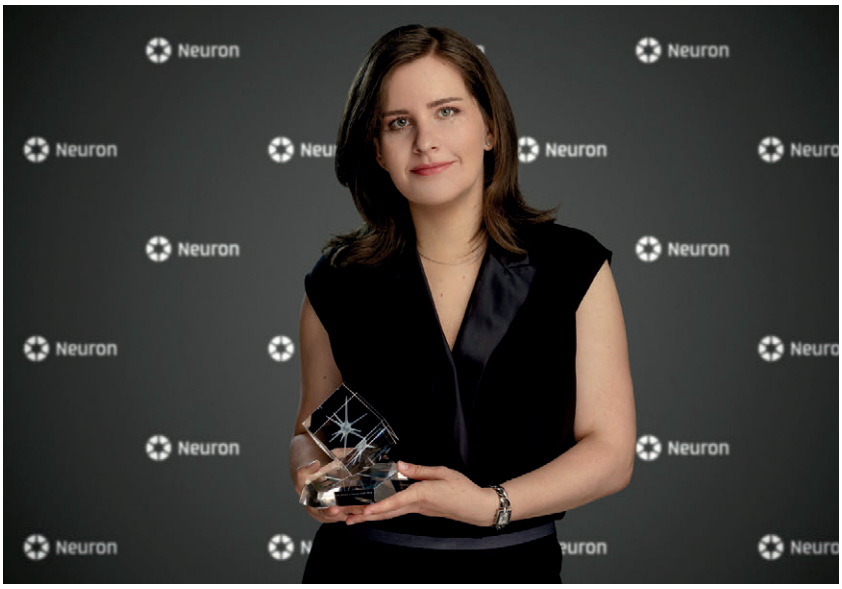
V rámci středoškolské odborné činnosti se studenti a studentky mohou věnovat například tématům souvisejícím s modely malé družice CubeSat 1U, pozemní mobilní družicovou stanicí, návrhem a simulací mise malé družice s experimentem cíleným na odstraňování kosmického smetí a řadě dalších témat. Ta jsou cílená jak na programování, tak na rádiovou komunikaci.

V případě zájmu o spolupráci v rámci SOČ nebo přednášku na střední škole kontaktujte dr. Ondráčka na: ondrape1@fel.cvut.cz.

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

↘ Více na https://radioklub.fel.cvut.cz

↘ Pomocí současného vybavení se FEL může nejen snadno zapojit do různých výzkumných projektů, ale také nabídnout svou stanici výzkumným skupinám z jiných institucí.



Cena Neuron 2023 pro Zuzanu Kúkelovou

Dr. Zuzana Kúkelová z FEL ČVUT, expertka v oblasti počítačového vidění, převzala 15. října Cenu Neuron pro nadějné vědce. V oboru informatiky je první oceněnou ženou.

Během slavnostního večera převzalo prestižní ocenění Nadace Neuron na podporu vědy sedm nadějných vědeckých talentů.

Zuzana Kúkelová působí na Katedře kybernetiky ve Skupině vizuálního rozpoznávání, kterou vede prof. Jiří Matas. Hledá efektivní způsoby, jak řešit složité matematické rovnice, které pomáhají robotům a počítačům lépe „vidět“. Práce dr. Kúkelové se zaměřuje na tzv. geometrii kamer. Pomocí polynomiálních rovnic řeší otázky, jak technologie pochopí, kde se věci nacházejí v prostoru. Výsledky jejího výzkumu nacházejí aplikace například v autonomním řízení, v 3D rekonstrukcích nebo ve smíšené realitě.

Oceněná vědkyně vystudovala Univerzitu Komenského v Bratislavě. Doktorát za práci na téma Algebraické metody v počítačovém vidění získala na Fakultě elektrotechnické ČVUT v Praze, následně byla postdoktorandkou v Microsoft Research v Cambridgi. Je autorkou článků na špičkových mezinárodních konferencích a ve významných impaktovaných periodikách v oblasti počítačového vidění. Aktuálně je řešitelkou grantu GA ČR Junior STAR, které podporují excelenci u začínajících vynikajících vědců, u nichž se předpokládá, že jejich projekty budou mít nezanedbatelný vědecký dopad ve světovém měřítku.

„Cena Neuron je pro mne v první řadě velkou poctou a uznáním. A to jak mým osobním, tak současně i uznáním vědecké práce a problematiky, které se společně s kolegy a studenty věnujeme. Zároveň je pro mne toto ocenění obrovskou motivací do budoucnosti a potvrzením, že moje cesta je správná a že v ní mám pokračovat,» uvedla Zuzana Kúkelová, jež považuje cenu za velký závazek, aby se snažila dělat skutečně excelentní vědu.

Cena Neuron pro nadějné vědce je udělována českým vědkyním a vědcům za dosavadní výsledky a jako povzbuzení do další práce. Je spojena s finanční prémií 500 000 Kč a o jejím udělení rozhoduje vědecká rada v sedmi oborech – matematika, fyzika, chemie, biologie, medicína, computer science (informatika) a společenské vědy.

Dr. Kúkelová se tak přidala k laureátům působícím na Fakultě elektrotechnické ČVUT, kteří Cenu Neuron v oblasti Computer Science převzali v minulosti – jsou jimi prof. Daniel Sýkora z Katedry počítačové grafiky a interakce a doc. Viliam Lisý z Katedry počítačů. Od roku 2017, kdy se cena začala udělovat, je Zuzana Kúkelová vůbec první oceněnou ženou v oboru computer science.

Ing. Mgr. Radovan Suk, FEL
[Foto: Nadace Neuron]

↖ Fotografování mořských želv pod hladinou. [Zdroj: Galini Samlidou]

Umělá inteligence ve službách přírody

Znečištěné ovzduší, extrémní sucha, ztráta biodiverzity nebo tání ledovců. Klimatická krize má značné dopady na planetu a život na ní. I proto dnes stále častěji obracíme pozornost k moderním technologiím jako potenciálnímu řešení. Pomáhá i umělá inteligence.

Umělá inteligence (AI) je užitečným nástrojem zejména v otázce datové analýzy. Algoritmy na bázi AI dokážou zpracovávat obrovské množství dat a hledat v nich vzorce i anomálie díky neuronovým sítím, které disponují procesorem výkonnějším než lidský mozek. Tato kapacita se nejčastěji používá na jazykové modely (populární aplikace ChatGPT) a na zpracování obrázků – a právě v této oblasti ji lze aplikovat i v kontextu ekologie.

Obrázková data mohou pocházet z mnoha zdrojů. Například satelitní snímky se používají pro analýzu změn pokrytí lesů. Údaje o úbytku porostu nebo změně jeho zbarvení pomáhají ochráncům přírody odhalit kácení či zhoršení biodiverzity v těchto místech. Monitorovat lze i divokou zvěř skrze analýzu fotografií nasbíraných z dronů, fotopastí či běžných kamer.

Monitorování divoké zvěře

Jedním z možných uplatnění AI pro monitorování divoké zvěře je tzv. Reidentifikace, neboli rozpoznávání jedinců. Tento obor v posledních letech získal na důležitosti díky potřebě efektivních strategií ochrany a managementu volně žijících živočichů. Může poskytnout důležité údaje o velikosti populace a její dynamice, jako je porodnost a úmrtnost, které jsou zásadní pro pochopení zdraví populace a rozvoj strategií ochrany. Díky rozpoznávání jednotlivých zvířat mohou vědci také studovat vzorce pohybu nebo pomoci při vývoji a hodnocení ochranářských zásahů.

Reidentifikace divoké zvěře tradičně spoléhala na sledovací technologie umístěné přímo na zvířata. Například GPS obojky mohou monitorovat pohybové vzorce skupiny zvířat v průběhu času a odhalit jejich domovský areál, migrační trasy a preference stanovišť. I když jsou tyto metody účinné, jsou pracné, časově náročné a manipulace se zvěří pro ni může být stresující.

Zásadní roli hrají také genetické techniky. Vědci odebírají vzorky výkalů nebo srsti a analyzují jejich DNA. To umožňuje přesnou opětovnou identifikaci jedinců bez fyzického odchytu nebo manipulace s nimi. Nevýhodou je vysoká cena.

Šetrné fotopasti místo obojků či vzorků DNA

Vhodným přístupem k reidentifikaci je použití neinvazivních metod, například fotopastí. Jedná se o strategicky rozmístěné kamery, které se aktivují pohybem zvířete a zachycují snímky divoké zvěře v jejich přirozeném prostředí. Tyto snímky lze analyzovat a jednotlivá zvířata identifikovat na základě charakteristických rysů, jako jsou vzory srsti, jizvy nebo jiné fyzické vlastnosti. Tradičně jsou tyto fotografie analyzovány manuálně. AI se nicméně v této oblasti v posledních letech objevuje jako mocný nástroj, jelikož umožňuje efektivnější a přesnější identifikaci jednotlivých zvířat z velkých souborů dat.

Obrázková data mohou pocházet z mnoha zdrojů. Například satelitní snímky se používají pro analýzu změn pokrytí lesů. Údaje o úbytku porostu nebo změně jeho zbarvení pomáhají ochráncům přírody odhalit kácení či zhoršení biodiverzity v těchto místech. Monitorovat lze i divokou zvěř skrze analýzu fotografií nasbíraných z dronů, fotopastí či běžných kamer.

V České republice existuje hned několik výzkumných skupin, které se zajímají o aplikaci AI na monitorování divoké zvěře. Dvě z nich sídlí na Fakultě elektrotechnické ČVUT v Praze a na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni (FAV ZČU).

Za mořskými želvami na Zakynthos

Skupinu na FEL ČVUT vede Lukáš Adam z Centra umělé inteligence. Jeho příběh s ochranou divoké zvěře začal v Berlíně, kde po skončení výzkumného pobytu přemýšlel, co dělat dál. Řecký kolega Kostas Papafitsoros se mu zmínil, že každý rok jezdí do své vlasti pomáhat jako dobrovolník pro nevládní organizaci Archelon, která monitoruje mořské želvy. Když prozradil, že se při focení mořských želv věnuje i šnorchlování, nezbylo Lukášovi než se s ním na Zakynthos vydat.

Na populárním ostrově prožil úžasné dva týdny, kdy se účastnil ochranných aktivit včetně zvyšování povědomí veřejnosti nebo monitorování hnízd mořských želv. Viděl také jednu želvu snášet vejce a jiná ho málem kousla!

Během třinácti let potápění nashromáždil jeho kolega Kostas přes 50 000 fotografií dokumentujících více než šest set různých želv. Při každém z těchto setkání potřebuje želvu identifikovat, což je velmi časově náročné. Loni proto Lukáše oslovil s návrhem na vývoj automatického systému, který by mu s rozpoznáváním pomohl. Oba začali na projektu pracovat a brzy získali první výsledky.

Jak rozpoznat želvu krok za krokem

Reidentifikace začíná detekcí želví hlavy. K tomu výzkumníci použili model původně natrénovaný na detekci vozidel, dopravních značek či chodců a přeučili jej právě na rozpoznávání želv. Na hlavu se zaměřili proto, že se na ní nacházejí charakteristické destičky, jejichž tvar se po celou dobu života želvy nemění, a lze je tedy použít k identifikaci konkrétního jedince. Hlava se z fotografie vyřízne a odstraní se rušivé pozadí, které může software zmást.

Poté vědci použili další modely AI k automatickému extrahování rysů z každého obrázku a jejich porovnání s dalšími fotkami v databázi. Pokud by tyto rysy byly na dvou různých obrázcích podobné, obrázky pravděpodobně zobrazovaly stejného jedince. Identifikace želvy probíhala na základě srovnání deseti automaticky generovaných rysů.

Takto upravenou sadu 8 000 snímků čtyř stovek želv publikovali pod názvem SeaTurtleID. Každý si ji může najít online a vyzkoušet si své schopnosti rozeznat jednotlivé želvy. V současné době skupina katalogizuje ostatní veřejně dostupné databáze dalších volně žijících živočichů. Tyto datové sady umožňují vědcům algoritmy pro reidentifikaci divoké zvěře trénovat.

Velkým snem Lukáše a Kostase je vytvořit interaktivní webovou stránku zaměřenou na občanskou vědu, kam by lidé mohli posílat své fotky želv a získávat o nich podrobnější informace, například kolikrát už byla vyfocena a kde.

Šelmy v hledáčku biologů

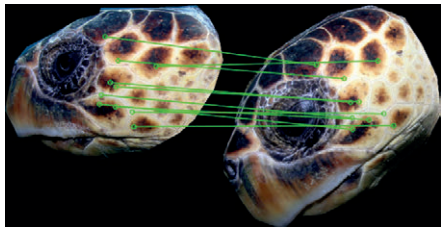
Skupinu na FAV ZČU vede Lukáš Picek. Se svými zahraničními kolegy vyvinul již několik v ekologii užitečných aplikací. Ve spolupráci s Dánskou mykologickou společností vytvořil a spustil mobilní a webovou aplikaci pro rozpoznávání stovek druhů hub. Pomohl také vytvořit systém pro identifikaci tisíců hadích druhů, aby přispěl k prevenci úmrtnosti na hadí uštknutí. Nebo vytvořil systém pro identifikaci druhů volně žijících živočichů z fotopastí v národním parku Serengeti v Tanzanii, který získal první místo v soutěži s více než osmi sty účastníky.

Aktuálně je Lukáš hlavním řešitelem projektu CarnivoreID. Jeho cílem je zkoumat a vyvíjet nové technologie AI pro analýzu fotek šelem z fotopastí. Vyvinutá technologie má potenciál výrazně zvýšit efektivitu anotačního procesu, zkrátit reakční dobu na urgentní situace (například výskyt konfliktního druhu v nových oblastech nebo zraněného zvířete), zlepšit a zjednodušit identifikaci jedinců a zpřesnit odhady populací ohrožených druhů. Pro další informace o ochraně velkých šelem a reidentifikace zvěře v ČR doporučujeme stránky www.selmy.cz .

Mgr. Karolína Poliaková, FEL

(Článek původně vznikl pro časopis Nový Prostor, redakčně kráceno)

3D model rysa ze záběru z fotopasti. [Zdroj: Lukáš Picek]



[Zdroj: Kostas Papafitsoros]

Síla univerzity je v její rozmanitosti

Jaká vlastně je současná Fakulta elektrotechnická ČVUT (FEL) a kam míří? Nejen o tom hovoříme s prof. Mgr. Petrem Pátou, Ph.D., jenž v jejím čele stojí od roku 2019. Letos na jaře byl zvolen do druhého funkčního období pro roky 2023 až 2027.

Vaším mottem, zkráceně řečeno, je snaha rozvíjet fakultu směrem k excelenci ve všech oblastech činnosti. Přitom právě FEL je pro mnohé synonymem kvality, má dominantní podíl na excelentních vědeckých výsledcích ČVUT, což sám hodnotíte jako jeden z úspěchů vašeho prvního funkčního období. Kde tedy potřebujete onu excelenci ještě rozvíjet?
Excelence se nerovná dokonalost, je potřeba neustále pracovat na zlepšování našich výsledků. Současná věda je mezinárodní a my se určitě nechceme srovnávat jenom s českým prostředím nebo soupeřit na úrovni ČVUT. Touto snahou o excelenci naopak podporujeme, aby univerzita byla lepší a posouvala se dopředu. Těch oblastí ke zlepšování je hned několik. Na prvním místě bych uvedl, že se musíme soustředit na přípravu kvalitních výstupů vědecké práce, které budou mít přímý dopad na komunitu. Jako velké téma vidím podporu startupů, transfer duševního vlastnictví a spolupráci s firmami. Jinými slovy to, jak se budou dostávat výsledky naší práce do života. Co se týče dalších oblastí, které stojí mimo vědu, tak tam vidím velký potenciál v personální práci. Musíme se zaměřit na podporu růstu kolegů a kolegyň. Čeká nás zavedení pozice ombudsmana/ombudsmanky, revize kariérního řádu a kariérního postupu všech zaměstnanců včetně jejich podpory.

Můžete celkově shrnout, kde jsou silné stránky fakulty a kde ty slabé?
Mezi naše silné stránky bezesporu patří vědecké výsledky, kvalitní výuka, to znamená učitelé, kteří se věnují našim studentům. A zařadil bych sem i partnerství s firmami. O slabých stránkách se bavíme na úrovni fakulty, snažíme se je identifikovat a postupně je transformovat v příležitosti k dalšímu růstu. Naše slabá stránka je podpora mladých kolegů a kolegyň na začátku kariéry. Na tom potřebujeme zapracovat.

Vraťme se ještě k té úspěšné vědě, která má na vaší fakultě tradici nejen v oborech, jakými je robotika, informatika či elektronika. Jasně hovoří i čísla: fakulta tvoří třetinu vědeckého výkonu celé univerzity, která má celkem osm fakult a pět vysokoškolských ústavů. Jedná se přitom nejen o publikace, ale i o prodané patenty a uzavřené kontrakty s průmyslem. Tady jste asi i vy spokojen…
Jsem hrdý na výsledky kolegů a kolegyň v oblasti vědy. Současně ale vnímám naši fakultu jako součást celé univerzity. Jsem rád, že přispíváme velkým dílem k prestiži techniky a jsme připraveni podporovat ostatní, aby svůj podíl také navyšovali, protože síla univerzity je v její rozmanitosti a ČVUT není jenom FEL. Máme tady stavaře, architekty, strojaře či kolegy, kteří dělají biomedicínu. Každý musí mít svůj podíl a svůj příspěvek. Jen tak budeme silná univerzita.

Ve svém děkanském projektu uvádíte jako jeden ze záměrů řešit halové laboratoře v Dejvicích. V čem jsou v době, kdy spousta vědy se očima laiků dělá hlavně u počítačů, pro vaši fakultu tak podstatné?
Halové laboratoře jsou dlouhodobě zanedbané. A to jak stavba, tak i technická část. Desítky let se do nich nijak významně neinvestovalo a musíme se k tomu postavit čelem. Představa, že se technika a věda dá dělat pouze u počítače, je iluzorní. Bez ověření v laboratořích a v technické praxi se dá dělat jen malý segment vědy. A my jsme technici, musíme pracovat s hmotou, s přístroji a měřit. A v tom hrají laboratoře nezastupitelnou roli.
Uvedu alespoň jeden příklad. Po našich absolventech je obecně obrovský hlad na straně zaměstnavatelů, ale aktuálně největší převis poptávky nad nabídkou je v oblasti elektroenergetiky. To je odvětví, které se připravuje na zásadní obměnu, protože v dohledné době odejde v České republice do důchodu silná generace odborníků a firmy řeší, kdo je nahradí, aby nepřišly o kompetence. Energetika je jak známo strategická oblast pro Českou republiku. Proto je tak důležité, aby stát podporoval právě vzdělávání v technických oborech a s tím souvisí investice do prostor a laboratorního vybavení.

Dělají vám starosti současné úspory a neradostná ekonomická situace? Fakulta má sice miliardový rozpočet, ale jen menší jeho část tvoří příspěvek od státu, ostatní si musíte zajistit sami vědou a spoluprací s firmami. Jak jste na tom v tomto směru?
Velký rozpočet neznamená jen hodně peněz, ale také velkou odpovědnost, protože máme velký počet zaměstnanců a studentů, za které máme zodpovědnost. Samozřejmě ekonomická situace státu nám dělá starosti. Vzdělání je jedna z prvních položek, která přijde na řadu, když se škrtá v rozpočtu. Považujeme to za nešťastné, protože si podřezáváme budoucí prosperitu. Fakulta má rezervy na zhruba rok přežití, ale pokud přijde krize, tak bychom se dostali do nesnází. I to je důvod, proč se snažíme stát na více nohách. Nemůžeme se spoléhat jen na státní rozpočet nebo na státní projekty, ale získávat podporu i z jiných zdrojů.

Navenek je fakulta velmi úspěšná – zájem o studium neklesá, viditelné jsou vědecko-výzkumné počiny i vítězství studentských týmů v mezinárodních soutěžích. Mění se základní parametry fakulty – míněno zaměření výuky a vědy na nové obory než na elektro, energetiku a podobně? Máte i pro tyto klasické obory dostatek zájemců?
Povedlo se nám získat akreditaci pro habilitační a jmenovací řízení v oboru informatika a umělá inteligence a jsme v tom zatím jediní v České republice. Dále pak jsme získali novou akreditaci v oboru biomedicína. FEL se profiluje i v oblastech, jako je kybernetická bezpečnost nebo v kvantové informatice, kde spolupracujeme s FJFI, FIT a FS. Naše

studijní programy jsou zavedené a jsem rád, že všechny prosperují, což se projevuje i na počtu uchazečů. Do stávajícího akademického roku se zapsal nejvyšší počet od roku 2011.

Pořád platí, že nechcete výrazněji zvyšovat počty studentů a spíše držet kvalitu, náročnost a možnost užší vazby vyučujících?
Nadále platí, že chceme zachovat kvalitu vzdělání. A masovým navyšováním počtu studentů by kvalita výuky utrpěla. Proto musíme držet rovnováhu mezi počty studentů, počty vyučujících a naší celkovou kapacitou. Nechci hrát s uchazeči ze středních škol nefér hru, kdy přijmeme i ty z nich, kteří by neměli předpoklady na naší fakultě úspěšně studovat. Proto máme takto nastavené přijímací zkoušky. Zabýváme se i propadovostí během studia a vyhodnocujeme efektivitu výuky a její kvalitu. Takže není to jen o počtu, ale je to o kvalitní péči, kterou věnujeme studentům, abychom je dovedli do cíle.

Jak hodnotíte současnou situaci na univerzitě nejen ohledně financí a jejich rozdělování, ale i co se týká spolupráce fakult či celkového směřování školy? Ptám se vás i proto, že patříte mezi viditelné děkany nejen při řešení klíčových otázek, jako je rozpočet školy.
Naše univerzita prošla v poslední době obdobím, kdy jsme si museli mnoho věcí vysvětlit. Myslím si, že některé otázky nebo případně nejasnosti vznikaly především chybou při komunikaci. Jsem moc rád, když se nám daří spolupráce mezi fakultami, že fakulty a jejich vedení spolupracují a jsou konstruktivní při hledání řešení. A těší mně, že jsme nalezli shodu v otázce rozpisu prostředků na tento rok. Našli jsme i shodu s vedením univerzity a děkany fakult na tom, jakým způsobem proběhne personální a procesní audit činností realizovaných na úrovni centra. Dlouhodobě směřujeme k tomu, aby činnosti centra byly kryty deseti procenty z příspěvků fakult.

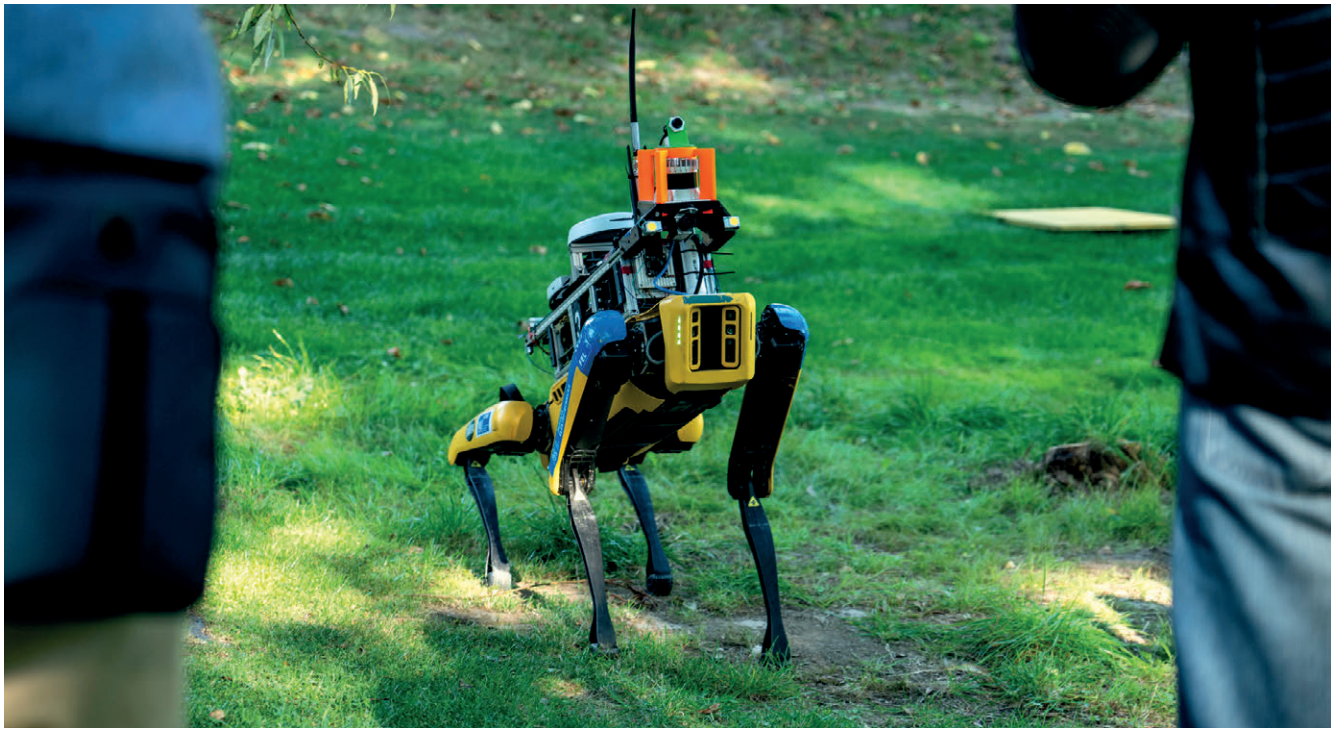
Jaká je podle vás současná pozice ČVUT? Jak to vidí lidé, s nimiž se setkáváte v akademickém, firemním či veřejném prostředí?
ČVUT je i nadále prestižní značka. Současně ale ve svém okolí a v rozhovorech s partnery vnímám určité obavy o dlouhodobé směřování školy. Rozhodně není možné usnout na vavřínech a mít pocit, že naše škola bude automaticky ta nejdůležitější a hlavní technika v republice. Svoji reputaci si musíme důkladně odpracovat. Je třeba pracovat na značce, na komunikaci směrem k veřejnosti, k partnerům ve státní správě. K tomu, aby nám neujel vlak, potřebujeme dlouhodobou vizi, abychom řešili problémy dříve, než nastanou.

Vaší specializací je obrazová fotonika, zaměřujete se na výzkum vesmíru. Čemu se v tomto oboru nyní věnujete? Jaké novinky vás zaujaly v mezinárodním výzkumu, a k čemu jsou prospěšné?
V současné době pracujeme na technické realizaci polarizační kamery pro oblast okolo deseti mikrometrů a hledáme pro ni vhodné aplikace. Přístroj, který je určen pro Evropskou kosmickou agenturu, by mohl sloužit například k monitoringu stavu životního prostředí. Dlouhodobě se zabývám i hyperspektrálním snímáním a z posledních novinek bych vyzdvihnul nové technologie snímání, zejména pro malé přístroje, jako jsou drony. Zaujala mne i příprava nových misí pro výzkum asteroidů.

Musel jste hodně přemýšlet, zda půjdete do druhého děkanského období a nadále nebudete mít dost času na váš výzkum, práci s dětmi a mládeží s ADHD i na rodinu? A co rozhodlo ve prospěch vedení fakulty?
Přemýšlel jsem dlouho, diskutoval jsem o tom s kolegy a kolegyněmi na fakultě, probíral jsem všechna pro a proti a převážila tam podpora od lidí na fakultě i mých blízkých. A zároveň určitý pocit odpovědnosti, že se neodchází od rozdělané práce.

Vladimíra Kučerová
[Foto: Jiří Ryszawy]

F4F



Robotičtí psi a drony jako součást bezpečnostního kamerového systému?

Ochráníme v blízké budoucnosti objekty s pomocí samostatně patrolujících dronů nebo smeček robotických psů? Možný směr vývoje ukazuje unikátní spojení zavedeného bezpečnostního řešení a experimentálních robotických platforem.

Společnost Axis Communications a dva týmy z Katedry kybernetiky FEL představily na akci pro bezpečnostní experty nové systémy integrace autonomních dronů Fly4Future a robotického psa Spot od Boston Dynamics do IP kamerového systému.

Setkání Axis Demo Show určené zhruba stovce bezpečnostních manažerů a expertů z významných českých firem a institucí se uskutečnilo 21. září v areálu Statku Všetice nedaleko Benešova u Prahy. Součástí programu byly i demonstrace experimentálních systémů sestavených týmy pod vedením profesora Tomáše Svobody a docenta Martina Sasky z Katedry kybernetiky FEL.

Nejen kamery na palubě, klíčová je integrace

„Že existují robotičtí psi a autonomní drony a že na ně lze instalovat kamery a sledovat v reálném čase obraz, dnes už samozřejmě není novinka. V našem světě bezpečnostních technologií ale platí, že co nelze integrovat do stávajícího bezpečnostního systému a funguje odděleně, má v praxi omezený význam," říká Dalibor Smažinka ze společnosti Axis Communications. „Ve spolupráci s odborníky z FEL ČVUT jsme ukázali, že integrace mainstreamového bezpečnostního systému Axis s futuristickými běhajícími a létajícími roboty dává smysl. Sice to ještě není balíčkové řešení připravené k prodeji a nasazení, ale možná už k tomu okamžiku nejsme daleko."

Robotické drony mají k reálnému nasazení blíž

Prvním představeným řešením byla vestavba základní kamerové jednotky AXIS F9114 a optického senzoru AXIS F2015 do modulárních dronů Fly4Future, které vyrábí univerzitní spin-out vzniklý na Katedře kybernetiky FEL. Důležitým poznatkem bylo, že opensource robotický operační systém ROS už obsahuje aplikační rozhraní pro kamery Axis, a na druhé straně jsou pak tyto kamery navržené k integraci do softwaru pro správu videa (VMS), ať už přímo od Axisu (Axis Camera Station) nebo třetích stran, například světových výrobců Genetec a Milestone. To je pro reálné nasazení dronu klíčové, protože obsluhovat bezpečnostní řešení s pomocí dvou nepropojených kamerových systémů představuje komplikaci.

„Drony Fly4Future dnes dokážou fungovat zcela autonomně, a to samostatně nebo v rojích, můžou střežit perimetr podle předem nastaveného letového plánu nebo vyletět jen k prověření alarmu. V řešení s integrovanou kamerou Axis běží přímo v kameře videoanalytický software, který standardním způsobem posílá metadata do běžného VMS systému. V dispečinku se pak dron zobrazuje jako jedna z dalších inteligentních bezpečnostních kamer," říká vedoucí skupiny Multirobotických systémů FEL Martin Saska, jehož tým s firmou Fly4Future úzce spolupracuje.

Vzhledem k tomu, že drony Fly4Future jsou už na zakázku komerčně dostupné, podobná bezpečnostní instalace by dnes podle doc. Sasky už nemusela být sci-fi. „V běžném provozu by se samozřejmě musely dořešit náležitosti, jako je přesná konfigurace úkolů, samostatné nabíjení dronu, školení operátora na místě a průběžný servis – to vše ale řešitelné je."

Nasazení smečky robopsů?

O něco dále k realizaci má bezpečnostní nasazení robotických psů. Katedra kybernetiky FEL používá při výuce i výzkumu kromě mnoha dalších i experimentální roboty Spot od Boston Dynamics. Na Axis Demo Show byla k vidění vestavba modulární IP kamery, opět AXIS F9114 tentokrát se 4 kamerovými senzory, konkrétně jedním standardním senzorem AXIS F2105, dvěma varifokálními senzory AXIS F2115 a jedním širokoúhlým senzorem AXIS F2135, umístěnými na hřbetě robopsa. Vzhledem k tomu, že kamera disponovala softwarem Axis Object Analytics využívajícím umělou inteligenci, dokázal kráčející robot rozlišovat objekty a osoby v záběru, a pokud identifikoval člověka, přehrál s pomocí reproduktoru AXIS C1410 varovnou hlášku.

„Propojení s běžně používanými kamerovými systémy je zajímavé," hodnotí Tomáš Svoboda, vedoucí týmu FEL. „Ale reálné využití autonomního robota pro bezpečnostní úkoly by vyžadovalo ještě další experimenty a vývoj v režii schopného integračního partnera. Dokážu si představit instalaci, kdy se na místo přiveze robotický tým, který dostane za úkol prohledat neznámý nebo členitý terén, zkontrolovat měřáky, nebo kdyby roboti náhodnými obchůzkami vykonávali ostrahu na místě, kde nemá význam instalovat trvalý kamerový systém. Nasazení robotického týmu v předem neznámém či dynamickém prostředí, navíc plnícího velkou škálu úkonů včetně možné interakce s lidmi, je otevřený a zajímavý výzkumný problém, kterému se na fakultě věnujeme," uzavírá Tomáš Svoboda.

Dron Fly4Future dokáže provádět autonomní patrolaci nad stanoveným perimetrem a obraz z kamery Axis je součástí běžného kamerového systému. Robopes Spot zase s pomocí kamery Axis rozpozná člověka od zvířete nebo vozu a případné narušitele osloví s pomocí IP reproduktoru.

Ing. Mgr. Radovan Suk, FEL
[Foto: archiv skupiny Multirobotických systémů FEL]

↘ **„S odborníky z FEL ČVUT jsme ukázali, že integrace mainstreamového bezpečnostního systému Axis s futuristickými běhajícími a létajícími roboty dává smysl. Sice to ještě není balíčkové řešení připravené k prodeji a nasazení, ale možná už k tomu okamžiku nejsme daleko," říká Dalibor Smažinka ze společnosti Axis Communication.**

↖ Vila Emila Kolbena v Hradešínské ulici v Praze 10, na jejíž stěně je umístěna pamětní deska.

↙ V současné době probíhá – ve spolupráci se spolkem Kolbenova vila, příbuznými Emila Kolbena a Historickou laboratoří (elektro)techniky FEL se zapojením doktorandů – příprava rekonstrukce rodinné vily podnikatele.

V Červené vile vzniká muzeum Emila Kolbena

Absolvent elektrotechnického studia na pražské technice Ing. Dr. techn. h. c. Emil Kolben (1862–1943) vytvořil v prvorepublikovém Československu největší elektro-strojírenský komplex – Českomoravskou-Kolben Daněk (ČKD), s výrazným domácím a zahraničním ekonomickým a technickým úspěchem a významem. Továrna ČKD vyráběla po druhé světové válce i pro socialistický sektor, i když Kolbenovo jméno bylo záměrně zamlčováno. Nelze však zamlčet, že Emil Kolben patřil ve své době i k vynikajícím teoretikům, opírajícím se o kvalitní technické vzdělání, s bohatými zahraničními zkušenostmi získanými u T. A. Edisona, N. Tesly, G. Westinghouse aj. Kolben svou odbornost dokázal přenést do výroby, jež se stala příkladem kombinované evropské a americké dílenské praxe.

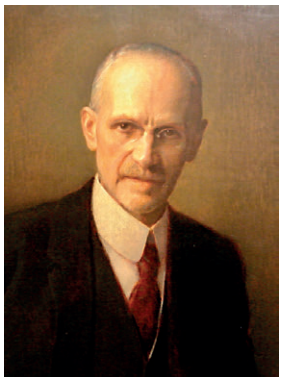
V oblasti elektrotechniky a strojírenství prakticky neexistovalo nic, co by nebylo se jménem Emila Kolbena spojeno: obloukové lampy, elektrické hodiny, transformátory, (turbo)generátory, elektricky poháněné jeřáby a výtahy, tanky, armádní nákladní vozidla a speciální stroje pro bitevní lodě, vybavení celých elektráren různých typů, stroje a zařízení pro pouliční dráhy, lokomotivy, trolejbusy, auta značky Praga a dále pod logem Elektro-Praga pračky, vysavače či ledničky, podílel se na vybudování a poté na elektrifikaci lanovky na Petřín nebo na zavedení elektrifikace na Slovensku. Mimo to Kolben vyvážel svá zařízení do řady zemí. Neztrácel kontakt ani s technickým vývojem, odborně publikoval, podle potřeby skupoval důležité licence, které byly pod jeho dohledem dále rozvíjeny, a naopak prodával licence vlastní. Byl to muž ohromné životní síly, píle a pracovitosti, kterou mimo své rodiny věnoval právě především rozvoji československé elektroenergetiky. Dnes je po Kolbenovi v Praze pojmenovaná stanice metra a ulice, ve Vysočanech stojí jeho pomník a na rodinné vile je umístěna pamětní deska.

Dílo a činnost Emila Kolbena jsou jedním ze zářných příkladů naplněného a úspěšného života i pro současnou společnost, či právě pro ni v době energetické krize a společenských dokonce otevřeně válečných problémů, podobných těm, které Emila Kolbena dovedly do Terezína, kde v Podmokelských kasárnách před 80 lety zemřel.

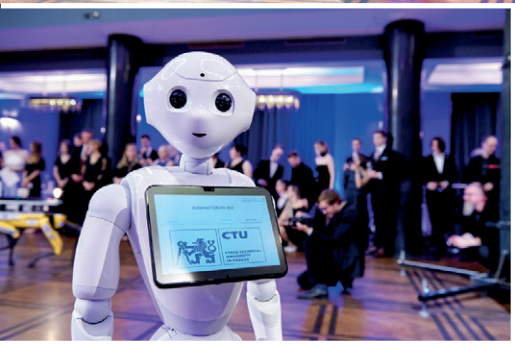
V současné době na Praze 10 na Vinohradech probíhá – ve spolupráci se spolkem Kolbenova vila (předseda Ing. Miroslav Jiřík, emilkolben.com), příbuznými Emila Kolbena a Historickou laboratoří (elektro)techniky FEL se zapojením doktorandů oboru Historie věd a techniky – příprava rekonstrukce rodinné vily podnikatele, označované jako Červená (Hradešínská 1) podle původní barvy fasády. Odborníci z laboratoře se podílí na heuristice a na přípravě scénáře budoucího multifunkčního místa s jasným národním a technicko-podnikatelským odkazem pro širokou současnou veřejnost.

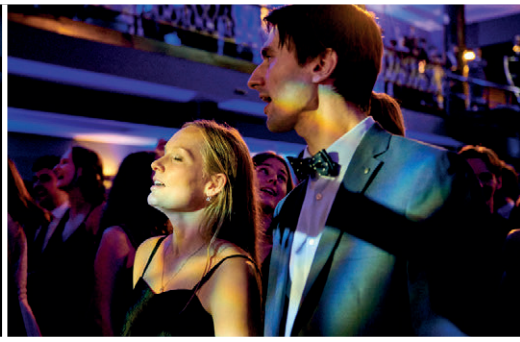
prof. Marcela Efmertová, Historická laboratoř (elektro)techniky, FEL

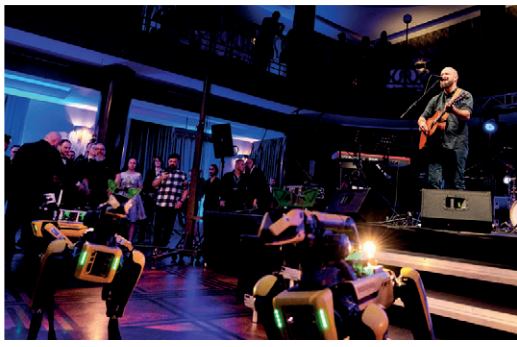
[Foto: archiv autorky]



↘ V oblasti elektrotechniky a strojírenství prakticky neexistovalo nic, co by nebylo se jménem Emila Kolbena spojeno: obloukové lampy, elektrické hodiny, transformátory, (turbo)generátory, elektricky poháněné jeřáby a výtahy, tanky, armádní nákladní vozidla a speciální stroje pro bitevní lodě, vybavení celých elektráren různých typů, stroje a zařízení pro pouliční dráhy, lokomotivy, trolejbusy, auta...







Elektrický valčík roztančil na plese lidi i roboty

„Byl to ten slavný den, kdy k nám byl zaveden elektrický proud. Střídavý, střídavý, silný elektrický proud," zpívá se v písni Elektrický valčík od Zdeňka Svěráka a Jaroslava Uhlíře. Její tóny zazněly i 31. října 2023 na oficiálním reprezentačním plese Fakulty elektrotechnické ČVUT ve Slovanském domě v Praze, kde na ně zatančili čtyřnozí roboti SPOT a náš student Jan Vlk se svou taneční partnerkou.

Dalším z hlavních bodů večera bylo vystoupení Jana „Pokáče" Pokorného, známého písničkáře a absolventa FEL. Program však přinesl také koncert studentské kapely, irské tance v podání skupiny Sona-Sól (Veselá kopýtka) a vystoupení „Data v pohybu" doktorandů Vojtěcha Leischnera a Pavla Husy z katedry počítačové grafiky a interakce. Generálním partnerem plesu byla společnost ČEZ, akci podpořily také firmy QMiners a Ferona.

M.A. Tereza Čechová, FEL [Foto: Petr Neugebauer]

Obnova regionů a měst Moldavska

Pomoc v oblasti rozvoje a obnovy měst je cílem projektu, jenž je od jarních měsíců letošního roku realizován na Masarykově ústavu vyšších studií ČVUT (MÚVS) ve spolupráci s moldavskou Státní univerzitou Alecu Russo v Bălți.

Projekt Transfer zkušeností z plánování a obnovy měst do Moldavska, jehož se účastní tamní studenti, pedagogové a místní činitelé, finančně podpořilo Ministerstvo zahraničních věcí ČR a Česká rozvojová agentura. Za MÚVS se jej účastní dr. Michael Pondělíček, doc. Vladimíra Šilhánková a dr. Lucia Dobrucká. Cílem je přinést nejen poznatky z rozvoje a obnovy měst, ale také transfer pozitivních zkušeností a otevřených praktik v oblasti plánování a rozvoje do území Moldavska sužovaného problémy postkomunistické ekonomiky a silným vlivem Ruska i rusky mluvících obyvatel.

Realizace je rozdělena do tří částí: přípravy výukových materiálů, realizace pětidenního výukového kurzu v Bălți a studijní cesty jeho nejlepších absolventů do Prahy.

Výukové materiály byly připraveny jak v podobě prezentací, tak celistvého textu, aby mohly sloužit nejen jako podklad pro kurz, ale i pro další zájemce o problematiku plánování a obnovy měst. S ohledem na skutečnost, že v Moldavsku dosud ani studenti obvykle neovládají anglický jazyk, byly studijní materiály přeloženy do rumunštiny, a i příprava prezentací probíhala v tomto jazyce. Velký dík patří paní překladatelce Mgr. Stelutě-Melanii Vašákové.

Stěžejní částí byl výjezd skupiny expertů z MÚVS ČVUT na týdenní výukový kurz na Státní univerzitě Alecu Russo v Bălți. Byly na něm prezentovány postupy a zkušenosti z plánování rozvoje a obnovy postsocialistických měst a strukturálně postižených oblastí, ale také otázky participace veřejnosti v plánovacích procesech, jejich transparentnosti a další evropské zkušenosti. Zúčastnilo se jej přes sedmdesát účastníků z řad studentů, akademických pracovníků a zástupců dalších zainteresovaných institucí, zejména z městského úřadu v Bălți. Součástí byla i společná práce a objasňování trendů a procesů aktuálně probíhajících v rámci EU. Zde se bohužel ukázalo, že o fungování EU a jejích plánovacích a rozhodovacích nástrojích mají tamní činitelé často jen kusé nebo dokonce nepravdivé a/nebo zkreslující informace, které patrně pocházející z HOAXových zpráv ruské propagandy (jako příklad lze uvést dezinterpretaci konceptu patnáctiminutového města jako nástroje, který zabraňuje lidem ve městě přesouvat se mezi jednotlivými jeho čtvrtěmi nebo informace o tom, že EU bude trvat na vykácení části moldavských vinic). Tyto zprávy jsou záměrně místním pedagogům i občanům podsouvány, aby demoralizovaly a působily negativně na obyvatele měst i venkova.

Během kurzu proběhly přednášky tlumočené do rumunštiny, interaktivní aktivity formou nácvikových her a simulací (např. v oblasti participace či formulování strategických vizí a cílů) i skupinová příprava projektů řešících lokální problémy. Pod dohledem českých expertů byly vytvořeny čtyři různé projekty zaměřené na různé aspekty rozvoje města Bălți (revitalizace průmyslového areálu, vytvoření rekreačního přírodě blízkého parku kolem městského jezera, rekonstrukce sportovního klubu a návrh separace a recyklace komunálního odpadu).

Na začátek letošního prosince je plánována studijní cesta nejlepších absolventů kurzu do České republiky, resp. do Prahy a jejího okolí, kde budou prezentovány projekty a řešení v českém prostředí. Účastníci by se měli seznámit s probíhajícími revitalizačními projekty, např. na Nákladovém nádraží Žižkov či na Rohanském ostrově. Dále by měla být prezentována řešení v oblasti přírodě blízkých revitalizačních řešení a rekonverze zanedbaných území na rekreační areály. V plánu jsou i ukázky likvidace a recyklace odpadů. Zejména v této oblasti Moldavsko doposud velmi zaostává. Nejenže zde není rozvinuta recyklace odpadů, na většině míst neexistuje ani jeho separace, a dokonce stotisícové město Bălți doposud nemá ani funkční čističku odpadních vod. Na tyto problémové oblasti je tedy třeba zaměřit pozornost účastníků studijní cesty tak, aby mohli nově nabyté poznatky uplatnit jak při plánování rozvoje a obnovy měst v Moldavsku, tak i ve výuce souvisejících studijních oborů na jejich univerzitě. Součástí studijní cesty budou i setkání s aktéry participace a vyjednávání o rozvoji v ČR. V plánu je i setkání s rozvojovými stakeholdery v Praze a možná i se zástupcem Ministerstva pro evropské záležitosti ČR.

Doufáme, že realizace projektu splní a snad i překoná svůj primární výukový účel a přispěje k sebeuvědomění a sebeřízení obyvatel Moldavska a pozvedne rozvojově, znalostně a duševně jak region, tak celé Moldavsko.

Mgr. Michael Pondělíček, Ph.D., doc. Ing. arch. Vladimíra Šilhánková, Ph.D., MÚVS

[Foto: Vladimíra Šilhánková]

Exkurze ve jménu myšlenky „Spiritus vincit“

[Participativně vedená výuka spjatá se Santinim]

ČVUT jako jedna z mála univerzit nabízí studentům doktorských programů předmět, jehož základem je didaktika a vysokoškolská pedagogika. Garantem předmětu je Katedra společenských věd Fakulty stavební, jejíž pracovníci se s ohledem na aktuální trendy ve vysokoškolském vzdělávání rozhodli realizovat projekt k připomínce 300. výročí úmrtí Jana Blažeje Santiniho-Aichela s názvem Santiniho život a dílo jako rámcové téma participativně vedené výuky na VŠ.

V rámci projektu, k jehož hlavním výstupům patří uspořádání výstavy Santini ve VŠ propedeutice a vydání odborné publikace Propedeutika a osobnost J. B. Santiniho, je poukazováno na potřebu intenzivněji představit metodu vzdělávání prostřednictvím kulturního dědictví (Heritage Education). K propojování této metody s moderními přístupy k výuce a vývoji kompetencí pro 21. století je využívána metodika STEAM (věda, technologie, inženýrství, matematika a umění) a OBL (object-based learning), což je způsob integrace historie, techniky a umění. Tato kombinace umožňuje studentům nejen získat znalosti, ale též rozvíjet dovednosti a kompetence potřebné v moderním pracovním prostředí.

Díky tomu, že snaha poukazovat na výhody cíleného využívání této metody patří k prioritám humanitně zaměřených pedagogů působících jak na Fakultě stavební, tak na Masarykově ústavu vyšších studií, takřka ze dne na den započala spolupráce na přípravě i realizaci projektových aktivit. Hnacím motorem pro tým nadšených akademiků byla důvěra v to, že vzdělávání prostřednictvím kulturního dědictví má mimořádný význam. Zejména pro studenty stavebních oborů je zcela klíčové pochopit, že jejich budoucí profesní činnost bude mít přímý i nepřímý vliv na uchování a proměnu historických lokalit. Proto je nezbytné zahrnout odborné exkurze do významných lokalit jako pravidelnou součást vzdělávacího procesu.

Pro zájemce z řad doktorandů Fakulty stavební jsme připravili „vzorovou“ odbornou exkurzi do kaple sv. Anny Samotřetí v Panenských Břežanech (1705–1707), jež je jedním z raných architektonických počinů významného českého architekta Jana Blažeje Santiniho-Aichla. Primárním cílem je, aby si každý účastník mohl na vlastní kůži vyzkoušet pracovat se sadou edukačních úloh. Jednotlivé aktivity byly vytvořeny s důrazem na možné uplatnění poznatků a dovedností získaných během studia na vysoké škole, zisk praktické zkušenosti a rozvoj schopnosti týmové spolupráce. Storytelling, volné psaní, hra na stavitele, práce s odborným textem, komentovaná prohlídka, hmatová dílna, tvorba uměleckých fotografií či pracovních listů, to vše je jen část aktivizačních metod, které si doktorandi mohou na místě vyzkoušet, reflektovat a zhodnotit celkovou kvalitu výuky.

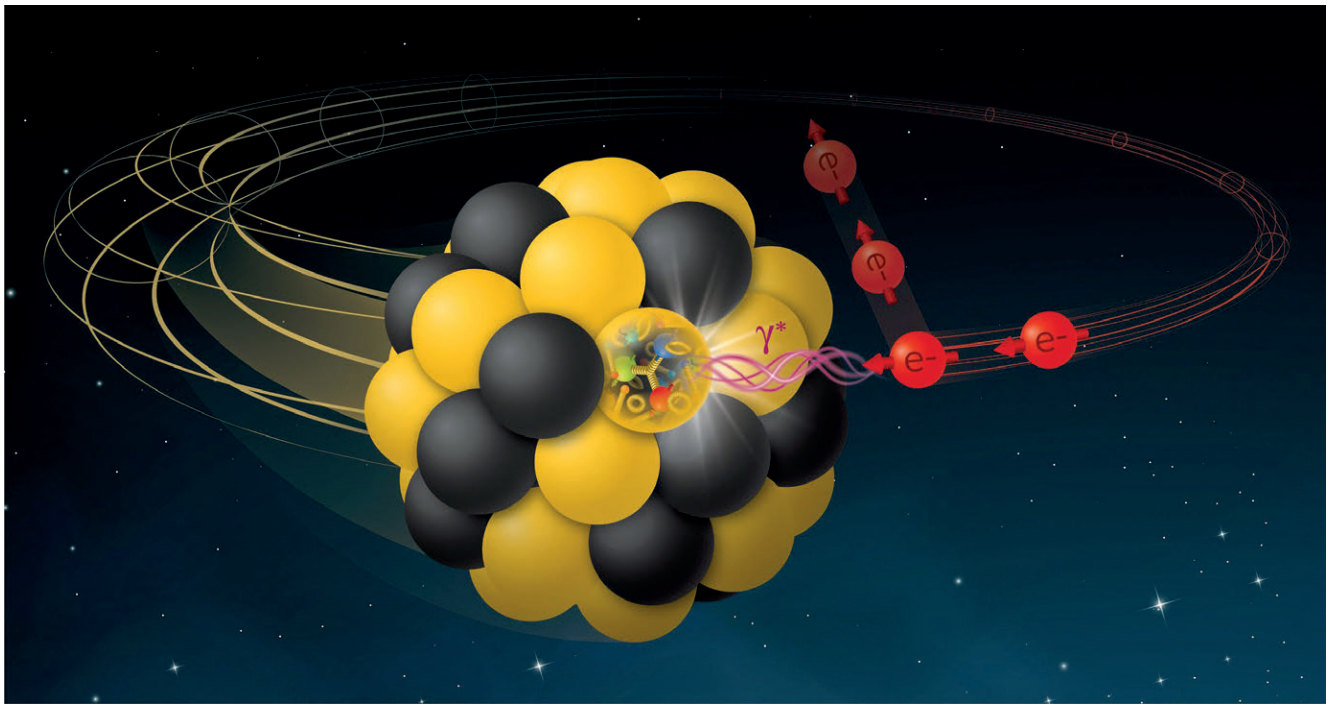
Na popisovanou akci lze nahlížet jako na jedinečnou příležitost k pedagogickému uvědomění a porozumění tomu, co všechno studenti během exkurze prožívají. Zároveň se při její realizaci otvírá prostor pro diskusi o různých architektonických stylech, o historii a kulturním kontextu, o vztahu mezi uměním a náboženstvím či o procesu tvorby a spolupráce mezi zadavatelem stavebního díla, architektem a stavitelem. Tento typ výuky umožňuje studentům, aby se do procesu vzdělávání aktivně zapojili, naučili se diskutovat, rozvíjet kreativní schopnosti a v neposlední řadě přemýšlet nad tím, jak se Santiniho práce prolíná s historií a současností.

Přestože to na první pohled nemusí být zjevné, živé diskuse studentů probíhající v rámci kvalitně připravených a zdárně realizovaných exkurzí, které reflektují nové poznání a zkušenosti, bývají mnohdy dobrým základem pro užitečné sdílení nových nápadů a neotřelých řešení z oblasti technického světa se spolužáky ze stejných či příbuzných oborů. S maximálním ohledem na potřeby budoucích inženýrů jsme se při vytváření aktivizačních úloh zaměřili nejen na soulad struktury a obsahu výuky s nově požadovanými kompetencemi, ale také na prožitkový, tvůrčí a reflektivní rozměr vzdělávání.

Věříme, že na pozadí společensky očekávaných změn ve smyslu žádoucí modernizace výuky na vysokých školách a změny přístupů může být každý nově vytvořený systém promyšlené řady odborných exkurzí klíčem k celkovému zvýšení kvality vysokoškolského vzdělávání. Zkušenosti ze současné praxe navíc přinášejí důkazy o tom, že nabídka účasti na exkurzích, kdy je účastníkům umožněno vidět, jak věci reálně mohou fungovat, lépe si je zapamatovat a inspirovat se jimi, je stále atraktivnější i pro celou řadu studentů technických oborů.

Mgr. Kateřina Tomešková, Ph.D., MÚVS

[Ilustrace: Ing. Jiří Tomešek]



Cesta dovnitř protonu

V roce 1967 na právě spuštěném lineárním urychlovači SLAC v Stanfordu začal tým výzkumníků z MIT a SLAC studovat rozptyl urychlených elektronů na jádrech atomu vodíku a deuteria. Z dosažených výsledků vyplynulo, že se elektron rozptyluje na třech nabitých centrech uvnitř protonu. Tato centra byla indentifikována jako kvarky, které teoretici již předtím předpověděli. Současný pohled na proton je podstatně komplexnější.

Víme, že proton se skládá ze dvou valenčních kvarků vůně nahoru a jednoho valenčního kvarku dolů, velkého množství mořských párů kvarků – antikvarků a gluonů. Z experimentů jsme mohli stanovit partonové distribuční funkce, které popisují rozdělení části hybnosti protonu, kterou nese kvark.

V souvislosti s protonem zůstává nezodpovězených několik zásadních otázek. V roce 1988 přinesl experiment European Muon Collaboration v CERN šokující výsledek, když změřil, že příspěvek kvarků k základní vlastnosti elementárních částic – spinu protonu je výrazně menší než 100 procent. Pomocí dalších experimentů na urychlovačích v SLAC, CERN a DESY se zjistilo, že jejich příspěvek je kolem 30 procent. Experiment STAR na urychlovači RHIC (Relativistic Heavy Ion Collider) v Brookhavenské národní laboratoři v rámci svého fyzikálního programu zkoumal příspěvek gluonů k spinu protonu. Zjistil, že gluony patrně přispívají zanedbatelně, alespoň v intervalu hybností gluonů, které jsou na RHIC dosažitelné.

Mezi nejdůležitější aktuální otázky částicové fyziky patří: Jak z kvarků a gluonů a jejich interakcí vznikají základní vlastnosti jader, jako je hmotnost a spin? Kdy dochází k nasycení gluonové hustoty v jádře? Co se děje s hustotou gluonů v nukleonech a jádrech v oblasti malých hybností gluonů? Dochází k jejímu nasycení při vysokých energiích?

Toto je hlavní motivací pro postavení nového urychlovače elektronů, kde by se mohly srážet s protony a těžkými jádry prvků. Výstavbě tohoto urychlovače EIC (Electron Ion Collider) byla přidělena nejvyšší priorita v právě aktualizovaném dlouhodobém plánu jaderné fyziky (2023 Long Range Plan for Nuclear Science) ve Spojených státech amerických. Nejvyšší energie elektronového svazku bude 18 GeV, pro protony bude nejvyšší energie 275 GeV. Spuštění se plánuje na počátek třicátých let. EIC bude nástupce stávajícího urychlovače RHIC, kterému v současnosti zbývají dva roky do konce provozu. Předchozí podobná zařízení EIC výrazně předčí v luminozitě (četnost srážek za jednotku času) a v možnosti polarizace obou svazků.

Obvod nového zařízení je přibližně čtyři kilometry. Pro urychlování protonů a jader se použije prstenec z existujícího urychlovače těžkých iontů RHIC s modernizací na lehce vyšší energii. Proces urychlování elektronů bude vyžadovat tři paralelní prstence, jeden pro samotné urychlování, druhý jako zásobník urychlených elektronů a třetí pro uvedení elektronů do srážek s protiběžným svazkem protonů nebo jader.

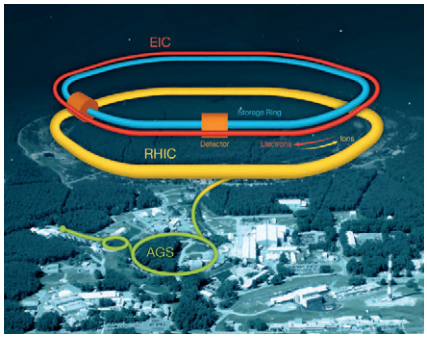
Pozorování samotných interakcí ve srážkách na EIC se bude provádět na dvou místech podél obvodu urychlovače, kde budou svazky zaostřeny tak, aby se co nejlépe protínaly. Okolo těchto interakčních míst budou postaveny detektorové experimenty. První z experimentů, ePIC (zkratka pro Electron-Proton/Ion Collider Experiment) je aktuálně ve fázi návrhu, se stejným termínem spuštění jako pro samotné EIC. Druhý experiment bude dokončen během provozu EIC s možností uplatnění zkušeností s provozem prvního experimentu.

Detektor ePIC bude zaznamenávat částice vzniklé ve srážkách elektronů a protonů (nebo jader), přičemž pro každou částici poskytne informaci o jejím směru, energii a typu částice (elektron, pion, neutron...). Ze zaznamenaných dat bude možné analyzovat fyzikální procesy v interakcích relativistických srážených částic.

V létě 2022 byla ustanovena mezinárodní experimentální kolaborace ePIC, která bude stavbu stejnojmenného zařízení organizovat. Sdružuje 171 spolupracujících univerzit a výzkumných laboratoří z 24 zemí, dohromady čítá přes 500 členů. Za Českou republiku jsou zakládajícími členy FJFI ČVUT, MFF UK a ÚJF AV ČR. Česká účast na přípravě experimentu ePIC se uskutečňuje v rámci projektu Velké výzkumné infrastruktury Brookhavenská národní laboratoř – účast České republiky (BNL-CZ). Při samotné přípravě zařízení ePIC se počítá také s účastí českého průmyslu, jedná se zejména o CRYTUR Turnov, jenž je celosvětovým dodavatelem specifických krystalů pro detektory úplného pohlcení.

Strukturou vychází ePIC z dřívějších experimentů částicové fyziky. Dráhy částic budou měřeny v soustředných vrstvách křemíkových polohově citlivých detektorů a v plynem plněných detektorech. Energie částic bude určena v detektorech úplného pohlcení (kalorimetry). Pro znalost hybnosti jednotlivých částic bude detektor ePIC umístěn v solenoidálním magnetickém poli.

Samostatnou částí jsou pak detektory pro protony a elektrony rozptýlené ve velmi malých úhlech, mimo dosah vlastního experimentu ePIC. Tyto elektrony a protony je možné detekovat až ve vzdálenosti několika desítek metrů od prvotní interakce v urychlovači.



Pozorování samotných interakcí ve srážkách na EIC se bude provádět na dvou místech podél obvodu urychlovače, kde budou svazky zaostřeny tak, aby se co nejlépe protínaly. Okolo těchto interakčních míst budou postaveny detektorové experimenty.

Nedílnou součástí je také systém pro měření luminozity, ve kterém se spojují požadavky pro běh experimentu a celého urychlovače EIC. Pro experiment je znalost celkové luminozity zásadní pro měření účinných průřezů procesů sledovaných ve srážkách. Okamžitá luminozita má význam při provozu urychlovače jako indikátor stability svazků a kvality jejich zaostření.

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT se na EIC účastní vývoje hadronového kalorimetru experimentu ePIC pro částice produkované ve směru svazku elektronů, vývoje křemíkových dráhových detektorů a dále vývoje detektoru pro elektrony rozptýlené na velmi malé úhly a detektoru pro měření luminozity.

Hadronový kalorimetr, na kterém spolupracuje FJFI, bude zásadní pro identifikaci nabitých a neutrálních hadronů. Znalost energie dopadající částice bude založena na její absorpci ve vrstvách oceli, přičemž průběh absorpce budou zaznamenávat průběžně vložené vrstvy scintilačního materiálu. Na jeho vývoji budeme spolupracovat zejména s Univerzitou v Ohio.

Elektrony rozptýlené na velmi malé úhly bude možné detekovat až ve vzdálenosti 20 metrů od prvotní interakce, a to z důvodu konstrukce interakční části urychlovače. Dráhy takových elektronů budou zaznamenány v několika vrstvách pozičně citlivých křemíkových detektorů. Metody strojového učení dále poskytnou informaci o směru a energii původního rozptýleného elektronu. Příspěvkem FJFI je návrh dráhového detektoru včetně rekonstrukce metodami strojového učení. Ve spolupráci s Univerzitou v Glasgow probíhá návrh detekčních senzorů.

Měření luminozity bude založeno na detekci vysokoenergetických brzdných fotonů produkovaných při elektromagnetických interakcích elektronů a protonů ve svazcích EIC. Energie těchto fotonů může dosahovat až k energii původního elektronového svazku. Pro detekci brzdných fotonů se uvažuje metoda konverzí malé části fotonů na elektrony a pozitrony na tenké vrstvě absorpčního materiálu, a přímá detekce zbylé většiny fotonů kalorimetrem. Na FJFI připravujeme prototyp kalorimetru pro přímou detekci ve spolupráci s Polytechnickou univerzitou v Krakově a Brookhavenskou národní laboratoří.

S návrhem urychlovače EIC a experimentem ePIC je spojeno mnoho technických výzev, zejména v četnosti zaznamenávaných interakcí a v množství dat pro archivaci a analýzu. Zdárné dokončení a znalosti získané v experimentálních datech budou významným přínosem nejen pro přírodní vědy a fyziku elementárních částic.

Ing. Jaroslav Adam, Ph.D.,
doc. Mgr. Jaroslav Bielčík, Ph.D., FJFI

[Ilustrace: Brookhaven national laboratory]

Poděkování: článek vznikl s podporou projektu MŠMT Brookhavenská národní laboratoř – účast České republiky LM2023034.

Spuštěn druhý reaktor

[Nové jaderné zařízení bude využíváno pro vědu i výuku na FJFI]

V červnu tohoto roku spustilo České vysoké učení technické v Praze nové jaderné zařízení – podkritický reaktor VR-2. Jedná se o desátý jaderný reaktor v České republice, která tak nyní bude mít k dispozici čtyři výzkumné štěpné jaderné reaktory – dva v Řeži provozované Centrem výzkumu Řež a dva v Praze provozované ČVUT. Stalo se tak po dlouhých 21 letech. ČVUT se zároveň stává světovým unikátem, jelikož kromě dvou zmíněných zařízení provozuje i fúzní reaktor.

Podkritický reaktor VR-2 tak doplňuje dvě úspěšně provozovaná jaderná zařízení ČVUT, školní reaktor VR-1 a fúzní reaktor – tokamak GOLEM. Provoz reaktoru VR-2 bude stejně jako u reaktoru VR-1 v gesci Katedry jaderných reaktorů Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské.

Proč nový jaderný reaktor a proč podkritický?

Proč se ČVUT rozhodlo vybudovat nové jaderné zařízení, když úspěšně provozuje již více než třicet let školní reaktor VR-1? Odpověď je jednoduchá, provozní kapacita reaktoru VR-1 je dlouhodobě naplněná a zájem o praktické vzdělávací a výcvikové kurzy neutuchá. Na reaktoru probíhá více než deset týdenních kurzů každý rok, k tomu je nutné započítat výukové aktivity pro vlastní studenty, vědecko-výzkumnou činnost a samozřejmě čas nezbytný pro provádění pravidelných kontrol a údržbu. O další kurzy se hlásí noví zájemci z USA, Velké Británie nebo Polska, více kapacit žádá pro výcvik svých pracovníků ČEZ. Kromě rozšíření výukových a výcvikových kapacit pomůže reaktor VR-2 zvětšit i kapacity vědecko-výzkumné.

Proč byla zvolena koncepce podkritického rektoru? Jedním z důvodů je, že ČVUT už jeden kritický jaderný reaktor provozuje a není nutné budovat zařízení stejného druhu. Dalším z důvodu je vysoká inherentní bezpečnost, kterou podkritické reaktory nabízejí. Té je dosaženo za pomoci důsledného řízení počtu neutronů v zařízení. Podkritický stav totiž neumožňuje zařízení soběstačné udržení konstantního počtu neutronů v aktivní zóně, a proto je nutné neutrony do systému externě dodávat, a to použitím vnějšího zdroje neutronů. Právě v klíčové potřebě dodávat neutrony z vnějšího zdroje neutronů je skryt nejvýznamnější bezpečnostní aspekt podkritických reaktorů. Nejsou-li do něj neutrony dodávány, dojde k zastavení štěpné řetězové reakce. Z tohoto důvodu je konstrukční řešení podkritických reaktorů významně jednodušší než v případě systémů kritických. I splnění legislativních požadavků při jejich návrhu a výstavbě je snazší. Podkritický reaktor též klade menší nároky na prostor i počet obslužného personál.

Příprava od roku 2014

Projekt reaktoru VR-2 byl zahájen již v roce 2014, kdy byl poprvé o plánu ČVUT vybudovat nové jaderné zařízení informován Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB).

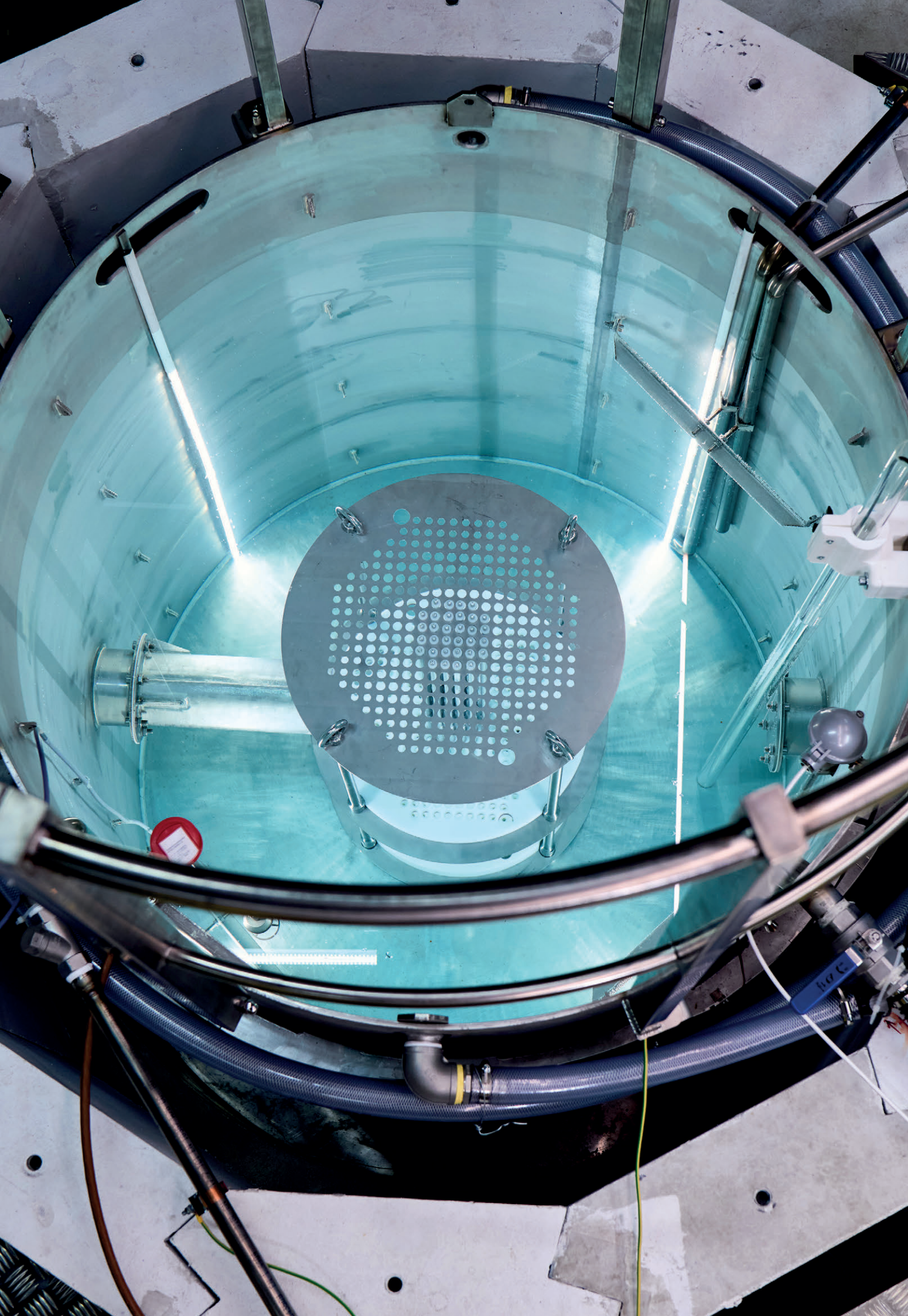
↘ Konečné technické řešení bylo významně ovlivněno rozhodnutím umístit zařízení do stávající budovy reaktoru VR-1. Instalace do stejné budovy se školním reaktorem VR-1 umožňuje sdílet řadu podpůrných technologických prvků, využívat již existující technická a organizační opatření pro zajištění radiační a fyzické ochrany a připravenosti k odezvě na radiační mimořádnou událost. Díky tomu lze ve velké míře sdílet provozní náklady, což vytváří dobré finanční podmínky pro dlouhodobý a udržitelný provoz.

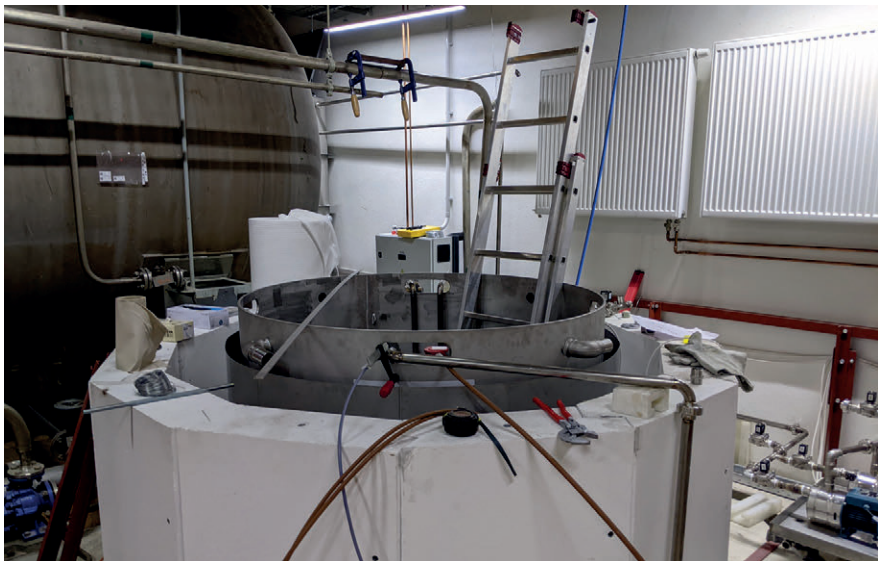
Ve stejné době zahájilo ČVUT jednání s finskou Aalto University o převzetí jejich proutkového paliva, které tato univerzita dlouhodobě nevyužívala a hledala pro něj další uplatnění. V prosinci 2017 darovala Aalto University palivo ČVUT a v červnu 2018 bylo dovezeno do České republiky. V říjnu 2019 byla na SÚJB podána žádost o umístění podkritického reaktoru VR-2 a povolení bylo vydáno v listopadu 2020. Následně, v únoru 2021, byla na SÚJB podána žádost o výstavbu reaktoru a v březnu 2022 bylo toto povolení úřadem vydáno. Na počátku roku 2022 byla zahájena instalace jednotlivých komponent reaktoru, jenž byl zkompletován v lednu 2023. Do března 2023 úspěšně proběhly neaktivní testy reaktoru a v červnu 2023 udělil SÚJB povolení k jeho fyzikálnímu spouštění, které bylo zrealizováno v průběhu června 2023. V současné době probíhá komplexní testování reaktoru a detailní měření všech neutronově-fyzikálních charakteristik, včetně testování výukových experimentálních úloh. Standardní provoz bude zahájen na počátku roku 2024.

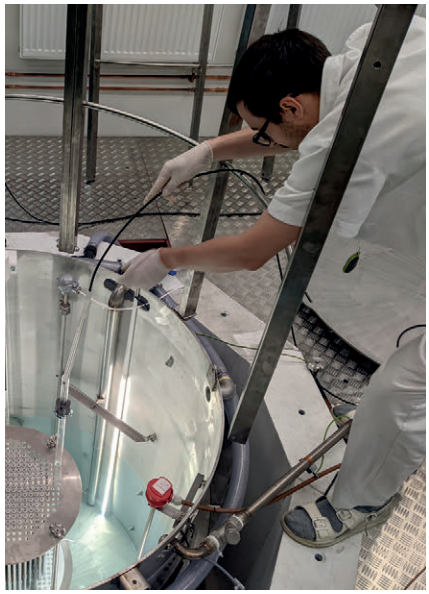
Technické řešení: jednoduchost i variabilita

Projekt reaktoru VR-2 kompletně zajistila Katedra jaderných reaktorů FJFI ČVUT. Pracovníci katedry vypracovali dokumentaci SÚJB, připravili technickou dokumentaci pro dodávku komponent reaktoru, některé komponenty sami vyvinuli a vyrobili a celé zařízení sestavili. Významnou pomoc, především při procesu umístění zařízení, poskytli odborníci z Fakulty stavební ČVUT.

Podkritický reaktor je v dnešní době velmi dobře zvládnutá technologie a základním řešením se VR-2 nijak neodlišuje od řady jiných návrhů. Vychází z bazénového uspořádání reaktorové nádoby, v níž se nachází aktivní zóna. Technické řešení bylo voleno jako maximálně jednoduché tak,







aby byl umožněn snadný přístup studentů ke všem jeho technologiím. Velký důraz byl kladen na vysokou variabilitu a bezpečnost, což poskytne studentům více volnosti při realizaci vlastních experimentů.

Konečné technické řešení bylo významně ovlivněno rozhodnutím umístit zařízení do stávající budovy reaktoru VR-1. Instalace do stejné budovy se školním reaktorem VR-1 umožňuje sdílet řadu podpůrných technologických prvků, využívat již existující technická a organizační opatření pro zajištění radiační a fyzické ochrany a připravenosti k odezvě na radiační mimořádnou událost. Díky tomu lze ve velké míře sdílet provozní náklady, což vytváří dobré finanční podmínky pro dlouhodobý a udržitelný provoz. Nevýhoda tohoto řešení spočívá v omezeném prostoru budovy školního reaktoru VR-1, což vedlo k rozhodnutí umístit nádobu reaktoru VR-2 částečně pod úroveň podlahy. Toto řešení zajistilo dostatečný manipulační prostor nad nádobou reaktoru VR-2, nicméně neumožňuje vkládat externí zdroj neutronů obvyklým způsobem, tj. ve vertikálním směru ode dna nádoby do středu aktivní zóny. Vzhledem k velikosti externího zdroje neutronů (neutronový generátor) bylo rozhodnuto o jeho umístění v radiálním směru do radiálního kanálu.

Reaktorová nádoba podkritického reaktoru VR-2 má válcový tvar s plochým dnem, je vyrobena z nerezové oceli třídy AISI 316L o tloušťce stěn 6 mm a dna 10 mm. Průměr nádoby je 1 300 mm a výška 1 710 mm. Nádoba je opatřena dvěma symetrickými otvory o průměru 128 mm pro instalaci radiálních kanálů, které jsou vyrobeny z hliníku. Jeden je trvale součástí reaktorové nádoby a slouží k umístění neutronového zdroje pro řízení reaktoru, druhý je experimentální a bude instalován dle aktuálních potřeb. Stínění okolo reaktorové nádoby zajišťují bloky ze speciálního betonu s vyšší hustotou sestavené do dvanáctistěnu.

Aktivní zóna reaktoru je umístěna v tzv. vnitřní vestavbě, což umožňuje rychlé a bezpečné manipulace, flexibilní změny a také zajišťuje, že konfigurace této zóny bude vždy a za jakýchkoliv podmínek podkritická ($k_{ef} < 0{,}97$). Standardní aktivní zóna obsahuje kombinaci obohaceného a přírodního uranového paliva ve formě palivových proutků. V případě obohaceného paliva se jedná o UO_2 s 10procentním obohacením ^{235}U, přírodní uran je ve formě kovového uranu. Moderátorem je lehká

voda. Obohacené palivo se nachází v centrální části zóny, přičemž palivo z přírodního uranu jej obklopuje. K udržení štěpné reakce je nutný externí neutronový zdroj, jenž představuje neutronový generátor typu D-D. Jedná se o elektronické zařízení, které lze velmi jednoduše a rychle vypnout a tím zastavit štěpnou reakci. Generátor neutronů umožňuje také měnit parametry generování neutronů, např. zvyšovat nebo snižovat emisi neutronů nebo pracovat v kontinuálním, resp. pulzním režimu.

Podkritický reaktor VR-2 byl navržen tak, aby nabízel maximální experimentální variabilitu. Díky snadno rozebíratelné konstrukci vnitřní vestavby lze jednoduše měnit typ mříže (čtvercová vs. trojúhelníková) a její rozteč (optimální moderace vs. podmoderované a přemoderované uspořádání). Sofistikovaně řešené vodní hospodářství umožňuje v reaktoru zvyšovat (až do 50 °C) nebo snižovat (až do 4 °C) teplotu moderátoru a úroveň jeho hladiny. Vybrané vertikální kanály, resp. experimentální radiální kanál nabízejí prostor pro instalaci dalšího experimentálního vybavení, např. detektory neutronů, dodatečné neutronové zdroje (AmBe, Cf-252 nebo generátor typu D-T) nebo oscilátor reaktivity.

Výuka, věda, studentské práce...

Podkritický reaktor VR-2 bude využíván především pro výukové a výcvikové aktivity, nicméně rozšíří i vědecko-výzkumné činnosti v oblasti jaderného inženýrství na ČVUT. Konkrétně bude nabízet úlohy pro stanovení mikroskopických a makroskopických parametrů aktivních zón jaderných reaktorů, určování kinetických parametrů jaderných reaktorů, studium bezpečnostních charakteristik jaderných zařízení, testování detekčních systémů a ověřování výpočtových programů. O nový reaktor je značný zájem již v současné době. To potvrzuje například týdenní stáž pracovníků z Philippine Nuclear Research Institute v červenci tohoto roku nebo čerstvě uzavřená smlouva o spolupráci s University of Szeged v Maďarsku, jejímž předmětem je společný výzkum urychlovačem řízených podkritických systémů. Na zařízení bylo zadáno též několik studentských prací a jsou připravovány standardní výukové kurzy.

Ing. Jan Rataj, Ph.D., FJFI
[Foto: Adam Kecek, Ondřej Novák a Jan Rataj]

Blízko od sebe

[Studentka navrhla komunikátor propojující nemocné s jejich rodinami]

Pomůcka pro paliativní péči vytvořená studentkou Fakulty architektury ČVUT Natálií Horskou přenáší doteky rukou na dálku. Pomáhá tak lidem, kteří chtějí zůstat v kontaktu se svými blízkými, ale nemohou být z různých důvodů u lůžka v nemocnici. Za svou práci získala Cenu Josefa Hlávky 2022 a byla finalistkou Ceny děkana 2022.

Komunikátor slouží k propojení dvou lidí – uživatele, který je kvůli svému zdravotnímu stavu připoután na lůžko a jeho blízkého, který u něho z různých důvodů nemůže být fyzicky přítomen. Funguje jako doplňující pomůcka v oblasti paliativní péče. Skrze zprostředkované pohlazení může rodina či přátelé nemocnému zpříjemnit pobyt v zdravotnickém zařízení a zbavit ho případného pocitu samoty. Produkt odnímatelným hřejivým polštářem imituje uchopení za ruku a zároveň opakovanou potřebou nahřívání vyžaduje i stálou péči personálu.

Technické řešení komunikátoru

Pacient v nemocnici má ruku položenou na podložce a jeho blízký dostane domů komunikátor. Technicky jsou tvořeny podobně. V místech, kde se předmětu dotýkáme prsty, je snímací část, podobná touchpadu notebooku. Jsou v ní dotykové senzory a přístroj ví, v jakém směru a s jakou intenzitou jsme se ho dotkli.

Data jsou zaslaná do druhého zařízení a piezoelektrické aktuátory díky nim vysílají jemné směrové vibrace. Ty se šíří v linii a simulují pohlazení. Na technickém řešení autorka pracovala s oborem Human and Computer Interaction fungujícím na Fakultě elektrotechnické ČVUT, s nimiž chce autorka i v budoucnu řešit další náležitosti, například software přístroje.

Každá strana komunikátoru je v jiné situaci, což se propisuje i do ergonomie přístroje. Pacient ležící na jednotce intenzivní péče na něm bude mít položenou ruku a nebude mít většinou možnost s produktem interagovat jinak. Natálie proto zkoumala přirozenou polohu ruky, aby zařízení nepůsobilo defekty a bolesti v zápěstí. Druhý komunikátor zapadá do dlaně a zároveň kopíruje tvarování dlaně nemocného na lůžku. Podněty se inverzně přenášejí. Když se tedy blízký dotkne svého produktu, objeví se stejný impulz na komunikátoru v místě dlaně hospitalizovaného pacienta.

Tvar pomůcky je velmi složitý, organický. Autorka si nejprve na hliněném modelu vyzkoušela, zda funguje jejich ergonomie. Model následně nafotila ze všech stran a převedla do 3D softwaru. V programech pak doladila tvar, vytiskla z plastu na 3D tiskárně a opět jej zkoušela… Pro převod fyzických modelů do virtuální reality existují profesionální zařízení, kde na předmět míří řada fotoaparátů najednou. To však studentka k dispozici neměla, musela vystačit s provázkem, kbelíkem a jedním fotoaparátem. Za této situace samozřejmě fotogrammetrie není tak přesná, ale dá se i takto pracovat.

Komunikátor pro rodinu bude z ekonomických důvodů pouze v jedné velikosti. Pro pacienty je vhodné škálu přizpůsobit.

S panem docentem Zdeňkem Míkovcem z Fakulty elektrotechnické zároveň Natálie konzultovala možnost umístění senzorů sloužících ke sběru dat pro výzkumné účely, například zda bude možné z produktu získávat informace o jemných odchylkách životních funkcí.

[1]

[2]

[3]

[4]

[1] Produkt u pacienta v nemocnici. Vrchní část je tvořena zatěžkávací rukavicí, naplněnou (nahřátými) lněnými semínky. Pod dlaní se nachází komunikátor.
[2] Komunikátor je připraven k zapůjčení do rodiny pacienta. Při hlazení jeho povrchu jednáme zcela intuitivně a vnímáme signál přicházejí od člověka, se kterým nemůžeme být.
[3] Natálie pracovala i na návrhu robotického společníka pro osamělé seniory.
[4] Při návrhu pomůcky pro paliativní péči byla důležitá ergonomie pacientova zápěstí. [Zdroj: Natálie Horská]

Jaké etické otázky musí designér řešit? A jak se autorka vypořádala s takzvaným fenoménem „tísnivého údolí“?

Komunikátor pro paliativní péči je náročné téma. Přivedla tě k němu osobní zkušenost?

Zadáním našeho ateliéru byl funerální design, který je většinou spojený s truchlením. Naši vedoucí Marián Karel a Josef Šafařík ale chtěli, abychom s tématem pracovali komplexněji. Přemýšlela jsem, co smrti předchází a jak tohle období zpříjemnit. Začínali jsme během další covidové vlny, kamarádčin tatínek umíral na jednotce intenzivní péče a ona neměla příležitost se s ním rozloučit. Chtěla jsem proto propojit lidi, kteří nemohou být spolu.
Inspirovaly mě dvě zdravotní sestry z brazilského Sao Paula, které během pandemie napouštěly gumové rukavice teplou vodou a přikládaly je k rukám pacientů. Ti měli pocit, že u nich někdo na lůžku je. Koncept spodní části navazuje na starší projekt vzniklý také v ateliéru Karel. Barbara Rakovská zajišťovala neverbální komunikaci odloučených partnerů touchpady pro předání dotyku. Můj produkt spojuje jak kontakt se sestrami, které nahřívají vrchní textilní rukavici, tak se vzdáleným blízkým. Ten si domů zapůjčí druhou část komunikátoru a je s pacientem navzájem spojen dotykem.

Během návrhu jsi se musela vypořádat s fenoménem „tísnivého údolí“. Proč bylo důležité neimitovat lidskou ruku?

Termín uncanny valley pochází z robotiky. Dokud mají humanoidi stylizované rysy, přijímáme je mnohem lépe. Když se příliš podobají lidskému tělu, mozek se upne na drobné odchylky, které v něm začnou vzbuzovat nejistotu. V mém případě jsem tento problém řešila u vrchního hřejivého polštáře. Pokud by vypadal jako lidská ruka, uživatelé by měli pocit, že je může tento podivný předmět sevřít a nepustit. Nechceme pacienty klamat, pořád je to jen náhražka, která má pomoci zbavit se části stresu. Rukavice je zatěžkávací, naplněná lněnými semínky, a přizpůsobí se nuancím ruky hospitalizovaného.
Semínka nahřátá třeba v mikrovlnné troubě dokážou poměrně dlouho vydávat teplo. Dnes už je najdeme v pomůckách pro úlevu od menstruačních bolestí. Vydrží vydávat teplo zhruba hodinu. I po vychladnutí pohlcují lidské teplo a jsou pro člověka mnohem příjemnější než například studený plast.
Funkce nahřívání je do produktu integrována i kvůli zachování kontaktu s personálem. Sestry nedostanou hotové zařízení, ale musejí k pacientovi pravidelně chodit a polštář měnit.

Na design produktů souvisejících se zdravotnictvím jsi se soustředila během celého studia?

V rámci ateliéru Karel jsme se také zabývali výrobou ortéz na karpální tunel za použití 3D tisku. Výhoda případného využití takových ortéz spočívá v personalizování modelu ortézy každému pacientovi na míru díky skenování ruky. To by mohlo probíhat například v lékárnách. V bakalářské práci jsem také využila komunikaci mezi strojem a člověkem. Zabývala jsem se návrhem robotického společníka pro osamělé seniory na principu jednotek pro chytrou domácnost, jako jsou Siri nebo Alexa. Produkt jsem stavěla tak, aby nevypadal jako stroj, byl pro seniory důvěrnější a snazší pro přijetí. Samotná technologie hlasového ovládání by měla být pro starší lidi příjemnější, protože není komplikovaná a může jim pomoci v situacích, kdy upadnou a žádné SOS tlačítko není nablízku.
Pokud je senior dlouhodobě sám, dokáže ho robot motivovat k činnosti nebo mu zlepšit náladu pomocí konverzace či otázek. Komunikátory ale otevírají mnoho etických problémů. Co když rodina věnuje svému prarodiči robota a přestane se o něj starat? Komunikátor by měl rozhodně seniora vybízet, aby sociální komunikaci udržoval tím, že chodí na vycházky, nebo mu připomněl, aby zavolal blízkým. I u tohoto produktu jsem se zabývala uncanny valley.

Chceš, aby to byl „roztomilý“ robot?

Přesně tak, ale zároveň neurčitý. Někteří lidé v něm vidí postavičku Krtečka. Senioři mají podle studií tendenci vnímat zvířecí rysy jako více přijatelné a je pro ně příjemnější s nimi interagovat. Uživateli ale musíme dát stále místo pro vlastní imaginaci, díky které si na produkt lépe zvyknou.
V japonských nemocnicích pomáhají roboti, kteří vypadají jako realističtí medvídci. S tím se pojí i další etická otázka, zda právě produkty, které vypadají téměř jako dětské hračky, nenutí seniory jednat infantilně. Proto se tomuto efektu ve svém návrhu společníka pokouším vyhnout právě jeho neurčitostí. Ve spolupráci s kolegy z FEL bychom rádi komunikátor otestovali přímo v domovech pro seniory.

Ráda svůj čas věnuješ lidem v nesnázích?

Myslím si, že je lepší se v designu zabývat ohroženými skupinami než pořád dokola redesignovat oblíbené židle a stoly. Když máme možnost spolupracovat s jinými fakultami, je dobré vymýšlet věci, které mohou pomoct. Populace stárne a seniorů bude přibývat.

Není ti ale líto, že nahrazuješ nefunkční rodinné vazby?

Nabízí se to. Produkty, které pomáhají, se dají bohužel velmi snadno zneužít. Lidé, kteří ke svým blízkým nemají vztah a nechtějí se jim věnovat, se tak budou chovat i bez těchto pomocných produktů. Mé produkty mají naopak za cíl poskytnout spojení v případech, kdy blízkým na sobě záleží, ale nemají možnost být spolu – ať už kvůli sociálním, ekonomickým důvodům, nebo právě kvůli infekčnosti nemoci.

Dvoustranu připravil: Ing. arch. Pavel Fuchs, FA

↙ Natálie Horská představuje svůj produkt, skládající se celkem ze tří částí.
[Foto: Pavel Fuchs]

Souboje fakult se spoustou novinek

Souboje fakult jsou již tradičním souborem akcí pořádaných Studentskou unií ČVUT napříč celým akademickým rokem. V letošním roce se Souboje představují v novém hávu, s novými aktivitami a soutěžemi a s mírně odlišnými pravidly od předchozích let.

O projektu

Hlavním posláním Soubojů je podporovat zdravou rivalitu a soutěživost mezi fakultami ČVUT. Zároveň s tím je cílem i více propojovat navzájem studenty jednotlivých fakult. Díky tomu si mohou navzájem rozšířit obzory v tom, co ČVUT všechno nabízí a jakými technologickými divy se na té, či oné fakultě zabývají. Samozřejmostí je i to, že se studenti navzájem obohacují svými životními zkušenostmi, postřehy a poznatky. Souboje fakult tak dále plní i funkci platformy pro setkávání se a hledání nových přátel, se kterými se studium stane zábavnější.

Celý Souboj vyvrcholí po pěti jednotlivých aktivitách napříč akademickým rokem v Rektorském dnu 14. května 2024 tradičními závody dračích lodí, kde bude následně vyhlášena vítězná fakulta, která si odnese putovní pohár Rektora ČVUT.

Řešitelem projektu je Ondřej Váňa ze Studentské unie ČVUT, kterému s organizací jednotlivých aktivit pomáhají schopní dobrovolníci z klubu zaČVUTění.

Jak se přidat?

Na každé ze zúčastněných fakult mají Souboje svého koordinátora, jehož úkolem je dávat dohromady a propojovat všechny zapálené soutěžící a sportovce. Pokud ti není známo, kdo je na tvé fakultě koordinátorem, stačí napsat na facebookovou stránku Soubojů fakult a rádi tě s koordinátorem propojíme.

Dalším způsobem, jak se zapojit, je za sebe nebo za svůj tým vyplnit přihlášku dostupnou na webové stránce Soubojů fakult.

Počet účastnících se týmů je za každou fakultu vesměs není omezený. Čím více týmu se na jedné fakultě sestaví, tím větší je šance na umístění na bodovaných pozicích a tím větší je šance vyhrát zmíněný pohár a získat pro fakultu prestiž napříč celým Českým vysokým učením technickým v Praze.

Na co všechno se lze těšit?

Souboje se v letošním akademickém roce představí celkem šesti pestrými aktivitami v předběžně oznámených termínech a lokalitách.

Plán Soubojů fakult pro akademický rok 2023/2024 (změny z organizačních důvodů vyhrazeny):

13. 10. 2023 – Fotbal (koleje Strahov)

07. 12. 2023 – Bowling (Studentský dům v Dejvicích)

08. 03. 2024 – Volejbal (hala Pod Juliskou)

16. 04. 2024 – Orientační běh Cross Campus (kampus Dejvice)

14. 05. 2024 – Závody dračích lodí (Velká Chuchle)

[Foto: Jiří Ryszawy]

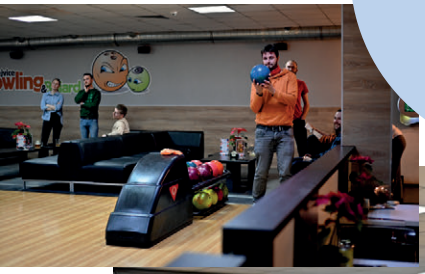
[Ilustrační foto: Strahovská liga]

Aktuálně ze Soubojů fakult

V pátek 13. října se uskutečnilo první kolo ve fotbale, ve kterém se na Strahově utkalo celkem sedm týmů z pěti fakult ČVUT. Další kolo proběhne ve čtvrtek 7. 12. ve Studentském domě v Dejvicích.

Pořadí k 31. 10. 2023:

1. Fakulta stavební (13 bodů)
2. Fakulta elektrotechnická (9 bodů)
3. Fakulta informačních technologií (8 bodů)
4. Fakulta strojní (7 bodů)
5. Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (5 bodů)



[Foto: Adam Hlubuček]

„Čvuťákem jsi jednou!“

Víš, že v aplikaci Univerzita dostupné na Google Play a App Store nalezneš v testovacím režimu „Čvuťákem jsi jednou!“ (ČJJ)? Dozvíš se, co za akce se vedle Soubojů fakult ve Studentské unii ČVUT chystá. Navíc za účast na akcích můžeš sbírat tzv. Áčka, za která si pak můžeš vybrat spoustu pěkných odměn! Pokud během akademického roku nasbíráš dostatečný počet Áček, můžeš se v jeho závěru těšit na velkolepou akci, na níž postoupíš do další úrovně. Kromě ročníků studia tedy budeš sbírat i úrovně ČJJ s čímž je spojena celá řada výhod. Na úspěšném konci studia se budeš moci vedle absolventského diplomu těšit i z titulu z ČJJ!

Připravil: Michal Verbovský, Studentská unie ČVUT

66 DOMŮ 4 / Rekonstrukce

V pořadí čtvrtá kniha edice 66 DOMŮ, jejímiž autory jsou vysokoškolští pedagogové z Fakulty architektury ČVUT Ján Stempel a Jan Jakub Tesař spolu s novinářem a spisovatelem Petrem Volfem, byla pokřtěna 19. října v sále Kotěra. Po nových stavbách v předchozích dílech se tento svazek věnuje výhradně rekonstrukcím rodinných domů, které v posledních dvaceti letech podstoupily pozoruhodnou proměnu. Kniha, vůbec první svého druhu, zahrnuje revitalizace, konverze, dostavby a přístavby českých architektek a architektů. Každý příklad může sloužit jako inspirace pro budoucí stavebníky, ale také jako důkaz, že práce s odkazem minulosti může být nesmírně plodná. Záběr publikovaných staveb je nesmírně široký, nejstarší pocházejí z osmnáctého století, nejmladší byly postaveny na konci 20. století. Měšťanské a funkcionalistické vily, řadovky, venkovské stodoly, industriální stavby, skladiště, provozovny, mlýny, venkovské chalupy, statky, roubenky. Některé úpravy jsou patrné na první pohled, jiné splývají s původním vzhledem. Číslo 66 není překlep. Zmenšením výběru vznikl prostor pro prezentaci jednotlivých staveb. U každého domu je krátká anotace, fotografie stavu před rekonstrukcí a po ní. Půdorysy a řezy jsou u všech projektů ve vhodném měřítku 1 : 333, což usnadňuje porovnávání a analýzu. Kniha poskytuje cenný zdroj inspirace pro architekty, stavebníky a milovníky architektury.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]

Novinky z Nakladatelství ČVUT

Skripta:

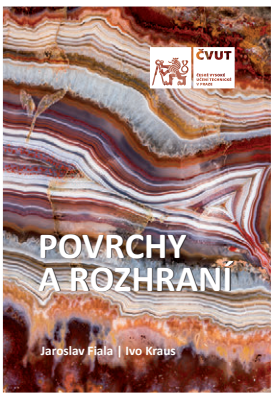
Fakulta stavební

Dr. Ing. Zdeněk Skořepa; Ing. Lenka Línková, Ph.D.: Geodézie 4

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

doc. Mgr. Milan Krbálek, Ph.D.: Functions of Multiple Variables

Odborné knihy:



prof. RNDr. Jaroslav Fiala, CSc., FEng. / prof. RNDr. Ivo Kraus, DrSc., FEng.

Povrchy a rozhraní

3. přepracované vydání, 580 stran, formát 156 x 262 mm, ISBN 978-80-01-07197-7

Předmětem rozsáhlé monografie je výklad zákonitostí vztahu mezi mechanickými, fyzikálními a chemickými vlastnostmi pevných látek a charakteristikami jejich povrchu. Text, obsahující odpovědi na základní otázky z této důležité oblasti materiálového inženýrství, má sedm částí:

- **struktura a vlastnosti povrchu;**
- **diagnostika povrchových vrstev;**
- **materiály a technologie – přehled materiálů a procesů, u nichž mají vlastnosti povrchů a mezipovrchů zvláště významnou úlohu;**
- **tření, opotřebení a mazání kontaktních povrchů;**
- **reaktivita rozhraní;**
- **vazebné funkce rozhraní;**
- **závěrečná část obsahuje rozšířená biografická hesla 62 významných fyziků a chemiků, kteří svým dílem nejvíce přispěli k rozvoji fyziky povrchů a rozhraní.**

Skripta, vysokoškolské učebnice a odborné knihy z produkce Nakladatelství ČVUT a spoustu dalších publikací lze zakoupit nejen v Univerzitním knihkupectví odborné literatury v přízemí NTK, ale též na

https://eobchod.cvut.cz/

↘ Novinka a skvělý tip na dárek!

prof. RNDr. Ivo Kraus, DrSc., FEng., dr. h. c.

Technicky talentované ženy a jejich vynálezy

1. vydání, 144 stran, formát 203 x 260 mm
ISBN 978-80-01-07180-9

Ženy s obdivuhodnou technickou nápaditostí žily ve všech historických epochách. Jejich vynálezy, které odolaly zkoušce času, jsou nám dobře známé. Jen málo však víme, jaká úskalí a předsudky musely překonat, aby za své činy dosáhly společenského uznání. A přitom nešlo jen o ulehčení běžných domácích prací, ale také o významná zdokonalení výrobních postupů ve strojírenství, stavebnictví, potravinářství a dalších průmyslových odvětvích.
I když nemáme sebemenší naději zjistit, kdo jako první ve starověku zhotovil loď, tkalcovský stav, motyku, pluh nebo kompas, ženy a priori nepředpokládáme. Písemné doklady, že vynalézání neměli na starosti vždy výhradně muži, jsou k dispozici teprve od devatenáctého století. Systematicky je začala shromažďovat Američanka Charlotte Smithová Odlumová, výjimečná jak svou energií, tak podnikatelskými schopnostmi. Publicistika se pro ni stala posláním i zdrojem obživy. Regionální společenský měsíčník The Inland Monthly, který vlastnila a redigovala v letech 1872–1880, dal ženám všech sociálních vrstev možnost navzájem se informovat o pracovních příležitostech, mzdách či povinnostech zaměstnavatelů i sdílet rady, jak si ulehčit práci v domácnosti a v různých tradičně ženských profesích.
The Inland Monthly nebyl zdaleka jediným činem, kterým Smithová ovlivnila veřejné mínění o schopnostech žen uplatnit se v technických oborech. Unikátní místo v dějinách periodické literatury získal např. její bulletin The Woman Inventor (první číslo vyšlo v dubnu 1891 ve Washingtonu, D. C.), na jehož stránkách mohly vynálezkyně zveřejnit své nápady, nalézt rady, jak psát patentové přihlášky a překonávat překážky patentového řízení.

3 otázky pro profesora Ivo Krause

Některé příběhy ženských vynálezů jsou „jen“ o originálním nápadu, jiné od svých autorek vyžadovaly hlubokou znalost fyziky a techniky. Který vynález byl z vašeho pohledu vysokoškolského profesora fyziky nejnáročnější na technické znalosti?
Podle definice musí být vynález užitečný, použitelný pro praktické účely, umožňující opakované využití, a nesmí být vázaný na náhodné přírodní podmínky. Jak své nápady uváděli v život naši předkové, nevíme. Jistě se však ani Leonardo da Vinci neobešel bez pomocníků, kteří jeho myšlenky realizovali. A stejné tomu bylo u žen z mé knížky. Samozřejmě můžeme najít výjimky. Samostatnou úspěšnou badatelkou a vynálezkyní mohla být například pěstitelka barevné bavlny Sally Foxová nebo autorka osmi patentových přihlášek zaměřených na tvorbu monomolekulárních vrstev Katharine Blodgettová Burrová. Sotva by však bez spolupráce se zkušenými specialisty spatřil světlo světa tak technicky náročný vynález, jako byl systém pro dálkové navádění řiditelných torpéd navržený legendární filmovou hvězdou Hedy Kieslerovou Lamarrovou.

Který vynález a která ženská osobnost vás při psaní knihy nejvíc zaujal či překvapil? Byly to hlavně příběhy Američanek, které jste objevoval v americkém Patentovém úřadu, nebo žen z jiných koutů světa, žijících v jiných podmínkách společnosti?
Podklady k příběhům o technicky talentovaných ženách z různých zemí i různé barvy pleti jsem shromažďoval řadu let. Ty, které v knížce představuji, nejsou proto žádné náhodné nebo krátkodobé známosti. A co mě třeba překvapilo? Že cookies nabízené v supermarketech mají svůj původ v Nové Anglii a poprvé je upekla a nabídla hostům své restaurace Toll House Inn v roce 1938 Ruth Gravesová Wakefiedová. Posluchače univerzity třetího věku na FJFI zase zaujalo vyprávění o normanské selce Marii Harelové, které je ve francouzské tradici připisováno rozšíření camembertu, nebo o Adě Augustě Kingové, dceři anglického básníka Georga Gordona Noela Byrona, autorce prvního programu pro strojové zpracování matematického problému. Ze všech žen, o kterých jsem psal, obdivuji nejvíce alexandrijskou filozofku Hypatii. Žila na přelomu čtvrtého a pátého století, uměla vyrobit astroláb i hydroskop, destilovat vodu a svými komentáři zpřístupnit pozdějším generacím starověká veledíla, jako jsou Eukleidovy Základy a Ptolemaiův Almagest. Důvod, proč mají v knížce většinu americké ženy, je prostý. Nejstarší dochovanou dokumentaci o vynálezech mají Spojené státy, kde už 19. dubna 1790 tehdejší prezident George Washington podepsal Patentový zákon.

Učíte na FJFI více než šedesát let, takže jste přednášel a zkoušel několik stovek studentek, které mají větší možnosti věnovat se náročným technickým oborům, než měly jejich předchůdkyně, o kterých píšete ve své knize. Poznáte mezi nimi talenty, které by mohly být podobně úspěšné?
O talentované studentky nemáme na FJFI nouzi. Nové experimentální i teoretické poznatky, které obhajují ve svých bakalářských a magisterských pracích nebo doktorských disertacích, patří však spíše do oblasti fyzikálních objevů. Diplomovou práci mohou prezentovat, a tím se zviditelnit, např. v soutěži o prestižní Cenu Wernera von Siemense nebo ve Studentské soutěži Nakladatelství Academia.

Vladimíra Kučerová
[Foto: Jiří Ryszawy]

Elektrotechnik a nestor vodních skautů

Mezi určující osobnosti české elektrotechniky první poloviny 20. století patří Ludvík Šimek, jenž proslul jako zdatný pedagog, technický inovátor a sportovní nadšenec. Těšil se značné popularitě mezi studenty, kteří ho přezdívali nestorem vodních skautů. Mimořádnou pozornost poutal i svým zjevem, byl vysoké štíhlé postavy a dlouhá léta nosil pro něj typický staromódní cvikr.

↖ Pod taktovkou Ludvíka Šimka se začaly na odboru strojního inženýrství přednášet i další elektrotechnické obory, elektrotechnologie, nauka o měření elektrickém a zejména základy vysokofrekvenční techniky a telegrafie bez drátu, jejíž význam během 1. světové války mimořádně vzrostl.

Ludvík Šimek se narodil 19. dubna 1875 v Praze a navštěvoval Českou vysokou školu technickou v Praze (ČVŠT) v době, kdy sice již zásluhou profesorů Karla Václava Zengera a Karla Domalípa probíhaly na odboru strojního inženýrství vybrané přednášky z elektrotechniky, samostatný obor však ještě neexistoval. Ludvík Šimek proto vystudoval stavbu strojů, v následujících letech se však věnoval převážně elektrotechnice.

Technický odborník a průkopník radiotelefonie

Po složení II. státní zkoušky v roce 1898 nejprve krátce působil jako asistent na stolici elektrotechniky pod vedením Karla Domalípa a posléze dva roky pracoval jako elektroinženýr v železničním oddělení Zemského výboru Království Českého. Díky této pozici se dostal i do kontaktu s Františkem Křižíkem, jehož firma tehdy prováděla stavbu elektrické dráhy mezi Táborem a Bechyní.

Již v roce 1903 se vrátil na ČVŠT jako adjunkt na stolici teoretické a experimentální elektrotechniky. Svoji úřední pozici Šimek využil k cestám po vysokých školách v Berlíně, Curychu, Karlsruhe nebo Darmstadtu. V roce 1906 založil K. Domalíp v rámci ČVŠT Ústav teoretické a experimentální elektrotechniky, který sídlil na Karlově náměstí a disponoval několika laboratořemi, strojovnou, mechanickou dílnou, chemickou a fotografickou komorou a také čtyřmi kabinety a velkou posluchárnou. V následujících letech K. Domalíp společně s L. Šimkem usilovali nejen o rozvoj experimentální práce, ale také o vytvoření studijního elektrotechnického oboru, jehož absolventi by již byli plně kvalifikovaní pro práci v oboru. Dříve, než se tak stalo, však Karel Domalíp zemřel, a tak při zahájení výuky na elektrotechnickém oboru v akademickém roce 1910/1911 stál v čele ústavu Ludvík Šimek, který byl v roce 1910 jmenován mimořádným profesorem.

Pod taktovkou L. Šimka se začaly na odboru strojního inženýrství přednášet i další elektrotechnické obory, elektrotechnologie, nauka o měření elektrickém a zejména základy vysokofrekvenční techniky a telegrafie bez drátu, jejíž význam během 1. světové války mimořádně vzrostl. Sám Šimek ostatně právě v telefonii a radiotelefonii provedl řadu experimentů. Společně s Karlem Ortem například postavili v Košticích u Loun stožár a experimentovali s přenosem signálu z budovy ČVŠT v Praze.

S vypuknutím 1. světové války však museli nadějný výzkum přerušit. V roce 1918, kdy se rozpadalo Rakousko-Uhersko, Šimek dokázal spojit domácí odbojáře s československou vládou v Paříži prostřednictvím bezdrátové telegrafie. V roce 1919 se podílel na prvním českém radiotelefonickém vysílání, které se realizovalo z Petřínské věže. V následujících letech patřil Šimek mezi klíčové představitele rychle se rozvíjejícího elektrotechnického oboru, stal se řádným profesorem, zastával funkci děkana (1923/2194), byl u vzniku Elektrotechnického svazu československého (ESČ) a odborně se podílel na formulacích zákonů týkajících se vzniku Československého rozhlasu. Předvídal ostatně prudký rozvoj radiotelefonie.

Jako významný technický odborník byl navržen i na člena Masarykovy akademie práce (MAP), nové vědecké instituce podporující vědeckotechnický výzkum, která se skládala z tzv. odborů, např. stavebního, chemického nebo přírodovědecko-lékařského. Ústřední výbor ovšem Šimkovo přijetí do IV. strojního a elektrotechnického odboru vůbec neprojednával s tím, že už je členem I. odboru. Až posléze se ukázalo, že si ho spletli s chemikem Antonínem Šimkem, a Ludvíka Šimka přijali ihned na následující schůzi. Nepříjemnost však Ludvík Šimek přešel s humorem a rychle se zapojil do prací MAP, čile se účastnil odborných debat, přednášel, zpracovával odborné posudky, navrhoval různá technická řešení a účastnil se řady technickovýzkumných prací. V závěru života nakonec Masarykově akademii práce odkázal činžovní dům, který vlastnil.

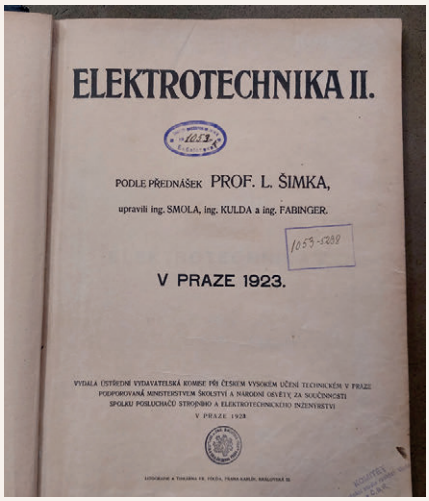
Sportovec a oblíbený profesor

Ludvík Šimek patřil k první generaci, pro niž bylo typické aktivní sportování. V době jeho mládí se v Českých zemích objevila

↖ Ludvík Šimek (první zleva) a jeho pověstný motorový člun.

řada nových sportů jako fotbal, hokej, rozvíjela se atletika, tenis, cyklistika, vodní sporty aj. Už na gymnáziu hrál Šimek tenis na Střeleckém ostrově a posléze v Holešovicích s bratry Cífkovými, průkopníky českého tenisu. Karel Cífka se stal dokonce spoluzakladatelem a prvním předsedou 1. ČLTK v Praze. Později se Šimek seznámil i s neúnavným propagátorem sportu Josefem Rösslerem-Ořovským, který se kromě tenisu angažoval také v organizaci veslařství, fotbalu, hokeje, jachtingu, bruslení, atletiky, kanoistiky aj. Společně se pak Šimek s Rösslerem-Ořovským zasloužili o přijetí české tenisové asociace do mezinárodní tenisové federace, ačkoli České země tehdy ještě patřily do Rakouska-Uherska. Ne náhodou se o Šimkovi říkalo, že „Elektrotechnický ústav na Karlově náměstí jest jeho domovem, sport jeho láskou." Šimek stál také u zrodu Českého klubu motocyklistů a Autoklubu. Už v roce 1901 si sám sestavil jednoválcový motocykl a jezdil s ním po Praze. V té době se také spřátelil s Josefem Walterem, konstruktérem a budoucím zakladatelem firmy Walter. Dlouhé hodiny spolu debatovali o problematice motorů, o zapalování, konstrukci i jízdních vlastnostech. I proto Šimek v pozdější době působil jako člen správní rady Waltrovky.

Brzy se Šimek začal zajímat i o motorizování lodí, ve veslařském klubu Slavia experimentoval s použitím motoru a dalších konstrukčních prvků u různých plavidel. Mezi studenty i sportovními příznivci byl všeobecně znám jeho motorový člun „Cholín" kotvící na Smíchově u vltavského břehu. Když se ve 20. letech 20. století mezi mladou generací živelně rozvinulo vodáctví, Ludvík Šimek byl u toho. Chlapci i dívky, označovaní někdy jako vodní skauti, vyráželi o víkendech na vodu za přírodou a dobrodružstvím. Mnozí však potřebovali pomoct s výrobou vlastních lodí a profesor Šimek jim ochotně pomáhal, radil při konstrukci a podporoval je i finančně. To mu vyneslo mezi studenty techniky i mladými sportovci mimořádnou popularitu. S úctou na něj vzpomínal i pozdější olympijský vítěz v kanoistice Jan Brzák. Ne vždy byl však profesor Šimek ve svých pokusech úspěšný, mezi studenty se tradovalo, že jednou postavil v půlce dělenou loď pro šest mužů. Obě části lodi byly spojené pantem a gumovým těsněním, při jízdě vorovou propustí u jezů však spojení nevydrželo a loď se rozlomila, takže členové posádky museli doplavat na břeh.



ELEKTROTECHNIKA II.

PODLE PŘEDNÁŠEK PROF. L. ŠIMKA,

upravili ing. SMOLA, ing. KULDA a ing. FABINGER.

V PRAZE 1923.

↖ Studenti sestavili z Šimkových přednášek učebnici elektrotechniky, kterou za pomoci ČVUT a Ministerstva školství a národní osvěty vydali tiskem.

↘ „Elektrotechnický ústav na Karlově náměstí jest jeho domovem, sport jeho láskou."

Další vášní profesora Šimka byly hodinky, podle vzpomínek studentů s nadšením zkoumal různé hodinové stroje a s oblibou po ránu zjišťoval přesný čas přes mezinárodní časový signál ONOGO z Paříže. Díky svému zaujetí pro hodinky i na rukou studentů jednou odhalil podvod zkoušeného, který si do hodinek nainstaloval mechanismus papírových pásků, na něž si nakreslil schémata a vzorce. Šimek tehdy ocenil technickou přípravu i vynalézavost zkoušeného a zkoušku ho nechal složit.

Oblíbený profesor, uznávaný technik i sportovec Ludvík Šimek zemřel 24. října 1945.

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

Použité prameny a literatura:

- Archiv ČVUT, fond Rektorát ČVUT, Osobní spisy profesorů a docentů, k. 19, složka Ludvík Šimek
- MÚA, fond MAP, k. 39, inv. č. 336, složka Ludvík Šimek
- KARLÍK, Bohuslav: Čtvrt století v čele vodáků. O zasloužilém mistru sportu Janu Brzákovi-Felixovi vypráví zasloužilý mistr sportu Boža Karlík. Praha: STN, 1955
- LEDR, Zdeněk – HRBEK, Vladimír: Profesor Šimek v paměti studentů. Elektrotechnický obzor, roč. 80 (1991), č. 1–2, s. 57–58

↘ **Fotografování experimentů nebylo snadné, dostat fotografa takto blízko k plamenům při požární zkoušce bylo velmi náročné. Dbát bylo třeba jak na průběh experimentu, tak na bezpečnost fotografa i celého týmu vědců.**

Síla ohně

Dřevěné sloupy vystavené požáru při teplotě 850 °C, originál studentské pece, v níž pokusy s ohněm probíhají, desítky fotografií hoření, nejmenší hasicí zařízení na světě… Nejen to bylo ve druhé polovině září k vidění na výstavě Síla ohně v atriu Fakulty stavební ČVUT, kterou připravili specialisté této fakulty v oblasti požární bezpečnosti staveb spolu s Katedrou ocelových a dřevěných konstrukcí a Požární laboratoří UCEEB ČVUT. Představila veřejnosti artefakty z pokusů, fotografie a postery z experimentálního výzkumu chování požárů a požární bezpečnosti staveb.

Idea nafotit požární experimenty populární formou ve větším rozsahu a připravit výstavu vznikla náhodně. „Potřebovali jsme fotografie k odbornému článku o vývoji zuhelnatělé vrstvy dřevěných sloupů při přirozeném požáru. Fotograf dostal několik instrukcí, co potřebujeme zachytit, ale jinak měl ‚volnou ruku' při práci a záběry byly pouze na něm. Když jsme výsledné fotografie uviděli, byli jsme z nich jak my na fakultě, tak i další kolegové zabývající se požáry, nadšeni. Sami jsme nikdy nedokázali plameny takto fotograficky zachytit. Domluvili jsme se proto na focení dalších experimentů," říká Ing. Jakub Šejna z Katedry ocelových a dřevěných konstrukcí, který se profesně věnuje výzkumu v oblasti hoření dřevěných konstrukcí a ochrany ocelových konstrukcí před účinky požáru a zároveň vznik celé výstavy inicioval.

Fotografování experimentů nebylo snadné, dostat fotografa takto blízko k plamenům při požární zkoušce bylo velmi náročné. Dbát bylo třeba jak na průběh experimentu, tak na bezpečnost fotografa i celého týmu vědců. „Všichni, kdo vstupovali do blízkosti zkušební pece, byli plně oblečeni do zásahových hasičských obleků, bot, hasičské přilby a filtrační masky. Fotograf tyto věci nesměl sundat po celou dobu experimentu. Byli jsme také domluveni na signálech, aby věděl, kdyby hrozilo nějaké nebezpečí," uvádí Ing. Jakub Šejna.

Projekt byl náročný i z fotografického hlediska. „Od ohně jsem byl vzdálen v závislosti na intenzitě hoření. Nejmenší vzdálenost mohla být i jen jeden metr, ale u experimentu se sloupy v jeho nejintenzivnější fázi při cca 850 °C to mohlo být i pět metrů a musel jsem už fotit skrz ‚dveře' teleobjektivem," popisuje fotograf Jiří Ryszawy z Výpočetního a informačního centra ČVUT. „Fotograficky jsem se zároveň musel vypořádat s velmi kontrastním prostředím tmavé zkušební komory a zářícího ohně. Vše bylo nutné zvládat vzhledem k vystavení techniky žáru ohně velmi rychle a zároveň nepřekážet výzkumníkům při experimentu," dodává fotograf, jenž zachytil celkem čtyři „požární" experimenty. „Pro odborníky je přínosem díky fotografiím detailně vidět šíření plamene po povrchu nebo rozsah a polohu uvolňování vodní páry ze dřeva. Požár lze studovat mnohem podrobněji. Zároveň je zde zachycena i obrovská síla ohně a okamžik, který nelze bez techniky v reálném čase pouhým okem vidět," říká prof. František Wald, vedoucí projektu a garant specializace Požární bezpečnost staveb na programu Stavební inženýrství na FSv.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]

BOSCH

Zažijte s námi
Tematické dny

v Bosch Powertrain s.r.o. v Jihlavě

Vyberte si obor, který Vás zajímá!

Vážení studenti,

srdečně Vás zveme na Tematické dny, na kterých zblízka poznáte naše úseky, projekty a technologie. Dozvíte se o volných pracovních místech a možnostech kariéry v tomto oboru ve firmě Bosch. Provádět Vás budou přímo naši specialisti vždy mezi 14:00-17:00!

Těšíme se na Vás!

Registrace:
*nutná předem

10.11.2023	**Technický nákup**
24.11.2023	**Logistika**
09.02.2024	**Kvalita**
16.02.2024	**Elektromobilita**
15.03.2024	**Technické funkce**
22.03.2024	**Výroba čerpadel CP4, CPN5/6**
12.04.2024	**Vývoj**
17.05.2024	**Výroba Railů (tlakových zásobníků)**

Strahov OpenAir 2023

(27. 9. 2023) [Foto: Anna Jeřábková]