

# PRAŽSKÁ TECHNIKA



ČASOPIS  
ČVUT V PRAZE

**1/2023**





# PROGRAM AKCÍ NA LETNÍ SEMESTR 2022/2023



# CIPS

CENTRUM  
INFORMAČNÍCH  
A PORADENSKÝCH  
SLUŽEB ČVUT

CIPS – Studentský dům, přízemí  
Bechyňova 3, Praha 6 - Dejvice  
[www.cips.cvut.cz](http://www.cips.cvut.cz), [f](#) CIPS ČVUT, [@cipscvut](#)

## ÚNOR — KVĚTEN

## PRAVIDELNÉ AKCE

### KURZ KRESBY

lektorka Mgr. Dagmar Chocholáčová  
každé pondělí 27/2—24/4, 15:45—17:45 h

### KURZ MALBY

lektorka Mgr. Jana Matulová  
každé pondělí 27/2—24/4, 18—20 h

### DIVADELNÍ DÍLNA

lektorka Eva Helebrantová  
každé úterý 28/2—9/5, 17—19 h

### HUDEBNÍ DÍLNA

hudebník Jan Chromeček  
každé úterý 28/2—9/5, 19:30—21:30 h

### RELAXAČNÍ SKUPINA ZPOMAL

lektorka Mgr. Barbora Vavřichová  
středy 15/3—31/5, 15:30—16:30 h

## BŘEZEN

## JEDNORÁZOVÉ A VÍCEDÍLNÉ AKCE

### JAK SE DOBŘE PŘIPRAVIT NA ZKOUŠKU

lektor Ing. Jan Kohut  
středa 1/3, 17—20 h

### JEMNÝ BULDOZER

lektor Mgr. et Mgr. Jakub Švec  
čtvrtek 2/3, 17—20 h

### TIME MANAGEMENT I.—II.

lektorka Ing. Markéta Veljačiková  
středy 8/3, 15/3 17—20 h

### PREZENTAČNÍ DOVEDNOSTI

lektorka PhDr. Svatava Švihlíková  
čtvrtek 9/3, 17—20 h

### PARTNERSKÉ VZTAHY - SEZNAMOVÁNÍ, ZAMILOVANOST, ZAČÁTKY VZTAHU I.—II.

lektoři Mgr. Jan Maršálek, Mgr. Pavla Táborská  
čtvrtek 16/3, 23/3, 16:30—19:30 h

### JAK ZVLÁDAT STRES I.—II.

lektor Mgr. et Mgr. Jakub Švec  
středy 22/3, 29/3, 17—20 h

### JAK EFEKTIVNĚ ODPOČÍVAT

lektorka Mgr. Barbora Vavřichová  
čtvrtek 30/3, 17—19 h

## DUBEN

### KROČENÍ KONFLIKTŮ I.—IV.

### CYKLUS SEMINÁŘŮ PRO DOKTORANDY

lektor Mgr. et Mgr. Jakub Švec  
úterky 4/4, 11/4, 18/4, 25/4 14—16 h

### ONLINE SEZNAMOVÁNÍ

lektorka Markéta Šetinová  
středa 5/4, 17—20 h

### HERNÍ VEČER: ÚNIKOVKA I.

lektorka Markéta Svitáková  
středa 12/4, 18—20 h

### PARTNERSKÉ VZTAHY– SOUŽITÍ PÁRU, PROBLÉMY, NEVĚRY, ROZCHODY I.—II.

lektoři Mgr. Jan Maršálek, Mgr. Pavla Táborská  
čtvrtek 13/4, 20/4, 16:30—19:30 h

### JAK PŘEKONAT PROKRASTINACI

lektor Ing. Lukáš Kučera  
středa 19/4, 17—20 h

### JAK SE DOBŘE UČIT – WEBINÁŘ

lektorka Mgr. Denisa Dědičová  
úterý 25/4, 18—20 h

### PODNIKÁNÍ PŘI STUDIU

lektor Vojtěch Obr  
středa 26/4, 17—20 h

### FINANČNÍ GRAMOTNOST

lektor Ing. Miroslav Škvára  
čtvrtek 27/4, 17—20 h

## KVĚTEN

### HERNÍ VEČER: ÚNIKOVKA II.

lektorka Markéta Svitáková  
středa 3/5, 18—20 h

### VŠE O FINANCOVÁNÍ BYDLENÍ

lektor Ing. Miroslav Škvára, MBA  
čtvrtek 4/5, 17—20 h

### KURZ PRVNÍ POMOCI

lektor Českého červeného kříže  
čtvrtek 11/5, 16—20 h

Akce CIPS jsou určeny pro studenty ČVUT. Zdarma.  
Registrace nutná: [www.cips.cvut.cz/akce](http://www.cips.cvut.cz/akce)  
Více informací: [seminare@cips.cvut.cz](mailto:seminare@cips.cvut.cz)

**Číslo a datum vydání:**

1/2023, únor 2023, 25. ročník

**Vydává:**České vysoké učení technické v Praze,  
Česká technika – nakladatelství ČVUT  
IČO: 68407700<http://ctn.cvut.cz/pt>**Adresa redakce:**ČVUT v Praze, Nakladatelství ČVUT – redakce,  
Thákurova 1, 160 41 Praha 6**Redakční rada:****Předsedkyně:**

Ing. Veronika Kramaříková, MBA

**Místopředsedkyně:**

doc. Dr. Ing. Gabriela Achtenová

**Členové:**Ing. Pavla Bradáčová (FIT)  
prof. PhDr. Marcela Efmertová, CSc. (FEL)  
Ing. Marie Gallová (FSv)  
prof. Dr. Ing. Petr Haušild (FJFI)  
Mgr. Jitka Heřmanová (AS ČVUT)  
Jiří Horský (FA)  
PhDr. Vladimíra Kučerová (redakce)  
doc. Ing. Kristýna Neubergová, Ph.D. (FD)  
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**Foto na titulní straně:** 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.

Kdo šetří, má za tři. Nutnost omezit výdaje se v současnosti týká celé společnosti. Velkým problémem jsou (kromě prudkého růstu cen potravin) především energie. Právě v této oblasti jsou úspory imperativem dne, a to nejen kvůli nákladům na ně, ale i kvůli riziku jejich dostupnosti a omezenosti kapacit. V tématu čísla přinášíme příklady, jak se vědci (ale i studenti) naší univerzity podílejí na tolik potřebných inovacích.

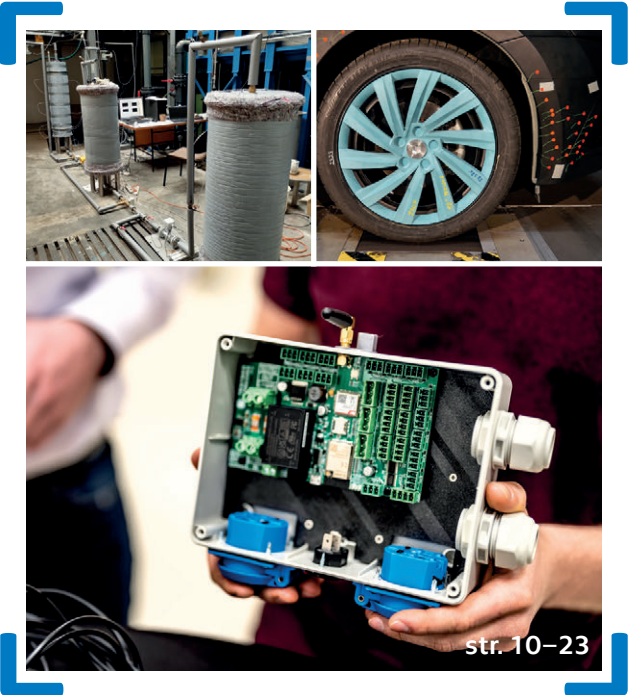
Přehledka je to velmi zajímavá – od vylepšování ohřevu vody, centralizovaného zásobování obnovitelnou energií a sféry energeticky efektivních budov či vývoje nových zdrojů energie až po využívání umělé inteligence pro nižší spotřebu aut či řešení, jak omezit spotřebu energie při čepování piva. A nechybí ani příklady, jak se samotná škola snaží, aby náklady za energie nešplhaly do přílišných výšek. V tomto směru se ČVUT ukázalo jako velmi předvídatelé: v roce 2017 začalo s přípravou velkého projektu pro rozsáhlou modernizaci svých objektů s cílem snížit spotřebu tepla, plynu, elektřiny a vody. Projekt EPC, jenž se týká třiceti objektů v devíti areálech kolejí a menz, už „nese své ovoce“: za rok 2021 byla dosažena úspora ve výši přes 22 milionů korun, dokonce byla vyšší, než kolik garantoval projekt. Ten zaručuje úspory po dobu jedenácti let, celkově by do konce roku 2031 měly přinést téměř čtvrt miliardy korun. V tématu přibližujeme, jaké konkrétní kroky byly na kolejích ČVUT realizovány. A vřele doporučuji začíst se i od rubriky Z archivu, která koresponduje s hlavním tématem čísla: článek s názvem Pokoj u tří ledových mužů popisuje, jak se v minulosti topilo a svítilo v učebnách a na studentských kolejích.

Užitečných technických novinek se na fakultách a součástech ČVUT rodí velké množství. V tomto vydání Pražské techniky se věnujeme alespoň některým z nich. Šíře prezentovaných univerzitních aktivit je opravdu velká: od mezinárodně unikátních počinů až po zkoumání pravosti puncovních značek na špercích...

Přeji Vám příjemné a snad i inspirativní počtení

vladimira.kucerova@cvut.cz





## AKTUÁLNĚ

|                                                  |   |
|--------------------------------------------------|---|
| Prezentace v Bruselu                             | 3 |
| Daří se nám nacházet konsensus                   |   |
| [ rozhovor s rektorem doc. Vojtěchem Petráčkem ] | 4 |
| Podpora inovacím                                 | 6 |
| Předsedou AS ČVUT nadále docent Janoušek         | 6 |
| Zelené vize pro další století                    | 7 |
| Nová IT učebna                                   | 7 |
| K čemu jsou nám superpočítače                    | 7 |
| Centrum pro mezinárodní rozvojové projekty ČVUT  | 8 |
| Gaudeamus Praha: ČVUT mělo nejlepší expozici     | 9 |

## TÉMA

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Úspory energie                                      | 10 |
| Kombinované teplo                                   | 10 |
| Umělá inteligence pomáhá snižovat spotřebu          | 11 |
| Projekty centralizovaného zásobování                |    |
| obnovitelnou energií                                | 12 |
| Začínáme se zabývat využitím vodíku pro budovy      |    |
| [ rozhovor s docentem Tomášem Matuškou ]            | 14 |
| Zpětné získávání tepla                              | 16 |
| Energetická hra                                     | 17 |
| Energetická flexibilita budov                       | 18 |
| Projekt DoubleDecker: akcent na vzdělávací aktivity | 19 |
| TEPLATOR: přechod na bezemisní energetiku           | 20 |
| Jak ušetřit až třetinu energií při čepování piva    | 21 |
| Projekt EPC: úsporná opatření na ČVUT               | 22 |

## FAKULTY A ÚSTAVY

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Od konstrukčních materiálů až po puncy na špercích | 24 |
| Pro otevřené, férové a respektující prostředí      | 26 |
| Software Monurev pomáhá majitelům nemovitých       |    |
| kulturních památek                                 | 28 |
| Vítězné diplomky                                   | 29 |

## KULTURA

|                   |    |
|-------------------|----|
| Novoroční koncert | 30 |
|-------------------|----|

## OSOBNOSTI

|                |    |
|----------------|----|
| Noví profesori | 31 |
|----------------|----|

## Z ARCHIVU

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| „Pokoj u tří ledových mužů“ | 34 |
|-----------------------------|----|

## PUBLIKACE

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Nová skripta             | 36 |
| Čestní doktoři pokřtěni! | 36 |
| Kniha zve do šuplíku     | 36 |



## Prezentace v Bruselu

Studenti ČVUT, vítězové druhého ročníku nadnárodní soutěže EuroTeQaThon, který se konal v listopadu 2022 na Technické univerzitě v Mnichově, v lednu strávili dva velmi nabitě dny v Bruselu. 19. až 20. 1. se setkali s představiteli Evropské komise a vyzkoušeli si, jaké je to usednout v europarlamentu. Při prezentaci nápadů, které vznikly na ČVUT v Praze, představili svůj úspěšný projekt – inovativní postup, jak přeměnit odpadní teplo na elektrickou energii.

(red) [Foto: archiv]



## Memorandum podpoří změny a inovace ve stavebnictví

Místopředseda vlády pro digitalizaci a ministr pro místní rozvoj Ivan Bartoš a ředitel Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT Ondřej Velek podepsali 30. ledna Memorandum o spolupráci v oblasti rozvoje stavebnictví. Ta bude realizována zejména Národním centrem Stavebnictví 4.0, které na institutu působí. Spolupráce přispěje k rozvoji informačních technologií ve stavebnictví a jejich začlenění do praxe. Součástí návštěvy vicepremiéra Bartoše byla i návštěva RICAIP Testbedu pro Průmysl 4.0. V rámci této návštěvy proběhla i diskuse s vědeckým ředitelem CIIRC ČVUT Vladimírem Maříkem a předsedou představenstva Národního centra Průmyslu 4.0 Jiřím Kabelkou ohledně možnosti zapojení do excelentní evropské infrastruktury testbedů k využitelnosti inovací a propojení technologických projektů v oblasti průmyslu a stavebnictví.

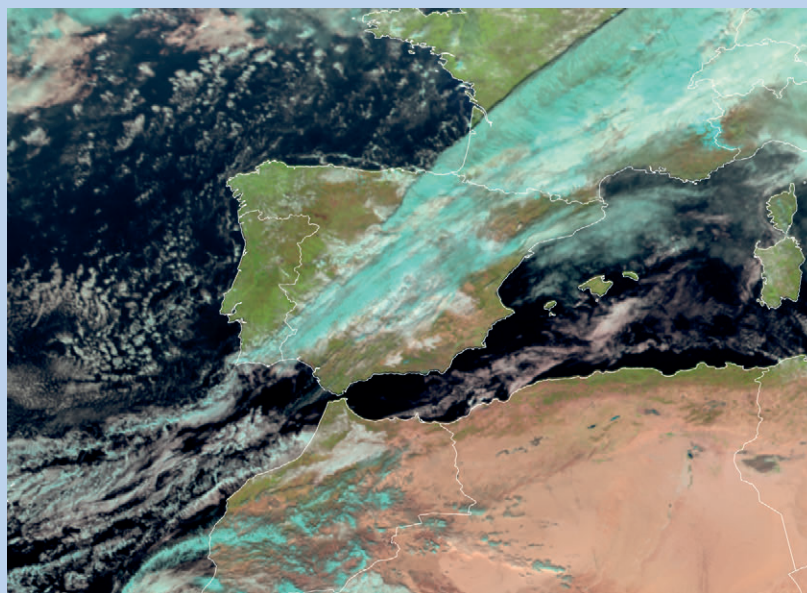
Mgr. Alena Nováková, CIIRC

[Foto: Marie Svatoňová, CIIRC]

## Novou ředitelkou Galerie Jaroslava Fragnera

v areálu Betlémské kaple byla jmenována urbanistka a kurátorka Karolína Plášková. Do funkce ji vybrala komise složená ze zástupců ČVUT a nezávislých odborníků. V posledních dvou letech se podílela mimo jiné na výstavním programu v brněnské galerii architektury pod hlavičkou Fakulty architektury VUT v Brně „Galerie by se měla stát místem setkávání a diskusí mezi architekty, studenty, výzkumníky a dalšími souvisejícími profesemi např. z oborů umění, sociologie, antropologie, ekonomie a podobně, ale i s širokou veřejností“, přibližuje záměr ČVUT rektor Vojtěch Petráček.

(red) [Foto: archiv]



## Simulace předpovědi extrémních srážek ve specifických místech

Dvě vítězství v soutěžích v rámci prestižní konference NeurIPS 2022 si připsali odborníci na umělou inteligenci z FIT ČVUT. Vědci vyhráli soutěž na modelaci atmosféry exoplanet a soutěž o nejpřesnější předpověď počasí, například extrémních srážek v rozvojových zemích. Konference v New Orleans zaměřené na strojové učení se zúčastnilo 10 tisíc odborníků na umělou inteligenci z celého světa.

Ing. Pavla Bradáčová, FIT [Ilustrace: archiv]

# Daří se nám nacházet konsensus

Na několika významných univerzitních pozicích došlo na přelomu roku k obměně. Změna nastala na postu kvestora, změnil se ředitel Výpočetního a informačního centra, přišly další novinky. O nich, o dosažených úspěších i o záměrech pro letošek hovoříme s rektorem ČVUT doc. RNDr. Vojtěchem Petrářkem, CSc.

## V čem pro vás bude rok 2023 jiný, než byl ten loňský, kdy jste odstartoval druhé funkční období v roli rektora?

Rok 2023 myslím nebude příliš odlišný od roku 2022. A pokud by byl, byl bych rád, kdyby nastala změna k lepšímu, aby nám přinesl více pozitivních věcí a klidu – zejména ve společnosti a v celém světě. Bohužel situace je ale stále komplikovaná, a tak se nejspíše budeme potýkat s vysokými náklady za energie, s inflací, s malým nárůstem prostředků pro univerzity ve vztahu k ní a rovněž budeme pociťovat důsledky války na Ukrajině a pomáhat našim ukrajinským kolegům. Ve vnitřním životě ČVUT mám pocit, že se nám bude dařit rozvíjet spolupráci a porozumění tak jako v předešlém roce. A těším se na to.

## Můžete uvést záměry, které jsou pro vás nejpodstatnější?

Záměrů a plánů máme ve vedení mnoho, jejich výčet zabírá několik stran. Takže práce budeme mít nad hlavu. Pokud bych měl vybrat několik hlavních bodů, tak lze uvést například v oblasti výstavby dokončení příprav k rekonstrukci budovy B Fakulty stavební a dokončení objektu Archivu a Bubenečské koleje. V oblasti plánů výstavby je to dotvoření naší strategie v dokumentu, kterému říkáme Generel+, příprava budovy C pro Fakultu informačních technologií a serverovny výpočetního centra. Budeme rovněž připravovat plán pro rychlou revitalizaci kolejí na Strahově a pro vybudování solárních elektráren na střechách Strahova, a nejen tam.

V oblasti vzdělávací budeme pracovat na interních akreditacích v institucionální akreditaci, na systému řízení kvality studijních programů a na systému standardů pro doktorské studium, zahrnujících požadavky na školitele, téma i kandidáta, abychom byli připraveni na novou politiku řízení doktorského studia, která bude obsažena v novele vysokoškolského zákona. S tím bude souviset i příprava nových pravidel pro doktorské studium a přidělování stipendií.

V oblasti výzkumné byly hned na počátku roku podány projekty do výzvy excelentní výzkum v OP JAK. Naše týmy odvedly spoustu práce při jejich přípravě a nyní budeme doufat v úspěch v soutěži. Zároveň budeme usilovat o projekty v dalších výzvách OP JAK, například pro infrastrukturu pro doktorandy – a samozřejmě o projekty ve všech dostupných programech. Zavedeme novou metodu hodnocení aplikovaných výsledků a rovněž se budeme připravovat na aktivaci kvartilových vah při hodnocení a financování publikační činnosti.

Budeme více podporovat naše středisko CIPS, které pomáhá v těžkých situacích našim studentům i zaměstnancům, a budeme realizovat několik učitelských programů pro STEM obory, a to ve spolupráci fakult a MÚVS.

V oblasti komercializace očekávám, že se rozběhne náš inovační hub na Strahově. V oblasti mezinárodní spolupráce jsme před několika dny zahájili celouniverzitní spolupráci s Fulbrightovou komisí a nadále budeme rozvíjet naše zapojení v konsorciu evropských univerzit EURO-TEQ. Tolik asi příklady našich letošních plánů.

## A jak se vám spolupracuje s novými děkany, kteří nastoupili do čela čtyř fakult, takže došlo k poloviční obměně tohoto pro vás velmi blízkého týmu?

Myslím, že naše spolupráce s děkany je výborná! A vůbec není důležité, zda jsou to ti déle sloužící nebo nově nastoupivší. Jsem rád, že spolu máme vždy otevřené a přátelské debaty, protože ty umožňují rozřešení i těch složitějších problémů, které na nás číhají. Důležité je, že se nám daří nacházet konsensus.

**Do nového semestru vstoupilo**  
Vedení ČVUT se změnou na pozici kvestora, jímž už není pan inženýr Boháček a tuto práci byla pověřena vykonávat paní prorektorka Ing. Kramaříková. Nové vedení má

## Výpočetní a informační centrum, které nyní řídí Ing. Petr Zácha, z čela právního odboru Rektorátu odešel pan magistr Kos... Co očekáváte od těchto, případně dalších plánovaných změn?

Tyto změny vedly ke zlepšení funkčnosti jak rektorátu, tak výpočetního centra. Fungování v nové sestavě jsme si již ověřili během posledních měsíců, a tak vidím výrazné zlepšení řady procesů i komunikace. Takže to, co jsem očekával, nastalo. Pokud jde o další změny, vím od pana ředitele VIC, že plánuje drobnou reorganizaci, a na úrovni rektorátu mám ještě v úmyslu provést jednu drobnou personální změnu, která dokončí plán, který jsem si vytyčil. Abychom měli přímější řízení a komunikaci s VIC, ujal jsem se dočasně řízení této součásti sám a pan ředitel VIC je nyní hostem kolegia rektora.

## Novinkou loňského roku bylo spuštění systému poskytujícího pomoc zaměstnancům v pracovněprávních otázkách, kde má rektor působit jako přezkumná instituce. Záměrem bylo, že když nastane problém, který nebude moci vyřešit děkan/zaměstnavatel, tak je možné se obrátit přímo na rektora. Nastala už tato situace?

Zatím jsme nenarazili na pracovněprávní situaci, kterou by bylo nutné zkoumat touto formou. Prověřoval jsem si jeden případ, ale skutečný přezkumný mechanismus nebylo po vyjasnění nutno spustit. Detaily pracovněprávních situací samozřejmě nemohu uvádět.

## Jedním z aktuálních úkolů nejen vlády, ale i univerzit, je digitalizace. Jak v této oblasti naše univerzita pokročila? Pod koho vlastně tato oblast spadá, když už pan prorektor Holý nemá ve své kompetenci IT?

U pana prorektora Holého jsme rozdělili a odlehčili jeho portfolio, aby se mohl více koncentrovat a realizovat podporu





systému kvality a Radě pro vnitřní hodnocení. U digitalizace jsme si několik důležitých témat a projektů rozdělili mezi další garanty. V tuto chvíli se zdá, že to, co bude třeba, budeme realizovat dle plánů. U digitalizace se musíme držet dvou základních principů – minimální nutné akce a nevyhnutelnosti. Ty nás provedou tímto širokým polem tak, že splníme, co je nutné vzhledem ke státu a zákonu a zároveň budeme budovat jen to, co potřebujeme a co nám přináší pozitivní přidanou hodnotu. Myslím, že takto definovaná digitalizace může být dobrým sluhou. Kdybychom se ovšem takovými principy neřídili, mohla by se stát i zlým pánem a veležroutem financí a času. Velmi důležité je také to, abychom život digitalizací nekomplikovali, ale zprjemnili a ulehčili. Důležitou složkou digitalizace je také její bezpečnost. I na tuto oblast se letos intenzivně soustředí tým pod vedením našeho bezpečnostního ředitele.

**Mezi nedávné úspěchy patří schválení Národních center kompetence, kde tři přímo na ČVUT vedeme a ve dvanácti se specialisté z univerzity účastní jejich činnosti. Jaké další výsledky v oblasti vědy a výzkumu vám na přelomu roku udělaly radost?** Těch pozitivních výsledků v oblasti výzkumu je mnoho, každou chvíli publikujeme zprávy o nových úspěších, objevech či vynálezech. Asi nejlepší je projít si Pražskou techniku z minulého roku nebo archiv našich zpráv na webu ČVUT, tam lze získat přehled. Kdybych měl vybrat jeden příklad, asi bych uvedl vznik spolupráce ČVUT a IBM v oblasti vývoje a aplikace kvantového počítání a technologií. Toto je podle mého základ velmi nosné struktury, která bude produkovat nejen zásadní vědecké objevy, ale bude velmi důležitá i v oblasti aplikací moderních kvantových metod.

**Jak pokročily záměry přistavět k budovám na Jugoslávských party-**

➤ **Rok 2023 myslím nebude příliš odlišný od roku 2022. A pokud by byl, byl bych rád, kdyby nastala změna k lepšímu, aby nám přinesl více pozitivních věcí a klidu – zejména ve společnosti a v celém světě.**

**zánů objekt C, kde by našla zázemí Fakulta informačních technologií, která se viditelně rozvíjí a potřebuje adekvátní prostory? Zatímco v roce 2020 si přihlášku ke studiu podalo přes 2500 zájemců, tak v roce 2022 tato fakulta evidovala přes 3500 přihlášek...**

V současné době probíhá dialog mezi architektem a FIT o přizpůsobení návrhu budovy potřebám fakulty. Budování této budovy je pro nás prvním bodem na seznamu budoucích nových investic, samozřejmě poté, co dokončíme dlouho odkládanou opravu budovy B Fakulty stavební. Takže přípravný proces běží, a všichni se snaží, aby se věc co nejrychleji podařila.

**Jaké aktivity jsou připraveny ve Frágnerově galerii, sídlící v Betlémském areálu, která má též nové vedení?** V budově Frágnerovy galerie se nachází samotná galerie, v přízemí klubová prostora a v suterénu pak bývalá restaurace. Prostory galerie nyní tým

ČVUT spolu s paní ředitelkou galerie přebírá od předešlých provozovatelů. Po nezbytných opravách a úpravách by program galerijních výstav měl započít přibližně v březnu, ale přesný okamžik závisí na nutných realizovaných opravách. Program a záměr galerie je jistě námět na samostatný článek, který by pro Pražskou techniku měla připravit paní ředitelka. Pokud jde o přízemní klubovou prostor, budeme v ní provozovat informační a kontaktní centrum ČVUT spojené s kavárnou a studovnou. Zároveň bychom rádi, aby zde mohl být i podpůrný bod našeho HR systému, místo, kde by se zájemci o práci a studium dozvěděli o ČVUT více. Z prostor informačního a kontaktního centra bychom chtěli pravidelně vysílat pořady Science café. V bývalé restauraci v suterénu chceme zřídit vinotéku s možností posezení u vína. V navazující suterénní sklepní prostře dostupné z nádvoří plánujeme zřídit hudební klubovou scénu, které říkáme „Pitevna“ – hlavně pro naše studenty a studenty dalších vysokých škol v centru Prahy. Samozřejmě, že rozběh bude postupný, ale nakonec bude celý Betlémský areál žít a bude přitahovat pozornost k výjimečnému kulturnímu místu i k ČVUT.

**Pro loňský rok jste si předsevzal, že byste se také rád věnoval koníčkům, jimiž je hudba a kování. Jak se vám podařilo tento záměr splnit? Platí tyto dvě zájmové aktivity jako priorita i pro letošek?**

V minulém roce se mi podařilo najít si čas na oboje, na hudbu i na práci s kovem. Na hudbu ale daleko více. Nakonec se mi – shodou okolností – podařilo zakoncertovat si na Fakultě dopravní, a dokonce s panem děkanem! Uvidíme, jak se bude dařit letos. Každopádně oba koníčky přinášejí osvěžení a jiné myšlenky do jinak nabitého pracovního života, a to je moc dobře.

Vladimír Kučerová  
[ Foto: Jiří Ryszawy ]

V lednu 2023 zahájilo svou činnost Evropské centrum pro digitální inovace – EDIH ČVUT podpořené Evropskou komisí a Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR. Konsorcium zahrnující silné inovační partnery je zaměřeno zejména na podporu firem (SME, startupy) a veřejné správy v oblasti umělé inteligence a strojového učení. EDIH ČVUT nabídne komplexní balíček služeb – nové technologie, transfer znalostí, infrastrukturu, řešení na míru i školení. Zahájení činnosti českých center EDIH (European Digital Innovation Hub) přichází v pravou chvíli. V situaci, kdy se mění paradigma fungování světového průmyslu a zároveň externí vlivy dramaticky ovlivňují výkon firem v posledních letech (opatření spojená s koronavirem, energetická krize atd.), dochází firmám prostředky na investice do inovací. Překonání překážek spojených se zastaralými výrobními procesy a tvorby finálních produktů může napomoci zřízení nových Evropských center pro digitální inovace. EDIH ČVUT získal podporu EK a MPO na tři roky v celkové výši tři miliony eur.

(red)



◀ V rámci **World Manufacturing Forum 2022** v italském Porsche Experience Center, Franciacorta (25. až 26. 11.) proběhla i konference celosvětové iniciativy Young Manufacturing Leaders, do které jsou zapojeni i studentky a studenti Fakulty strojní ČVUT. Tu zde reprezentovaly dvě doktorandky Ing. Ludmila Růžicková a Ing. Lucie Hlavůňková a studentka magisterského oboru Bc. Kateřina Kobrlová. Zároveň byla v rámci konference předána ocenění, které získali studenti zapojení do soutěže, pořádané naším pražským City Hubem.

(red) [Foto: FS]

#### ◀ Vybranou hudební skladbu i zvuk

elektromobilu Škoda Superb měli za úkol syntetizovat studenti a studentky, kteří se utkali v sedmém ročníku soutěže Synth Challenge pořádané Fakultou elektrotechnickou ČVUT a partnery. Zvítězil Tomáš Chaloupecký, student Mgr. programu Kybernetika a robotika. Odborná porota ocenila především jeho vydařené naprogramování skladby Typewriter od amerického skladatele Leroye Andersona. Výsledky Synth Challenge 2022 byly slavnostně vyhlášeny 11. ledna na FEL v Dejvicích. Skladbu syntetizovanou Chaloupeckým si můžete poslechnout na <https://sami.fel.cvut.cz/synthchallenge2022/results/Chaloupecky2.m4a>.

(red) [Foto: FEL]



#### Předsedou AS ČVUT nadále docent Janoušek

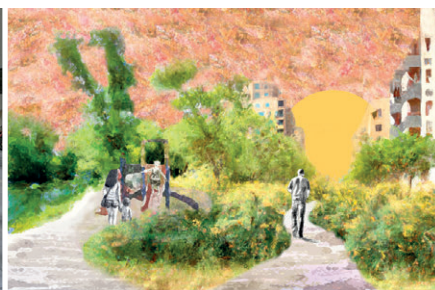
Na prvním letošním zasedání 11. ledna zvolil nový Akademický senát ČVUT své předsednictvo.

Předsedou AS ČVUT je nadále doc. Ing. Jan Janoušek, Ph.D. Místopředsedkyní za akademické pracovníky byla zvolena doc. Ing. arch. Dana Matějovská, Ph.D., a místopředsedou za studenty Ing. Jakub Sláma.

Zvolenými předsedy stálých komisí AS ČVUT jsou:

- legislativní: Mgr. Veronika Vymětalová, Ph.D.
- hospodářská: prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.
- pro vědu, tvůrčí činnost a doktorské studium: prof. Dr. Ing. Ivan Richter
- pro pedagogické záležitosti: Ing. Michal Stejskal
- pro informační strategii: doc. Ing. Jiří Vokřínek, Ph.D.
- pro rozvoj a kvalitu: prof. Ing. Václav Hlaváč, CSc.
- pro SÚZ: Kateřina Pilná
- studentská: Bc. Ondřej Váňa.

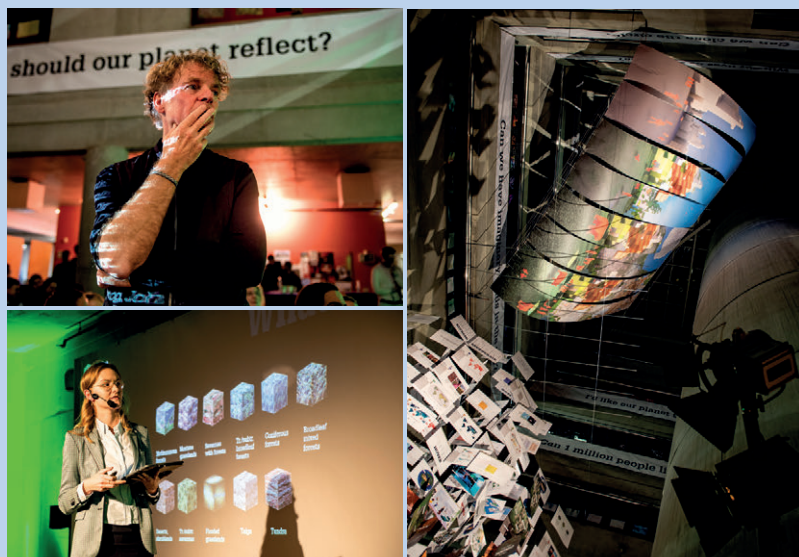
(red)



◀ **Výstupy ze 68 ateliérů** programů Architektura a urbanismus, Krajinářská architektura a Design představila pravidelná výstava semestrálních projektů v budově FA ČVUT. Téma reflektují aktuální dění s konkrétní společenskou a ekologickou situací. Příkladem jsou práce studentů a studentek ateliéru Valouch–Stibral, kteří se zabývali logistickým parkem v Hostivici u Prahy. Budoucí designéři a designérky v ateliéru Karel řešili např. ortézu na karpální tunely vytvořenou 3D tiskem nebo pouzdro „krabička poslední záchrany“ pro osoby trpící migrénou. Ze spolupráce ateliéru Fišer–Nezpevňáková a Institutu plánování a rozvoje hl. m. Prahy vycházejí návrhy zátěžového městského mobiláře pro Prahu. Krajinářský ateliér Salzmann se ve spolupráci s urbanistickým ateliérem Šindlerová věnoval okolí hnědouhelného velkolomu Bílina a hledal možnosti otevření přilehlých sídel do budoucí reaktivované krajiny.

(red) [Ilustrace: FA]





## Zelené vize pro další století

Studentky a studenti hostujícího profesora, nizozemského architekta a urbanisty Winyho Maase, prezentují své práce na výstavě Biotopia. Jak by mohla vypadat velká města budoucnosti, jejichž infrastrukturu nahradí biologické složky? Jak sladit moderní design s bující flórou a faunou? Odpovědi nabízí výstava, jejíž vernisáž (záznam je ke zhlédnutí na YouTube kanálu FA ČVUT) se konala 18. ledna a bude možné ji na Fakultě architektury ČVUT navštívit do 20. února. Winy Maas, profesor na Technické univerzitě v Delftu, spojuje praxi s výzkumem. Je zakladatelem think-tanku The Why Factory, který zkoumá možnosti rozvoje měst budoucnosti, a ateliéru MVRDV, oceňovaného za inovativní přístup k architektuře budov, měst i krajiny.

(red) [ Foto: Štěpán Hon, FA ]

➤ **Nová IT učebna** pro žáky Univerzitní základní školy Lvíčata, kterou zřizuje ČVUT v Praze, byla slavnostně otevřena 2. února. Dar, díky němuž bylo možné nakoupit 18 nových notebooků a tři interaktivní tabule, poskytla škole Nadace ČEZ. „Jsem nadšená i z toho, že žáci 4. a 5. tříd již nebudou muset na výuku IT přecházet do nedaleké Fakulty informačních technologií ČVUT, ale budou se moci vzdělávat přímo v prostorách naší školy,“ těší ředitelku ZŠ Ilonu Ali Bláhovou. UZŠ Lvíčata nyní navštěvuje 75 žáků (z nich dva se právě vzdělávají v zahraničí). Jedná se školu, která má pouze první stupeň, z něj většina žáků přechází na prestižní víceletá gymnázia. Součástí slavnostních okamžiků bylo i předání dárků dvaceti školákům, kteří uspěli v několika prestižních soutěžích. Dary jim předala kancléřka ČVUT Lucie Orgoníková.

(red) [ Foto: ČVUT v Praze ]



➤ **Hra Peklo upeklo**, v níž hráči jako pekelní úředníci trestají hříšníky, zvítězila v soutěži semestrálních projektů studentů Fakulty elektrotechnické ČVUT. Vítězný tým, tvořený Ondřejem Baštařem, Janem Kabíčkem, Ondřejem Pelikánem a Jakubem Profotou, bodoval v konkurenci dalších 12 skupin. Představení všech herních beta verzí a vyhlášení vítězů se uskutečnilo 10. 1. O trojici nejlepších projektů rozhodla 15členná porota složená z akademiků i zástupců herních studií.

(red) [ Foto: FEL ]



➤ **Fraktografické pracoviště** Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT slavilo 50 let! Na Katedře materiálů FJFI, kde toto pracoviště po celé půlstoletí funguje, se 19. ledna uskutečnilo slavnostní setkání s přednáškami a výstavními hosty. Mezi nimi nechyběl rektor doc. Vojtěch Petrářek, zástupci japonské ambasády a výrobce elektronových mikroskopů JEOL, které laboratoř zaměřená na analýzy poruch a havárií především pro letecký průmysl, energetiku, dopravu a strojírenství, od svých začátků v roce 1973 využívá (pozn. red. Více o fraktografickém pracovišti FJFI na str. 24–25).

(red) [ Foto: Adam Kecek, FJFI ]



## K čemu jsou nám superpočítače

Nový dílu podcastu Fakulty informačních technologií ČVUT, vysvětluje, k čemu jsou nám superpočítače. Ing. Jakub Šístek, odborník na superpočítače z FIT ČVUT, prozradil, že počítačové simulace jsou dneska třetím pilířem vědy. Největší superpočítače se využívají k vědeckým výpočtům a unikátním simulacím napříč obory. Například ve fyzice naleznou využití při simulaci vývoje vesmíru nebo gravitačního působení těles. Hojně se využívají ve výpočetní chemii na navrhování léků či v umělé inteligenci pro trénování modelů. Pomáhají i při technických výpočtech, např. při simulaci proudění vzduchu okolo vlaků či letadel, ale i při předpovědi počasí.

(red)



➤ **Pátrání po ztraceném miniaturním zdroji** radioaktivního césia 137 dokázalo nedávno vytižít úřady a záchrané složky v západní Austrálii. Zdroj nebezpečného beta a gama záření se po intenzivním nasazení záchranářů a hasičů a speciálních přístrojů nakonec našel, ale alarmující incident bude i nadále vzbuzovat řadu otázek. Na vývoji řešení, které by pomohlo záchranářům v podobných případech a haváriích, tři roky pracovali vědci ze skupiny Multirobotických systémů Fakulty elektrotechnické ČVUT vedené doc. Martinem Saskou. Výzkumný projekt RaDron zkombinoval schopnosti malých bezpilotních letadel (dronů) a miniaturních detektorů radioaktivního záření. Detektory pro rychlou detekci statického nebo pohyblivého zdroje gama záření jsou integrovány do malých a flexibilních dronů, které jsou s pomocí umělé inteligence řízeny autonomně, bez zásahu lidského operátora.

(red) [Foto: FEL]



#### ↖ **Centrum pro mezinárodní rozvojové projekty ČVUT (ICWD)**

s hrdostí oznamuje úspěšné zakončení tříletého projektu globálního rozvojového vzdělávání a osvěty. Během něj se podařilo uspořádat více než stovku přednášek, které zahrnovaly široké spektrum oborů a mezioborových specializací. Přednášky byly určeny pro širokou veřejnost, vysokoškolské studenty i pro studenty středních škol a posledních ročníků základních škol. Tyto přednášky poskytly účastníkům příležitost rozšířit si své obzory, získat nové poznatky a nahlédnout do různých problematik humanitárních a rozvojových projektů z různých oblastí světa, dozvědět se nové informace o důležitosti těchto projektů i důležitosti technických aspektů při jejich realizaci.

(red) [Ilustrační foto: archiv]

➤ Více na: <http://icwd.cvut.cz/>



↖ **Aktualizovaná verze** nástroje pro hodnocení udržitelnosti budov SBToolCZ, jenž od roku 2011 provozují, spravují a rozvíjejí ČVUT v Praze spolu s Technickým a zkušebním ústavem stavebním Praha a Výzkumným ústavem pozemních staveb – certifikační společností, nabízí vylepšené funkce a bude odpovídat současné legislativní, environmentální i společenské situaci. Revize národní metodiky hodnocení udržitelné výstavby SBToolCZ byla dokončena v roce 2022. Cílem bylo mj. sjednocení kritérií a jejich systematizace napříč hodnocenými typologiemi administrativních, bytových, rodinných a školských budov. Nejnověji je doplní metodika pro budovy terciárního vzdělávání. Prakticky se jedná o novou verzi metodiky. „Součástí kontroly byl i vývoj metodiky a její digitalizace s možností importu dat z BIM modelu a jejich automatického zpracování. Dalším krokem pro první měsíce roku 2023 je spuštění online kalkulačky, nástroje pro hodnocení pomocí SBToolCZ,“ uvádí prof. Petr Hájek z Fakulty stavební a Univerzitního centra energeticky efektivních budov ČVUT.

(red) [Foto: UCEEB]

#### ↙ **Moderní architektura v Československu 1918–1939**

byla tématem přednášky, kterou 10. ledna přednesl prof. Vladimír Šlapeta (FA ČVUT) v aule Fakulty architektury varšavské polytechniky v rámci spolupráce s českými školami architektury.

(red)







## Gaudeamus Praha: ČVUT mělo nejlepší expozici

Veletrh pomaturitního vzdělávání Gaudeamus v pražských Letňanech (24. až 26. 1.), konaný pod záštitou rektora ČVUT Vojtěcha Petrářka, byl opět značně vyhledávanou akcí. Podle prvotních odhadů navštívilo veletrh cca 13 tisíc lidí. Stanoviště ČVUT bylo v obležení po celé tři dny, a to nejen kvůli prestiži univerzity a její studijní nabídce, ale i pro možnost zhlédnutí zajímavých exponátů přímo na místě. Už tradičně také zvítězilo v soutěži o nejlepší expozici. Součástí prezentace byly i přednášky ve velkém sále, kde zástupci vedení univerzity a jednotlivých fakult a součástí přiblížili studium i život na univerzitě.

(red) [ Foto: Jiří Ryszawy ]





# Úspory energie

**Imperativem dnešní složité doby jsou úspory energie. V tématu čísla představujeme zajímavé projekty a další aktivity, které řeší – a za něž také získávají ocenění, dokonce i mezinárodní, na jednotlivých pracovištích napříč celou univerzitou. Jedním z takových počínů je zařízení S.A.W.E.R., jenž se proslavilo na světové výstavě EXPO 2020 v Dubaji. Nejen tento projekt představujeme na následujících stránkách, kde jsme dali prostor výzkumu v oblasti energií i tomu, jak se na ČVUT konkrétně daří spořit energie a tím i finance, jichž nemá univerzita nazbyt...**

## Kombinované teplo

Na zajímavém projektu, jehož hlavním tématem je akumulace tepla využívající změnu skupenství oproti standardní metodě akumulace ohřevem vody, spolupracuje Ústav mechaniky tekutin a termodynamiky Fakulty strojní ČVUT s firmou TEDOM a. s., průmyslovým partnerem již od roku 2019. Projekt, jenž je podporován Technologickou agenturou ČR, má být dokončen v roce 2025. Při využití skupenské změny vhodné látky, například parafinu nebo některých solí, je možné snížit prostorové nároky na akumulární nádoby. Podle podmínek využití je možné volit různé druhy pracovních látek v závislosti na požadovaných teplotách „nabíjení a vybíjení“ akumulátoru.

Zmenšení objemu akumulární nádoby při zachování nezbytných výkonových a kapacitních parametrů je další směr, který povede k lepšímu využití potenciálu kombinované výroby tepla a elektřiny nebo obnovitelných zdrojů energie pro potřeby vytápění. Právě dosažení vhodného poměru výkonu a kapacity je jedním z klíčových bodů při hledání technického řešení akumulátoru. Je nezbytné se vypořádat s problematikou přestupu a vedení tepla a objemových změn při změně skupenství.

V rámci projektu se od teoretické části a laboratorních testů přešlo v roce 2022 do fáze příprav prototypového zařízení o kapacitě 600 kWh, které by mělo být letos vyrobeno a nasazeno k funkčním testům. Součástí projektu je kromě akumulace tepla i akumulace chladu, která může přispět ke snížení špiček při výrobě chladu, a tedy i špiček v příkonu energie pro chlazení. Akumulace chladu bude využívat skupenskou změnu vody.

Ing. Pavel Sláma, Ph.D., FS

[ Foto: Ing. Viktor Syrovátka ]







## Umělá inteligence pomáhá snižovat spotřebu

V současné době je slovní spojení „úspora energií“ skloňováno jak v médiích, tak v domácnostech. Požadavek na snížení spotřeby energií narůstá úměrně s jejich cenou. Na Fakultě informačních technologií ČVUT se nyní ve spolupráci se Škoda Auto, a. s., vyvíjí software, který zlepší aerodynamiku vozu, a tím sníží spotřeba paliva. Na fakultě také probíhá výzkum v oblasti tzv. zelených technologií. Vývoj moderních technologií je zdrojem znečištění životního prostředí v podobě množství vyprodukovaného uhlíku, navíc také představuje i energetickou zátěž.

Výzkum ve fakultní Laboratoři datových věd, jenž probíhá ve spolupráci s automobilkou, využívá metod umělé inteligence a strojového učení. Výsledkem je taková aerodynamika vozu, která sníží spotřebu paliva a zvýší jeho dojezdovou vzdálenost. Hlavním cílem při vývoji aerodynamiky vozu je snížení odporu vzduchu, který vozidlo při jízdě překonává. Čím je aerodynamika vozu lepší, tím menší je odpor vzduchu a tím menší je množství energie potřebné k pohybu vozu. V případě elektrických vozidel lepší aerodynamika znamená zvýšení dojezdu, u vozidel se spalovacím motorem pak snížení spotřeby a emisí CO<sub>2</sub>. Navíc vůz s lepší aerodynamikou je také při jízdě stabilnější a ve vyšších rychlostech méně hlučný.

Jen nepatrný detail, jako například jinak tvarované zpětné zrcátko, může ovlivnit výslednou aerodynamiku celého automobilu. Výrobci se tak nyní musí zaměřovat na detaily. Vozy proto tráví desítky hodin ve větrných tunelech, kde se pečlivě zkoumá obtékání vzduchu okolo karoserie.

„Naším cílem je analyzovat simulace proudění vzduchu kolem auta neboli Computational Fluid Dynamics (CFD), a objevovat tak různé vztahy mezi částmi vozu, jež jsou na první pohled skryty. Díky němu víme,

jaký je vztah mezi prouděním kolem zrcátka a zadního kola nebo jak ovlivní změna tvaru kapoty proudění vzduchu na střeše,“ říká Mgr. Vojtěch Rybář, jeden z řešitelů projektu. Takových souvislostí si lidský mozek nemůže všimnout, je možné je objevit pouze analýzou desítek tisíc informací z CFD simulací. Výzkum umožňuje vývojářům rychle a efektivně testovat různé návrhy a optimalizovat je tak, aby bylo dosaženo co nejlepších aerodynamických vlastností. Vše by mělo vést ke snižování koeficientu odporu, díky kterému mají vozy nižší spotřebu.

Se společností Škoda Auto fakulta vyvíjí mimo jiné nástroje, které dokáží důležité informace ve velkém objemu všech již proběhlých simulací identifikovat a ve vhodné formě je předat vývojovému inženýrovi, který tak má pro své rozhodování k dispozici srozumitelné podklady založené na velkém a těžko uchopitelném objemu dat.

### Green AI computing

Každý aspekt moderních informačních technologií – od nejmenšího čipu až po největší datové centrum – je spojen s množstvím vyprodukovaného uhlíku. Green AI computing se snaží toto množství snížit. Podstatou je používat počítače a další výpočetní zařízení a vybavení energeticky účinným a ekologickým způsobem.

Vývoj moderních technologií je čím dál, tím častěji spojován s umělou inteligencí. Při vývoji je potřeba tuto umělou inteligenci naučit, jak se má chovat, aby technologie fungovala. K tomu jsou zapotřebí velké neuronové sítě. Trénování a používání velkých neuronových sítí je energeticky, časově a paměťově náročný úkol. Nedávno se vědci začali zabývat otázkou energetické nároč-

nosti algoritmů strojového učení a jejich uhlíkovou stopou. Podle odhadů způsobuje provoz datových center 1 až 2 procenta celosvětové produkce CO<sub>2</sub>. Z toho cca 15 procent (příklad Googlu) připadá na trénování a používání umělé inteligence. Trénování je ale pouze malá část, dominantní část (80 až 90 procent) tvoří používání AI modelů. Z těchto informací je zřejmé, že snižování emisí CO<sub>2</sub> pomocí Green AI computing má



➤ V jedné z posledních fází testování se v aerodynamickém tunelu za pomoci kontrastní barvy ověřuje i to, jak po karoserii při jízdě stéká voda.

nezanedbatelný vliv na celosvětovou uhlíkovou stopu.

„Do budoucna je nezbytné jít alternativní cestou strategií pro trénování efektivních modelů. Aby však bylo možné učinit další krok směrem k energeticky úsporným ekologickým počítačům s umělou inteligencí, je třeba vzít v úvahu také efektivitu trénování, protože čas strávený trénováním modelu je přímo úměrný jeho energetické náročnosti,“ říká Mgr. Alexander Kovalenko, Ph.D., z Laboratoře výzkumu programování FIT, kde výzkum Green AI computingu probíhá.

Ing. Pavla Bradáčová, FIT

[ Ilustrace: archiv Škoda auto, a. s. ]

# Projekty centralizovaného zásobování obnovitelnou energií

**Zájem o zásobování větších sídelních celků obnovitelnou energií a vytváření čtvrtí s energeticky plusovou bilancí začíná být v České republice na vzestupu a v této souvislosti vzniká stále více výzkumných i komerčních projektů.**

**Na některých z nich se podílíme i v Univerzitním centru energeticky efektivních budov ČVUT v Praze, ať už v oblasti analýz nahrazení stávajících zdrojů zásobování teplem a související ekonomiky jejich provozu, nebo v oblasti tzv. energeticky plusových čtvrtí, kdy návrh energetického systému jde ruku v ruce s návrhem energetiky budov. Představme si některé z nich.**

## Energeticky plusová čtvrť

### Dolní Počernice

Pro Pražskou developerskou společnost (PDS), která připravuje rezidenční výstavbu v lokalitě Dolní Počernice, jsme v letech 2021 až 2022 zpracovali analýzu možného energetického řešení ve dvou zamýšlených etapách. Nejprve byla na základě rámcových představ zadavatele o výstavbě stanovena potřebná kvalita obálky budov, vhodné technické systémy a potřebná skladba zdrojů energie pro splnění požadavku na budovy s téměř nulovou spotřebou energie v souladu s platnou legislativou a pro dosažení pasivního standardu. Byly stanoveny související budoucí přípojně výkony souboru budov i jejich energetické potřeby a navrženy různé varianty zdrojů tepla, jako jsou plynové kotle, decentrální tepelná čerpadla vzduch–voda, centrální tepelná čerpadla země–voda či kogenerační jednotka. Odlišné varianty energetické náročnosti budov a zdrojů tepla znamenají různou dodatečnou potřebu ploch fotovoltaických systémů pro splnění definovaných požadavků a také rozdílné investiční a provozní náklady.

Po architektonickém upřesnění tvaru budov byla v druhé fázi provedena detailní simulační analýza na modelových objektech pro ověření nastavených parametrů obálky budov v reálném provozu, zejména s ohle-

dem na udržení kvality vnitřního prostředí v létě. Pro zvolený energetický standard byly pro 1. etapu doporučeny vhodné technické systémy a opatření proti možnému letnímu přehřívání, případně pro další snížení energetických potřeb a instalovaných výkonů. Výstupy z analýz slouží jako podklad pro zadání projektové dokumentace k územnímu řízení v 1. etapě výstavby.

Od začátku roku 2023 se pak ČVUT UCEEB společně s PDS a s Operátorem ICT, a. s., zapojilo do mezinárodního projektu ASCEND (Accelerate poSitive Clean ENergy Districts). Hlavním úkolem našeho týmu je navrhnout energetický koncept pro 2. etapu připravované rezidenční výstavby v Dolních Počernicích. Hlavní otázkou v projektu na rozdíl od 1. etapy bude, zda se podaří s využitím obnovitelných zdrojů energie v lokalitě dosáhnout energeticky plusové bilance čtvrti. Výstupem bude vedle přípravné studie pro Dolní Počernice i obecnější plán, jak postupovat v oblasti energetického plánování při budoucím rozvoji dalších pražských čtvrtí. Projekt je příležitostí získávat zkušenosti společně s partnery v dalších evropských městech (Alba Iulia, Charleroi, Porto, Budapešť a Stockholm) z výstavby energeticky plusových čtvrtí, které se realizují v Lyonu a Mnichově.

### Projekt Cérka: revitalizace dolu Frenštát

Silný důraz na ekologické řešení zásobování energiemi byl od počátku nastaven v projektu Cérka, jehož záměrem je revitalizace území nevyužívaného dolu Frenštát v Trojanovicích. Území brownfieldu se má do budoucna proměnit na místo pro podnikání, bydlení i zábavu. V jedinečné lokalitě na úpatí Beskyd v území CHKO má proběhnout výstavba chytré obce s moderními technologiemi, v souladu s principy udržitelného stavitelství, mobility a komunitní energetiky. Naši pracovníci z různých oddělení univerzitního centra zpracovali ve vzájemné spolupráci nejprve obecné návrhy zásad výstavby a urbanismu a představili možné přístupy k návrhu energeticky pokročilých čtvrtí. Na to navázali zpracováním studie konkrétních opatření v oblasti urbanismu, modrozelené infrastruktury, výstavby nízkouhlíkových budov a nasazení obnovitelných zdrojů energie pro zamýšlenou čtvrť.

Na základě urbanistické studie byly definovány výkony pro zásobování budov a potřeby energií ve variantě energetické třídy A a pro výstavbu v pasivním standardu. Od počátku byly zvažovány dva druhy centrálních zdrojů tepla s více než 80procentním podílem obnovitelných zdrojů energie, a to tepelné čerpadlo země–voda v kombinaci s fotovoltaickým zdrojem energie a velkoplošný solární termický systém v kombinaci s kotlem na biomasu a malou kogenerační jednotkou na bázi ORC. V obou případech jsou centrální zdroje tepla napojené na tepelnou síť. V rámci studie byla provedena i potřeba centrálního bateriového úložiště pro fotovoltaický systém. Reálná provozní efektivita obnovitelných zdrojů energie a jejich skutečná využitelnost byla ověřována počítačovými simulacemi. Pro jednotlivé varianty byly vyčísleny související investiční a provozní náklady pro zásobování energií, včetně ceny produkovaného tepla.

### Zcela obnovitelné teplo

UCEEB je také členem konsorcia připravovaného projektu SYNERGYS, jednoho ze strategických projektů Operačního programu Spravedlivá transformace v Ústeckém kraji. V jeho rámci vznikne v areálu bývalých kasáren Jiřího z Poděbrad v Litoměřicích jedinečná lokalita zaměřená na výzkum a zkoušky obnovitelných zdrojů energie, a to včetně pilotních systémů pro produkci zcela obnovitelného tepla, které zatím nemají v České republice obdoby. Projekt SYNERGYS, jehož hlavním řešitelem je Česká geologická služba, spojuje téma využití hlubokého geotermálního zdroje energie a nadzemních technologií využívajících sezónní akumulaci tepla v podloží. Díky tomuto spojení vznikne výzkumná infrastruktura, která ukáže možné cesty transformace českých měst k bezuhlíkové budoucnosti v oblasti zásobování budov energiemi.

V rámci provedené technické studie s využitím počítačového modelování podzemních zásobníků jsme navrhli komplexní energetický systém, jehož jádrem je hluboký geotermální zdroj tepla o hloubce 3,5 km a výkonu až 9 MW pro stálou dodávku tepla o teplotní úrovni 90 až 100 °C do soustavy centralizovaného zásobování (CZT) v Litoměřicích. Další tři dílčí sys-



témy využívají sezónních akumulátorů na bázi zemních sond o různých provozních teplotách a hloubkách (100, 200 a 500 m).

V rámci projektu bude realizován elektrolyzátor o příkonu 500 kW pro roční produkci okolo 10 tun zeleného vodíku napojený na fotovoltaicko-tepelné solární kolektory se špičkovým elektrickým výkonem 500 kW<sub>p</sub>. Odpadní teplo z produkce vodíku a teplo z chlazení fotovoltaických článků bude v letním období akumulováno v podloží a v zimě prostřednictvím tepelného čerpadla najde využití pro dodávku tepla do soustavy CZT v Litoměřicích. Budova stávajícího výzkumného centra RINGEN bude vytápěna a chlazena tepelným čerpadlem země-voda s kombinací s fotovoltaickým systémem a bateriovým úložištěm, které doplní palivový článek, který využije část místní produkce vodíku. Cílem řešení je dosažení uhlíkově neutrální budovy provozované v reálném čase pouze s pomocí místní obnovitelné energie.

Dalším pilotním řešením pro produkci zcela obnovitelného tepla, které zatím nemá v České republice obdoby, je solární termický systém o ploše kolektorů 3000 m<sup>2</sup> se sezónní akumulací v poli zemních sond, doplněný tepelným čerpadlem vzduch-voda o výkonu 300 kW napájeným fotovoltaikou o ploše 1000 m<sup>2</sup>. Systémy jsou navzájem propojeny nízkoteplotní sítí využívající teplo ze sezónních zásobníků a vysokoteplotní tepelné čerpadlo bude transformovat teplo z nízkoteplotních zdrojů tepla projektu SYNERGYS na teplotní hladinu soustavy CZT v Litoměřicích.

Zájem o podrobné analýzy velkých celků na bázi počítačových simulací, propojujících budovy, sítě a zdroje energie, využívající ve výrazné míře obnovitelné zdroje, v současnosti rychle roste. Bilanční výpočty na měsíční bázi nejsou v oblasti obnovitelných zdrojů energie příliš spolehlivé, a proto se s podobnými projekty developerské společnosti zákonitě obrací do oblasti výzkumu. Univerzitnímu centru takové projekty přinášejí nezbytný kontakt se stavební praxí a možnost komerčního uplatnění inovací a nových postupů.

doc. Ing. Tomáš Matuška, Ph.D.,  
UCEEB



➤ Záměrem projektu Cérka je revitalizace území nevyužívaného dolu Frenštát v Trojanovicích.

[ Foto: Petr Šigu ]



➤ Litoměřice: UCEEB je členem konsorcia připravovaného projektu SYNERGYS, jednoho ze strategických projektů Operačního programu Spravedlivá transformace v Ústeckém kraji.

[ Zdroj: UCEEB ]

➤ V rámci projektu SYNERGYS vznikne v areálu bývalých kasáren Jiřího z Poděbrad v Litoměřicích jedinečná lokalita zaměřená na výzkum a zkoušky obnovitelných zdrojů energie, a to včetně pilotních systémů pro produkci zcela obnovitelného tepla, které zatím nemají v České republice obdoby.

# Začínáme se zabývat využitím vodíku pro budovy

Docent Tomáš Matuška, vedoucí oddělení Energetických systémů budov v Univerzitním centru energeticky efektivních budov ČVUT (UCEEB), se věnuje výzkumu integrace obnovitelných zdrojů energie do budov. Největší ohlas a slávu přitom zažívá v souvislosti s projektem S.A.W.E.R. (Solar Air Water Earth Resource), který realizoval UCEEB spolu s Fakultou strojní a jenž získal mj. cenu za inovaci na světové výstavě EXPO 2020. Jak vlastně vzniklo toto úspěšné zařízení, vyrábějící vodu z pouštního vzduchu, a jaké další výzvy řeší sympatický výzkumník?

**Co pro vás bylo největší výzvou, když jste se stal členem týmu pro vývoj zařízení S.A.W.E.R., které budilo velkou pozornost na světové výstavě EXPO 2020 v Dubaji? Po získání ceny za inovaci se mu dostalo obrovské publicity...**

Když si to zpětně promítnu, tak největší výzvy byly časový harmonogram a pro nás do tehdy neznámé prostředí Spojených arabských emirátů, kde se oba prototypy zařízení S.A.W.E.R., kontejnerová verze a verze zabudovaná do českého pavilonu na výstavišti, měly realizovat. Po hraní si v laboratoři v prvním roce jsme začínali nabírat zpoždění s realizací kontejnerů a na instalaci v poušti jsme se dostali až na přelomu července a srpna. A to není úplně vhodná doba pro práci v tamních podmínkách. Ale podařilo se nám zařízení nakonec nainstalovat a zprovoznit, sice za cenu fyzického i psychického vysílení, ale zvládlo se. Práce na pavilonu byl spíše souboj s tamním realizátorem stavby, který sliboval hory doly, ale neplnil ani základní dohody. Kvůli pandemii covid-19 bylo zahájení výstavy odloženo a dodavatel stavby byl nakonec vyměněn, a to vlastně umožnilo zprovoznit zařízení pro pavilon s daleko větším klidem.

**Toto zařízení, pozoruhodné tím, že propojuje několik vědních oborů a využívá řady ryze českých patentů a inovací, získává ocenění od svých prvních krůčků, vy osobně jste za něj dostal první mezinárodní ocenění – první cenu za nejlepší poster – už v roce 2018. Byli všichni od začátku tak nadšení a optimističtí?**

Nám to přišlo jako opravdu dobrá výzva a myslím, že mohu mluvit i za ostatní, že nadšení od počátku bylo. Že si budeme

moci vyzkoušet různé technologie, navíc v prostředí, kam se zřídka dostaneme. A navíc na to dostaneme i peníze. Ale taky jsme cítili ohromnou tíhu zodpovědnosti. Přeci jen na projektu pro EXPO se nedělá každý den a věděli jsme, že budeme pod drobnohledem. A optimismus? Upřímně, na jeho dno jsme si sáhli při zprovoznování kontejnerové jednotky, když nám poněkolkáté spadnul střídač a začali jsme z pouště řešit jeho výměnu.

**Nápad na vývoj zařízení pro výrobu vody ze vzduchu nevznikl na ČVUT, ale přišli s ním organizátoři české expozice pro EXPO 2020, konkrétně Jiří František Potužník. Vy jste byl u samého začátku, prý jste tehdy prohlásil, že dělat zařízení pro výrobu vody ze vzduchu pro Dubaj, kde je vysoká vzdušná vlhkost, je sraabárna, navíc už jsou tyto technologie běžně komerčně dostupné... Tak jste se rozhodli, že vyvinete rovnou zařízení pro nejsušší místa na Zemi, a byli jste nakonec velmi úspěšní. Co všechno jste si při tomto projektu vyzkoušel? Co vám tato práce dala pro váš profesní rozvoj?**

Je pravdou, že prvotní myšlenka generálního komisaře nám přišla jako opravdu bláznivý nápad. Tehdy jsem se sešel se svým kolegou Vládou Zmrhalem na Fakultě strojní, se kterým jsme diskutovali různé možnosti. Nakonec přišel s nápadem, jak upravovat vzduch a získávat vodu i v podmínkách pouští, kde samotná kondenzace nefunguje – proto ta „sraabárna“. Tento nápad jsme následně začali rozvíjet až do dnešní podoby. Naše práce tehdy nabrala poměrně rychlý spád, protože času opravdu nebylo mnoho. Byla to neuvěřitelná zkušenost v tom, že

jsme si mohli projít celou cestu od myšlenky přes prvotní výpočty a simulace, postavení prototypu a otestování v laboratoři, montáž vlastníma rukama až po otestování a zprovoznění zařízení v poušti. To je podle mě sen každého vědce. Jinak mě to snad naučilo věci víc plánovat, tohle já nikdy moc neuměl, i když vedu na UCEEB celé oddělení.

**S.A.W.E.R. využívá solární energii, která je vaším odborným zaměřením. Jak je na tom české stavebnictví z pohledu energetických systémů pro budovy? V současnosti, kdy ceny energií vylétly strmě nahoru, tak se na vás zřejmě obracejí větší i menší investoři... Je o spolupráci s vámi a univerzitním centrem v tomto směru velký zájem?**

Naše oddělení energetických systémů si od založení centra nemůže stěžovat na nedostatek práce. Půlka oddělení se věnuje energetickým systémům v budovách, druhá půlka je zaměřená hodně na průmyslovou energetiku a větší zdroje a potkáváme se napůl cesty u propojení budov a zdrojů sítěmi. To všechno s využitím obnovitelných zdrojů energie, jako jsou solární systémy, tepelná čerpadla, využití biomasy, takže ten záběr je celkem široký. Nemusíme se nabízet, protože zájem je velký.

**Stíháte tedy všechny nabídky? Rozšiřujete váš tým působící v této oblasti?** Naše oddělení se v posledních letech rozrostlo. Jednak abychom pokryli běžící výzkumné projekty a zakázky, jednak abychom rozšířili potřebné kompetence. V minulém roce jsme se díky několika zakázkám začali zabývat využitím vodíku pro budovy, chystáme v rámci projektu





### doc. Ing. Tomáš Matuška, Ph.D.

Vedoucí oddělení Energetické systémy budov v Univerzitním centru energeticky efektivních budov ČVUT. Zabývá se výzkumem v oblasti solární tepelné techniky, tepelných čerpadel a pokročilých systémů s využitím obnovitelných zdrojů energie.

Působí jako docent na Ústavu techniky prostředí Fakulty strojní ČVUT, na které je absolventem v oboru Ekotechnika (1998).

V posledních letech vedl řadu projektů spolupráce (TA ČR, OPPIK) s mnoha průmyslovými partnery jako Regulus, Skanska, Dekmetal, Techtrans, Karbox a dalšími. V rámci Národního centra kompetence CAMEB byl vedoucím balíčku Voda a Energie. Podílí se na běžících evropských projektech jako SPARCs (2019–2024), PowerSkin Plus (2019–2023), ARV (2022–2025) či nejnověji ASCEND (2023–2027). Pro EXPO v Dubaji vedl vývoj technologie S.A.W.E.R. pro získávání vody ze vzduchu v prostředí pouště.

Je autorem 38 zahraničních publikací s celkem 275 citacemi (Web of Science). Je původcem mezinárodních patentů spojených s technologií S.A.W.E.R. v USA, Austrálii a Izraeli (v současné době probíhají jednání o zakoupení licence se zahraničními zájemci).

Působí jako předseda Československé společnosti pro sluneční energii, dvojnárodní sekce International Solar Energy Society.

na UCEEB postavit testovací zařízení, na kterém získáme zkušenosti pro další spolupráci s průmyslovými partnery.

#### Úspory energií řeší i kolegové na Fakultě strojní a dalších univerzitních součástech. Spolupracujete s nimi na některých projektech?

S kolegy na fakultě spolupracujeme velice úzce. Máme společné výzkumné projekty, ať už národní nebo mezinárodní, které vede buď někdo z fakulty nebo z UCEEB. Myslím, že ta spolupráce je výhodná pro obě strany. UCEEB má moderní laboratoře a velmi schopné projektové oddělení, kolegové z fakulty mají zase specifické kompetence, které se nám v řadě případů ekonomicky nevyplatí držet na UCEEB.

Jaké máte v univerzitním centru či na Fakultě strojní podmínky pro vaši výzkumnou práci?

Obojí mi naprosto vyhovuje. Je fakt, že na strojní fakultě spíš učím a na UCEEB se věnuji výzkumu, ale vzhledem k úzkému propojení to úplně nerozlišuji. Naši studenti se díky tomu dostanou do laboratoří na UCEEB a zkušenosti z výzkumných projektů mohou využít při výuce.

#### Je podle vás této oblasti, která je čím dál důležitější, věnována na ČVUT dostatečná pozornost? Mají o ni zájem i studenti – ať už bakaláři či magistři, zůstávají v oboru coby doktorandi? Poptávka o tyto absolventy je zřejmě v praxi velká...

Počet zájemců o studium na Fakultě strojní bohužel neustále klesá, což se projevuje i na počtu studentů našeho oborového studia. Já sám působím na Ústavu techniky prostředí, který vzdělává odborníky v oborech vytápění, větrání a klimatizace, chlazení a podobně,

což jsou všechno záležitosti, bez kterých se v našem životě neobejdeme. Zájem o absolventy je z praxe obrovský a trůfám si tvrdit, že nestačíme uspokojit poptávku. I proto se vedení ústavu v současnosti zaměřuje na oslovování středních škol s cílem propagovat obor, k čemuž nám pomáhá mimo jiné i prezentace projektu S.A.W.E.R.

#### Máte širokou spolupráci s firmami? Energie jsou dnes takřka synonymem dobrých financí, takže je to pro ústav či celou univerzitu určitě lukrativní záležitost...

Na zájem firem si nemůžeme stěžovat. V současné době řeší pouze můj tým v oblasti energetiky budov okolo patnácti dlouhodobých výzkumných projektů ve spolupráci s průmyslovým partnerem nebo municipalitou. Je toho víc, než by bylo výzkumně zdravé, ale nějak to zvládáme. Zatím firmy neodmítáme.

#### Po převzetí Ceny SDGs udělované za naplňování cílů udržitelného rozvoje OSN jste uvedl, že to je další důkaz, že i malé výzkumné centrum v České republice umí vytvořit špičkovou technologii, která může být přínosem celému světu. Máte „v hlavě“ další takto unikátní projekt?

Pokud všechno dobře dopadne, tak dalším projektem, o kterém se asi bude v příštích letech hovořit, je projekt SYNERGYS. Připravujeme ho s Českou geologickou službou a Přírodovědeckou fakultou Univerzity Karlovy v Litoměřicích jako jeden ze strategických projektů v rámci Operačního programu Spravedlivá transformace. V bývalých litoměřických kasárnách se má postupně realizovat geotermální vrt o hloubce 3,5 km a další tři systémy, které budou využívat různé hluboké podzemní systémy pro akumulaci tepla. Jeden se soustředí na produkci vodíku z elektrolýzy a využití odpadního tepla, druhý má zajistit stoprocentní pokrytí potřeby budovy výzkumného centra Ringen z OZE a třetí má ukázat možnosti nízkoteplotní tepelné sítě pro zásobování obnovitelným teplem ze slunečního záření. A nadzemní technologie těchto energetických systémů má na starosti právě náš tým z UCEEB (pozn. red.: více o tomto projektu na str. 12–13).

Vladimíra Kučerová

[ Foto: Jiří Ryszawy ]



↗ Lokální větrací jednotka s otočným rekuperačním výměníkem byla vystavena na stánku MSV v Brně 2019.  
[Foto: Jiří Ryszawy]

## Zpětné získávání tepla

**Bez strojních zařízení pro vytápění, přípravu teplé vody, chlazení nebo větrání a klimatizaci si prakticky nelze představit provoz žádné budovy. Vytvářejí zdravé a komfortní vnitřní prostředí pro uživatele budov nebo vhodné prostředí pro výrobní procesy. Zmíněné dílčí disciplíny zastřešuje vědní obor Technika prostředí, který je na Fakultě strojní ČVUT vyučován přes 70 let.**

Podle dostupných informací činí spotřeba energie v budovách více než třetinu z celkové spotřeby energie v České republice. Společně se zateplováním budov se v posledních letech stále více prosazují také úsporné kroky v technice prostředí. Jedná se o opatření pro snížení energetické náročnosti budov, optimalizaci systémů a zvýšení využitelnosti energetických zdrojů. Nedílnou součástí je zpětné získávání tepla, které využívá energii, která často opouští budovu bez užítku. Ústav techniky prostředí Fakulty strojní aktivně spolupracuje s průmyslovými partnery na řadě projektů věnujících se využití odpadního tepla.

Jedním z příkladů takové spolupráce je vývoj deskového výměníku pro zpětné získávání tepla šedé odpadní vody ve sprchách. Vycházel z požadavku na zlepšení účinnosti stávajícího běžně na trhu dostupného sprchového výměníku. Výsledná inovace přináší jak vyšší účinnost přenosu tepla, tak i minimální geometrii vnějších rozměrů

skříňně výměníku a návrh vhodných materiálů výměníku tepla. Použité materiály teplosměnné plochy výměníku mají přímý vliv na hodnotu součinitele prostupu tepla a také udávají korozní odolnost a přilnavost povrchu použitých materiálů. Finální návrh byl zaměřen na vliv polohy teplosměnné plochy, velikost teplosměnné plochy a usměrnění průtoku odpadní vody ve skříni sprchového výměníku. Pro potřeby testování byla v laboratorích sestavena experimentální trať splňující požadavky na testování výměníků pro zpětné získávání tepla z odpadní vody dle standardů Passive House Institute. V rámci řešení diplomové práce byl sestaven model sprchového výměníku, na kterém byla testována jak poloha teplosměnné plochy, tak i vliv tvaru a umístění přepážek uvnitř skříňně výměníku. Prototyp dosáhl účinnosti sdí-

lení tepla výměníku až 62 procent v běžných provozních podmínkách, což představuje zvýšení účinnosti sdílení tepla až o 20 procent oproti standardně na trhu dostupných sprchových výměníků. Diplomová práce Ing. Jana Sukdola získala v soutěži Český energetický a ekologický projekt (ČEEP 2016) 1. místo Ceny ENVIROS a dále také Cenu rektora ČVUT v Praze.

Snížování potřeby tepla na vytápění v podobě zateplování způsobuje utěsnění obálky budovy a přináší riziko zhoršení kvality vnitřního vzduchu. Přitom zajištění kvalitního vnitřního prostředí pro osoby pobývající v prostorách budov by mělo být prioritní. Přirozené větrání je po takové úpravě obvykle nedostačující a instalace nuceného větracího systému se zpětným získáváním tepla je často komplikovaná. Pří-

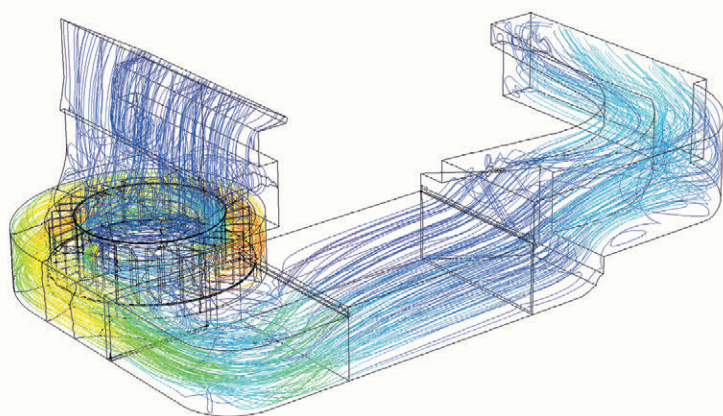




kladem úspěšné spolupráce ČVUT v Praze s průmyslovým partnerem – společností Recuair – je vývoj nového typu lokální větrací jednotky s otočným rekuperačním výměníkem. Tato unikátní větrací jednotka je určena k instalaci přímo do fasády obytné místnosti. Byla vyvinuta dle rozměrové specifikace dané pracovními postupy tak, aby ji šlo rychle implementovat v rámci revitalizace budov. Při vývoji nového typu větrací jednotky bylo využito počítačové simulace proudění CFD, měření hluku v akustické laboratoři a měření výkonu v laboratorních podmínkách. Výzkum se zabýval optimalizací proudění s ohledem na specifické geometrické požadavky s cílem zabránit negativním zvukovým projevům. Výsledkem je patentované řešení a ocenění v projektu Vizionáři 2020 za technologický a ekonomický přínos v oblasti zdraví, stavebnictví a ochrany životního prostředí.

Laboratoře Ústavu techniky prostředí však nabízí i podporu vývoje větracích a klimatizačních zařízení pro rozsáhlé administrativní budovy nebo průmyslové provozy. Zde se často využívají rotační regenerační výměníky, které dosahují poměrně vysoké účinnosti přenosu tepla a mají kompaktní rozměry. V rámci programu TA ČR THĚTA byla navázána spolupráce se společností KASTT, předním výrobcem rotačních výměníků v ČR. Cílem projektu bylo vyvinout výměník s vysokým teplotním faktorem a nízkou tlakovou ztrátou. Výsledkem byl prototyp výměníku s obtokovými klapkami, jehož technické řešení je chráněno užitným vzorem.

Ing. Roman Vavříčka, Ph.D.,  
doc. Ing. Vladimír Zmrhal, Ph.D., FS



➤ Měřicí trať pro zkoušení rotačních regeneračních výměníků pro zpětné získávání tepla  
[ Foto: Ústav techniky prostředí, FS ]

➤ **Spotřeba energie v budovách činí více než třetinu z celkové spotřeby energie v ČR. Společně se zateplováním budov se stále více prosazují také úsporné kroky v technice prostředí. Jedná se o opatření pro snížení energetické náročnosti budov, optimalizaci systémů a zvýšení využitelnosti energetických zdrojů. Nedílnou součástí je zpětné získávání tepla, které využívá energii, která často opouští budovu bez užítku. Ústav techniky prostředí Fakulty strojní aktivně spolupracuje s průmyslovými partnery na řadě projektů věnujících se využití odpadního tepla.**



## Energetická hra

Přiblížit lidem fungování velké energetické firmy a principy energetiky má za cíl nová on-line hra Energo Play. S nápadem na tuto edukativní hru její autoři, studenti Stanislav Sadílek, Ondřej Dolejš a Jakub Pelc, vyhráli loňský ročník Energetické olympiády. Nyní se jim ve spolupráci s odborníky ze společností Technologická gramotnost a ČEPS podařilo projekt dokončit. Hra má podle autorů, kteří v současnosti studují FEL A FJFI ČVUT, přispět ke zvýšení energetické gramotnosti středoškolských studentů i široké veřejnosti. Energetická olympiáda se koná pod záštitou Fakulty elektrotechnické ČVUT.

Trojice spolužáků z benešovského gymnázia se loni rozhodla, že právě forma hry by mohla zaujmout lidi různého věku i povolání. „Chtěli jsme poutavým a zábavným způsobem poukázat na to, že energetika je složité téma a že je hodně o kompromisech,“ uvedl spoluautor projektu Stanislav Sadílek. Po loňském vítězství se pak studenti pustili do přípravy. Odborné otázky a podklady přitom diskutovali s experty ze společností ČEPS a Technologická gramotnost. Na vývoji hry pracovali necelý rok.

„Hráč se stane ředitelem velké energetické firmy. Prochází třinácti koly, kde každé kolo reprezentuje jeden rok. V každém kole hráči narazí na nějakou událost, například poruchu elektrárny či možnost přijmout nové klienty. V některých z nich pak musí učinit rozhodnutí, která má vliv na výsledné hodnocení,“ popsal Sadílek průběh hry. Volby jsou hodnoceny podle čtyř kritérií – vlivu na životní prostředí, popularity u zákazníka, finančních dopadů a stability elektrické sítě. V každém kole také hráč nastavuje energetický mix na následující rok, vybírá zdroje, ze kterých se bude elektřina vyrábět. To také výrazně ovlivňuje kritéria a hodnocení hráče. Podle úrovně kritérií hráč postupně sbírá body. Cílem je udržet hodnocení v rovnováze a na co nejvyšší úrovni. Ve výsledkové listině si pak různí hráči mohou porovnat, jak dopadli a na základě toho také diskutovat o zvolených strategiích. „A tím dále plnit náš cíl – tedy vzbudit pozornost a zájem o energetiku,“ podotkl Sadílek.

Šárka Loukotová Novotná, FEL  
[ Foto: FEL ]

# Energetická flexibilita budov

Snižování spotřeby a plošné začlenění nestálých obnovitelných zdrojů energie kladě stále vyšší nároky na každodenní provoz elektrické sítě a udržení její výkonové rovnováhy. Pro zabezpečení dodávky energií bude zapotřebí výrazně navýšit její akumulační schopnost a maximálně využít energetickou flexibilitu na straně spotřeby. Chytré a koordinované řízení systémů budov jako např. tepelných čerpadel, chladicích a vzduchotechnických zařízení, místních bateriových úložišť apod. může nejen výrazně zvýšit úroveň místní soběstačnosti, ale umožnit také aktivní účast na energetickém trhu a do budoucna také na trhu s podpůrnými službami na úrovni distribuční a přenosové soustavy.

Na Ústavu techniky prostředí Fakulty strojní vnímáme současné výzvy a spolupracujeme na řadě národních i mezinárodních výzkumných projektů, které přispívají k integraci technického zařízení budov do vyvíjeného konceptu chytré sítě. Naším cílem je přispět k definici principů chytré sítě a komunitní energetiky a nabídnout pokročilá technická řešení, které musí nutně navázat na běžná úsporná opatření. Zatím nevyužitý flexibilitní potenciál budov a jejich systémů, jenž bude hrát v rámci komunitní energetiky klíčovou roli, je aktuálním předmětem výzkumu.

Naším hlavním výzkumným nástrojem jsou energetické simulace budov ve výpočetních nástrojích TRNSYS, IDA-ICE v kombinaci s dílčími uživatelskými funkcemi v obecnějších programovacích jazycích jako Matlab nebo Python. Tento nástrojový rámec umožňuje tvorbu detailních numerických modelů budov (tzv. virtuálních dvojčat) popisující jejich energetické chování včetně technických zařízení a místních zdrojů. S využitím těchto pokročilých simulačních nástrojů lze zkou-

mat různé scénáře zapojení budov do chytré sítě a vyhodnocovat jejich vliv na energetickou nebo uhlíkovou náročnost. Tyto modely umožňují také predikci dopadů posuzovaných scénářů na kvalitu vnitřního prostředí a tepelný komfort, který indikuje předpokládanou úroveň přijetí u koncových uživatelů.

Výstupy prováděného výzkumu již byly využity pro vypracování metodické příručky pro Ministerstvo průmyslu a obchodu týkající se účinného zapojení budov do konceptu chytré sítě, která byla publikována v letošním roce v rámci programu TA ČR THÉTA. Vzhledem k velice realistické odezvě virtuálních dvojčat lze tyto nástroje také využít pro bezpečné testování nových řídicích strategií a podpořit tak jejich uvedení do praxe. Ve spolupráci s Univerzitním centrem energeticky efektivních budov ČVUT (UCEEB) a průmyslovým partnerem Elpramo s. r. o., bylo vyvinuto chytré energetické řízení, které bylo implementováno do demonstrační kancelářské budovy v Praze a podrobeno zkušebnímu provozu. V tomto konkrétním případě spotřeba vzduchotechnických a chladicích zařízení byla řízena prediktivně a řídicí algoritmus zohlednil v provozu také dynamickou cenu energie indikující vysokými cenami špičkové zatížení elektrické sítě a nízkými cenami dostupnost obnovitelných a nízkoemisních zdrojů v síti.

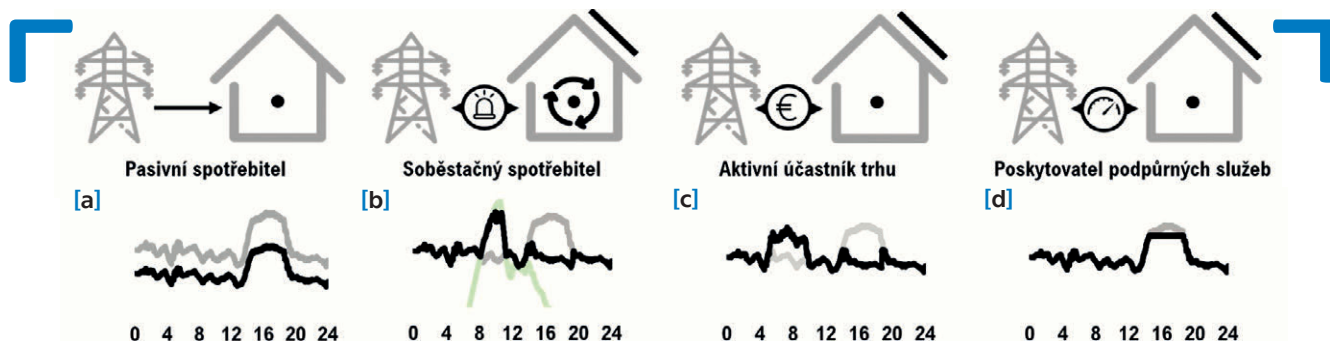
V rámci dlouhodobé spolupráce s UCEEB se soustředíme také na podporu vývoje a optimalizaci zařízení pro vytápění, chlazení a přípravu teplé vody. V současné době připravujeme laboratorní zázemí pro testování tepelných čerpadel, kde si výrobci budou moci vyzkoušet provoz svých zařízení v emulovaných provozních podmínkách zahrnujících také požadavky chytré sítě.

Od letošního roku bude výzkumný tým ČVUT složený ze specialistů z Ústavu techniky prostředí a UCEEB, ve spolupráci s městem Kladno, dále rozšiřovat své znalosti v oblasti energetické flexibility budov v rámci čtyřletého mezinárodního projektu GLocal-flex, který byl úspěšně podpořen v programu Horizon EU. Tento projekt umožní provést rozšířenou studii flexibilitního potenciálu portfolia více demonstračních budov řízených v kontextu inovativní P2P obchodní platformy s automatickými ověřovacími mechanismy transakcí na principu blockchain. Tato obchodně-technická platforma bude vyvinuta a testována mezinárodním výzkumným týmem vedeným specialisty z finského technického výzkumného centra VTT. Cílem je umožnit koncovým uživatelům volně obchodovat své přebytky a flexibilitní kapacity v rámci energetických komunit bez nutnosti operátora trhu.

Dalším příkladem mezinárodních aktivit je reprezentace České republiky na schůzkách Mezinárodní energetické agentury IEA v rámci projektu Annex 82 Energy Flexible Buildings Towards Resilient Low Carbon Energy Systems, jenž sdružuje přední experty z Evropy, USA, Kanady, Brazílie a Číny.

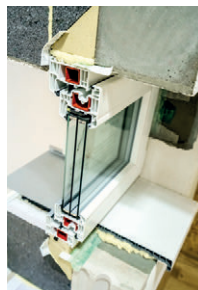
Energetická flexibilita budov, tedy řízená odezva spotřeby na poptávku chytré sítě, bude jedním z klíčových mechanismů, které naváží na dnešní úsporná opatření. Tyto mechanismy budou nezbytné pro maximální využití dostupných obnovitelných zdrojů, a to jak místních, tak těch v elektrické síti. Už nyní je evidentní, že bez aktivního zapojení strany spotřeby nebude možné dosáhnout žádaného snížení uhlíkových emisí energetického sektoru jako celku.

Ing. Vojtěch Zavřel, Ph.D., FS



Možné role uživatelů budov v chytré síti a typické zásahy do denního profilu: [a] pasivní spotřebitel využívající dlouhodobá úsporná opatření, [b] soběstačný spotřebitel využívající síť jako záložní zdroj v době nedostatku místní energie, [c] aktivní účastník trhu reagující na plánovanou cenu komodity indikující plánované zatížení sítě během dne a úroveň obnovitelných zdrojů v síti, [d] poskytovatel podpůrných služeb, například služeb výkonové rovnováhy v rámci agregovaného bloku.





Modely stavebních konstrukcí používaných v rámci školení k budovám s téměř nulovou spotřebou energie.

## Projekt DoubleDecker: akcent na vzdělávací aktivity

S ohledem na klimatické cíle nás do roku 2030 čeká velmi silný tlak na generování úspor energie. Zavádíme budovy s téměř nulovou spotřebou energie a připravujeme se na budovy s nulovými emisemi. Nevětší dopad na úspory energie však má a bude mít komplexnost realizovaných renovací a jejich míra.

V České republice, ale i v zahraničí se dosud míra renovací pohybuje lehce nad jedním procentem. To by znamenalo renovaci fondu budov za přibližně sto let. Bariér zrychlení renovací je celá řada: nízká produktivita práce, individuálnost stavební výroby, nízký zájem mladých o vstup do odvětví nebo pomalejší zavádění inovací.

Mezinárodní reakcí na nedostatečnou míru renovací je iniciativa Build up Skills (BUS), jejímž cílem je posílit kapacity ve stavebnictví a dosáhnout zvýšení míry renovací na dvojnásobek (Renovation wave). V evropském programu LIFE proto vzniklo celkem třináct projektů s obdobným cílem: analyzovat stávající připravenost stavebnictví na renovační vlnu (status quo analýza) a definovat úkoly pro jednotlivé účastníky

ve stavebnictví tak, aby mohly být cíle renovační vlny splněny (národní plán). Společný český a slovenský projekt dostal název DoubleDecker.

Expertí Katedry ekonomiky a řízení ve stavebnictví FSv ČVUT se pod vedením profesorky Renáty Schneiderové Heralové věnují v rámci projektu DoubleDecker hodnocení stávajícího stavu se zaměřením na vzdělávání a kapacity ve stavebnictví s ohledem na jeho celý hodnotový řetězec. Hlavním důvodem tohoto zaměření je to, že masivní realizace úspor energie a další rozšíření obnovitelných zdrojů energie nejsou možné bez silného a moderního stavebnictví. Aktuálně experti analyzují dosažené výsledky ve vzdělávání ve stavebnictví za posledních deset let. Zejména se soustřeďují na nové vzdělávací programy a změny v nich, školení pro stávající pracovníky ve stavebnictví a sledují i nárůst zapojení žen v odvětví. Zaměření aktivit je od řemeslných až po inženýrské profese s cílem postihnout zapojení nových trendů (robotizace, digitalizace, zprůmyslnění stavební výroby nebo 3D tisk). Cílem pracov-

níků katedry je identifikovat budoucí úkoly pro české stavebnictví do roku 2030 a dále. Realizátorem definovaných úkolů budou zejména vzdělávací organizace, stavební podniky, profesní asociace a státní správa.

### Šetření mezi experty

Mimo analýzy stávajícího stavu ve stavebnictví probíhá i úvodní dotazníkové šetření mezi experty (management stavebních podniků, projektanti, architekti, odborné asociace, energetičtí specialisté). Dotazování bylo směřováno na chybějící profese, vzdělávání pracovníků ve stavebních firmách, digitalizaci a očekávaný vývoj ve stavebnictví. Z úvodního vyhodnocení dotazníkového šetření provedeného mezi stavebními experty vyplývá potřeba posílení zejména řemeslných profesí, v delším časovém horizontu potřeba urychlení digitalizace a podpora zavádění inovací ve stavebnictví, zejména robotizace. Konkrétní úkoly pro stavebnictví budou formulovány v rámci další fáze projektu při tvorbě Národního plánu. Jeho návrh bude prezentován na konci roku 2023.

### Směřování stavebnictví

Diskuze prvního setkání mezinárodního projektu DoubleDecker, která proběhla na Fakultě stavební ČVUT 12. října 2022, přinesla jasnou formulaci směřování stavebnictví. Za účasti pěti českých organizací (ČVUT v Praze, ČKAIT, SEVEN The Energy Efficiency Center, CzGBC a Nadace ABF) a čtyř slovenských (ZSPS, SIEA, ÚVS a ViaEuropa) vyplynula zásadní potřeba urychlení a zvýšení kvality procesů na stavbě. Toho by mělo být dosaženo snížením podílu mokrých procesů in-situ, využitím rozšířené reality při montážních pracích nebo robotizací. Kriticky bylo vnímáno nízké zapojení inovací na stavbách z důvodu jejich doposud vyšších nákladů při realizaci oproti stávajícím technologiím. Zavádění inovací je také vnímáno jako příležitost, jak zatraktivnit stavebnictví pro mladé, protože inovace budou nabízet nové profese kombinující stavebnictví a ICT technologie. Vytvoří se zároveň příležitost pro zrychlení stavební výroby.

doc. Ing. Jiří Karásek, Ph.D., FSv

[ Foto: Jiří Ryszawy ]

### ➤ Více na

<https://database.craftededu.eu/cs>

<https://www.buildup.eu/en>

# TEPLATOR: přechod na bezemisní energetiku

Válka Ruska na Ukrajině nenechává české teplárny spalující ruský plyn klidně spát. Navíc vzhledem k neustupujícímu tlaku na snižování emisí  $\text{CO}_2$  z Evropské unie se i v České republice přistoupilo na dekarbonizaci a útlum využívání uhlí. Na teplárny a centralizované zásobování tepelnou energií, které je závislé na ceně emisních povolenek, je však napojeno kolem 1,6 milionů tuzemských domácností, tedy přibližně 4 miliony obyvatel České republiky. Nasnadě je několik variant, kterým směrem by se české teplárenství mohlo ubírat. Efektivní a udržitelné řešení nabízí i společný projekt Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT a Západočeské univerzity v Plzni nazvaný TEPLATOR.

Pokusme se nastínit možné varianty bezemisního vytápění na příkladu východních (a středních) Čech, obdobným způsobem jsou nyní zpracovány i další oblasti.

Výkonnou náhradou uhelných tepláren a vytopen by se mohla stát zařízení, která využívají teplo uvolňující se z jaderného štěpení. Jaderná energetika se na základě evropských rozhodnutí stává také za určitých podmínek „zeleným zdrojem“, což z jádra dělá zajímavou energetickou alternativu k plynu a obnovitelným zdrojům. A to nejen pro výrobu elektřiny a tepla v blocích o velkém výkonu, ale i v malých modulárních jednotkách. Vzhledem k prakticky nulovým emisím  $\text{CO}_2$  by byla škoda nezvažovat využití tohoto zdroje v oblasti teplárenství. Což mimochodem Švédsko v minulosti aplikovalo a dnes se touto cestou vydává Čína.

Ohlédneme-li se zpět do minulosti, zjistíme, že plánované jaderné elektrárny v tehdejší Československu dosahovaly svým instalovaným výkonem až k značně megalomanským 21 GW. Pro srovnání je toto číslo přibližně stejně velké jako nynější instalovaný výkon všech typů elektráren a dalších zdrojů v ČR. Jednou z pečlivě vytipovaných lokalit pro možnou stavbu nové jaderné elektrárny se stala i obec Tetov v Pardubickém kraji. Přestože původní plány byly v roce 2006 vymazány z územního plánu, vhodná lokalita zůstala nezastavěna. Nyní ji vracíme do hry jako možnou vhodnou lokalitu pro stavbu prostorově mnohem skromnější jaderné výtopny.

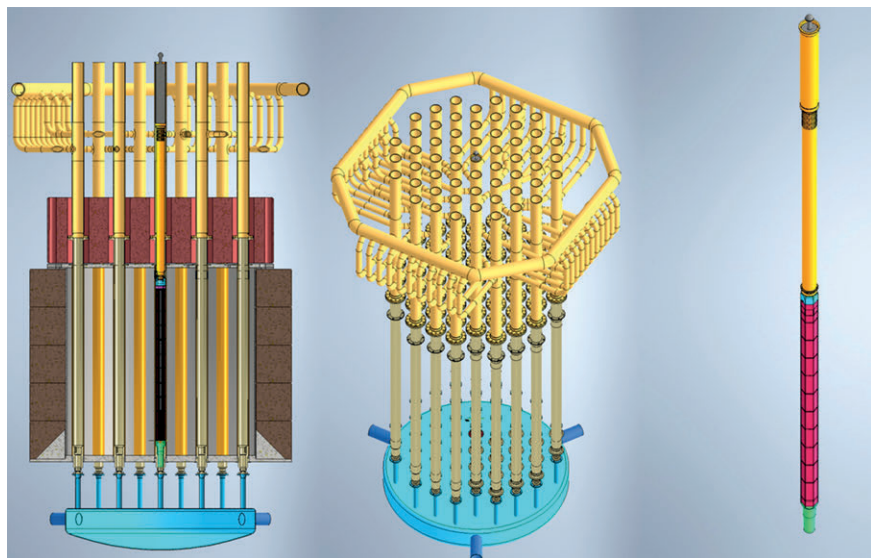
Konkrétním řešením, které by mohlo pomoci nasměrovat teplárenství do bezuhlíkaté výroby tepla, by mohl být ve Východních Čechách nový koncept jaderného reaktoru TEPLATOR určeného pouze pro teplárenství. Předpokládá využití již známého a ověřeného jaderného paliva z reaktoru VVER-440 s nízkým efektivním obohacením. Cena vyprodukovaného tepla je s čerstvým i použitým palivem stále dostatečně nízká pod cenou tepla, které by se získalo spalováním plynu.

TEPLATOR DEMO, který bude sloužit jako demonstrační jednotka, je projektovaný s tepelným výkonem do 50 MW a plná verze TEPLATORu do budoucna uvažuje o tepelném instalovaném výkonu do 170 MW s výstupní teplotou kolem 180 °C. TEPLATOR je tedy vhodným potenciálním kandidátem pro přechod k bezuhlíkaté výrobě tepla.

Pokud bychom pak uvažovali o náhradě centrálního zdroje tepla Elektrárny Opavice o maximálním tepelném výkonu 698 MW TEPLATORem, bylo by teoreticky potřeba umístit místo současného zdroje minimálně čtyři jednotky TEPLATORu o výkonu 170 MW. Logické je ale i zapojení některých stávajících levnějších zdrojů soustavy jako zálohu a lze též ještě uvažovat o náhradě záložních zdrojů opavické elektrárny. Z této úvahy a z dat SZT EOP vyplývá, že záložní zdroje by mohl při dnešním výkonu nahradit jeden TEPLATOR o výkonu cca 135 MW pro Hradec Králové, další o výkonu cca 60 MW pro Pardubice a Bohdaneč a jedno zařízení o výkonu 40 MW pro Chrudim. Vzhledem k těsné blízkosti Pardubic, Bohdanče a Chrudimi by také bylo možné instalovat pouze jeden TEPLATOR o výkonu cca 100 MW.

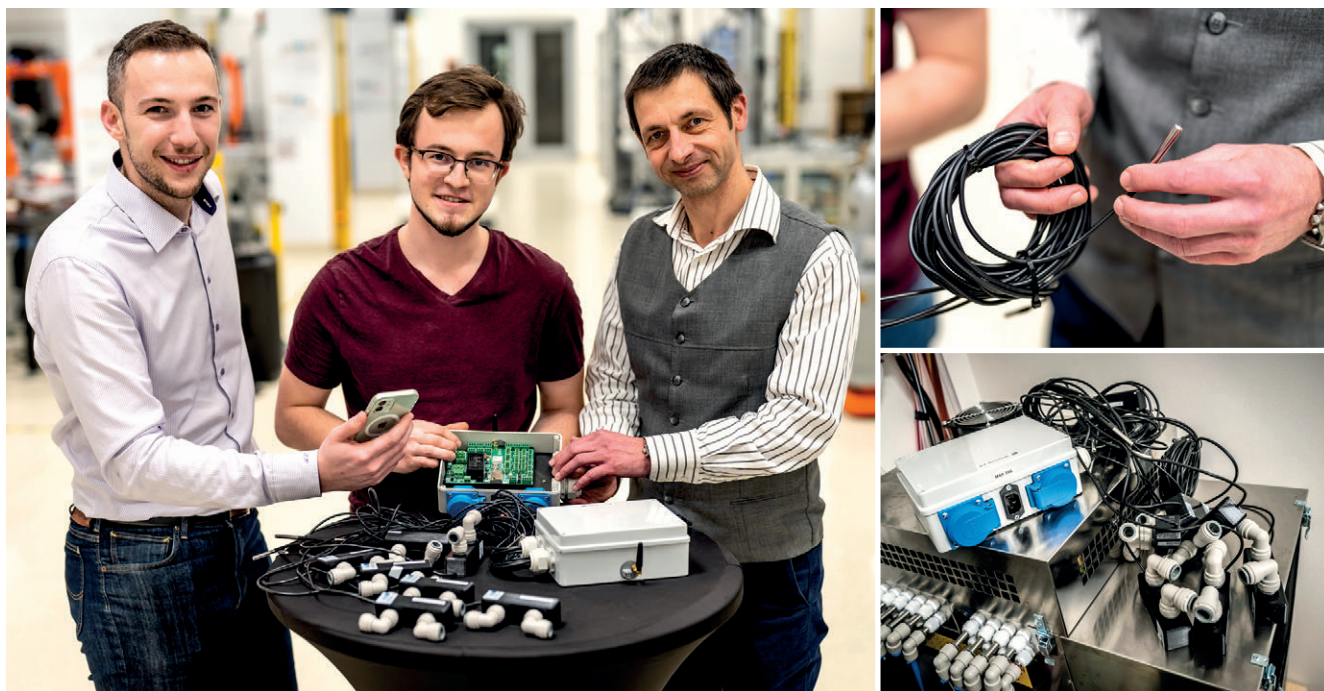
Menší výkon SMR společně s jejich modularitou a flexibilitou umožňují rozdělit systém zásobování teplem na menší části v jednotlivých lokalitách s výhodou menších vzdáleností pro dodávku tepla ze zdroje ke spotřebiteli. Avšak pokud by nebylo možné umístit TEPLATOR v blízkosti Hradce Králové nebo Pardubic, mohla by se do hry vrátit lokalita historicky plánované jaderné elektrárny Tetov. Ta je vzdálená přibližně 30 km od soustavy centrálního zásobování teplem v kraji, což by znamenalo dostavět od zdroje ke spotřebitelům v tomto území horkovod. Oproti původnímu historickému záměru výstavby JE Tetov, kdy územní plán počítal s poměrně velkým zábořem půdy a částí okolních obcí, by zastavěná plocha jaderného zařízení TEPLATOR nebyla tak velká, což hovoří v jeho prospěch.

prof. Ing. Radek Škoda, Ph.D.,  
Mgr. Alena Nováková, CIIRC  
[ Ilustrace: archiv autorů ]



➤ Průřez jaderným reaktorem TEPLATOR DEMO určeného pouze pro teplárenství, jenž má 55 kanálů a palivovou kazetu VVER 440.





➤ Výzkumný tým Testbedu pro Průmysl 4.0, CIIRC ČVUT – zleva: Ing. Alexandr Lazarov, Bc. Serhii Voronov a Pavel Hradecký

## Jak ušetřit až třetinu energií při čepování piva

V listopadu loňského roku byl spuštěn ambiciózní projekt, kterým chce Plzeňský Prazdroj pomoci restauracím a hospodám v jejich nesnadné situaci spojené s nárůstem cen za energie. Přizval ke spolupráci výzkumníky z Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT (CIIRC), aby spolu s technologickými firmami, jako je Microsoft, vyvinuli úsporná řešení s použitím nejmodernějších technologií. Prvním krokem, který naplánovali na dobu dvanácti měsíců, je měření spotřeby energie a vody ve výčepních zařízeních v desítkách restaurací. Cílem je následně navrhnout úspornější a efektivnější výčepní technologie, které mohou uspořit až 30 procent energií při čepování piva.

Spolupráce CIIRC a Plzeňského Prazdroje se rozvíjí poslední necelé dva roky zejména v rámci experimentálního pracoviště Testbed pro Průmysl 4.0, který je jako součást mezinárodního centra RICAIP vybaven špičkovými robotickými technologiemi. V rámci projektu s názvem „Chytrý výčep“ budou ve 45 hospodách sbírána data o průtoku piva, vody a spotřebě energií v jednotlivých částech výčepního zařízení. Cestu čepovaného piva v každém provozu bude monitorovat téměř třicetka senzorů, dohromady se tedy jedná o instalaci více než tisíce senzorů. Monitorovány budou teplota a tepelné ztráty od uložení piva ve sklepech nebo v chladicím

boxu po celou dobu jeho cesty ze sudu či tanku až do načepování do sklenice. Sledována bude i spotřeba vody během procesu mytí skla. Tato data pak poslouží k návrhům inovací výčepní technologie tak, aby došlo k co největším úsporám nákladů na elektřinu i vodné, to vše při zachování vysoké kvality piva. Na projektu kromě výše uvedených spolupracují firmy Adastra a Smart Beer Technology.

V rámci projektu výzkumníci CIIRC vyvinuli univerzální rozhraní pro sběr průmyslových dat. Připravili pro Plzeňský Prazdroj komplexní IoT řešení, které propojuje senzory od jiných dodavatelů. „Na míru jsme vyvinuli univerzální chytrou jednotku, která zpracovává různé typy veličin – data o průtoku, teplotě a přesné spotřebě vody a energie z vodovodního systému v celé hospodě – a v reálném čase je odesílá do cloudu,“ přibližuje Serhii Voronov z výzkumného týmu. Sleduje se i teplota a vlhkost okolního prostředí, aby bylo možné získaná data dát do korelací s dalšími podmínkami. To umožňuje získávat statistické údaje z celé řady senzorů, aby mohly být co nejrychleji interpretovány a analyzovány za účelem optimalizace spotřeby energie. Hlavní výhodou tohoto zařízení je jeho jednoduchost, rychlá instalace a nízká cena. „Komponenty kromě dodávaných senzorů byly vyvinuty na CIIRC,

a to i s využitím technologií práškového 3D tisku,“ popisuje Alexandr Lazarov. Jádrem tvoří elektronická deska. „K přenosu dat ze senzorů je možné využít jakoukoli mobilní síť,“ dodává k tomu Pavel Hradecký.

Data se sbírají na MQTT serveru a přes interaktivní rozhraní se v reálném čase zobrazují v přehledných grafech, které jsou třeba i přes mobilní telefony přístupné a srozumitelné. Data jsou následně sdílena v cloudu Azure od Microsoftu tak, aby byla možná jejich průběžná detailní analýza. Bude tak zřejmé, jaká je energetická náročnost jednotlivých bodů při čepování piva a která místa výčepní technologie mají na její výši největší vliv. Na ta se v dalším vývoji technologický tým zaměří. Očekává se, že inovace budou mít podobu zejména možnosti rekuperace vody, snížení množství vody při oplachu sklenic nebo spotřeby elektřiny u chlazení.

„Energetickou náročnost výčepů a průtok vody, která je spojena s výčepní technologií a péčí o sklo, doposud v takovémto šíři nikdo neměřil. Zároveň tím pomůžeme snížit uhlíkovou stopu v hospodách, výsledný výčep tak bude maximálně šetrný k přírodním zdrojům,“ vysvětluje Ivan Tučník, manažer udržitelnosti Plzeňského Prazdroje.

Ing. Mgr. Eva Doležalová, CIIRC

[ Foto: Jiří Ryszawy ]

# Projekt EPC: úsporná opatření na ČVUT

**Správa účelových zařízení ČVUT se před pěti roky rozhodla pro rozsáhlou modernizaci svých objektů s cílem snížit spotřebu tepla, plynu, elektřiny a vody. Projekt EPC se týká třiceti objektů v devíti areálech kolejí a menz. Toto rozhodnutí se nyní ukázalo jako velmi prozřetelný krok: garantovaná úspora pro rok 2021 dle smlouvy byla 21 567 736 Kč (bez DPH), dosažená úspora byla ještě vyšší, a to 22 444 113 Kč (bez DPH). Projekt zaručuje úspory po dobu jedenácti let, celkově by do konce roku 2031 měly přinést 237 245 096 Kč (bez DPH).**

Příprava projektu EPC (Energy Performance Contracting, je komplexní služba, která v sobě zahrnuje návrh úsporných opatření, přípravu, realizaci a zajištění financování projektu vedoucím k úsporám energie budov) začala v druhé polovině roku 2017. Výběrové řízení na zhotovitele projektu (ESCO) bylo zahájeno v červnu 2018 a smlouva s vybraným dodavatelem (ENESA a. s.) byla uzavřena v srpnu 2019. V průběhu roku 2018 byl navíc otevřen dotační program OPŽP, který umožňuje získat finanční prostředky na částečné financování projektů EPC. SÚZ ČVUT se tuto možnost spolufinancovat projekt formou dotace rozhodla využít. Realizace většiny opatření byly dokončeny do konce roku 2020, pouze rekonstrukce zdroje tepla na Masarykově koleji byla z administrativních důvodů dokončena koncem roku 2021.

- Rozsah opatření na objektech:
- napojení na nový dohledový a řídicí systém včetně související rekonstrukce systému MaR,
  - výměny otvorových výplní,
  - zateplení budov,
  - modernizace vnitřních osvětlení budov,
  - úsporná opatření na vodě,
  - modernizace kotelen na vybraných budovách,
  - výměny ventilů na topných tělesech, osazení termostatických hlavic a hydraulické vyvážení otopných soustav.

Součástí projektu je i důsledný energetický management. Data o spotřebě energií ve všech areálech budou průběžně vyhodnocována a poslouží k hledání dalších vylepšení, která by přinesla nové úspory financí i spotřebované energie. Celkem byla například provedena výměna 16 838 svítidel, 23 zdrojů tepla o celkovém výkonu 8 850 kW, instalace 5 766 šetřících prvků na vodě nebo rekonstrukce vzduchotechniky o objemu 116 000 m<sup>3</sup> vzduchu za hodinu.

- Vyhodnocení roku 2021 bylo vypočítáno z reálně dosažených úspor spotřeb energií oproti referenčnímu roku. Dosažená úspora v roce 2021 byla 22 444 113 Kč (bez DPH), a to:
- roční úspora el. energie 6 455 277 Kč (bez DPH)
  - roční úspora spotřeby vody 5 133 525 Kč (bez DPH)
  - roční úspora tepelné energie / zemního plynu 9 481 988 Kč (bez DPH)
  - roční úspora provozních nákladů 1 732 992 Kč (bez DPH).

- Celková dosažená úspora energií a vody za rok 2021 oproti referenčnímu roku:
- roční úspora tepelné energie / zemního plynu 8 780 MWh
  - roční úspora el. energie 2 716 MWh
  - roční úspora spotřeby vody 71 508 m<sup>3</sup>.

Rok 2020, ve kterém probíhala realizace úsporných opatření a zároveň se již některá začala projevovat na úspoře energií, i rok 2021, ze kterého již máme reálné výsledky, byly poznamenány opatřeními souvisejícími s pandemií covid-19. Ta měla mj. za následek uzavření ubytovacích kapacit i stravovacích provozů SÚZ, a proto nejde plně ověřit, jaký podíl mají na úspoře spotřeby energií v daných letech oproti letům předchozím opatření spojená s pandemií a úsporná opatření na objektech.

Pro výpočet vyhodnocení úspor za rok 2021 byla právě z důvodu opatření souvisejících s pandemií využita korekce, která byla nastavena na očekávanou úsporu, čímž došlo ke snížení úspory pro výpočet a byl tedy snížen vliv opatření související s covid-19. Všechny tyto změny měly ve výpočtu vliv pouze ve prospěch ČVUT.

Začátky přípravy projektu byly již v roce 2017, tedy v době, kdy byly ceny energií na úplně jiné úrovni, než jsou dnes. I přesto, že byl projekt řešen v době z dnešního pohledu nízkých cen energií, tak i tehdy měl velký smysl. O to větší význam má dnes, kdy ceny energií dosahují vysokých hodnot. Do budoucna tedy očekáváme, že se nám realizace tohoto projektu vyplatí mnohem více, než jsme před pár lety plánovali.

| Náklady na energie SÚZ v letech 2017–2021 |                  |                                              |
|-------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------|
| Rok                                       | Náklady          | Poznámka                                     |
| 2017                                      | 66 139 587,22 Kč |                                              |
| 2018                                      | 63 937 544,22 Kč |                                              |
| 2019                                      | 73 664 797,96 Kč |                                              |
| 2020                                      | 60 755 853,39 Kč | Realizace projektu, covid-19                 |
| 2021                                      | 47 534 166,77 Kč | Reálně dosažené úspory dle smlouvy, covid-19 |

☞ Z tabulky je zřejmé, že dosažená úspora nákladů za energie a vodu dle vyhodnocení odpovídá reálné úspoře v penězích, kterou zaznamenal SÚZ na fakturách od dodavatelů těchto komodit.

📌 Celkem byla provedena výměna 16 838 svítidel, 23 zdrojů tepla o celkovém výkonu 8 850 kW, instalace 5 766 šetřících prvků na vodě nebo rekonstrukce vzduchotechniky o objemu 116 000 m<sup>3</sup> vzduchu za hodinu.



## Vybrané „energetické“ akce na objektech



### Masarykova kolej

V rámci rekonstrukce zdroje tepla byla vybudována nová vysoce účinná plynová kondenzační kotelna o výkonu 2 000 kW jako náhrada za původní dodávku páry do objektu. Nový zdroj je napojen na veřejný plynový řad (obdobně jako plynová kotelna sousedního objektu Masarykova ústavu vyšších studií ČVUT). Pro novou kotelnu byly vybrány moderní kondenzační kotle HOVAL Ultra Gas, vyznačující se vysokou účinností a spolehlivostí provozu. Nový zdroj je napojen na stávající centrální rozdělovač a sběrač topných větví a na stávající systém ohřevu teplé vody. Součástí tohoto opatření byla dodávka a montáž veškerého souvisejícího zařízení kotelný (tj. kotle, odkouření kotlů, přívod spalovacího vzduchu, větrání kotelný, napojení na systémy ZTI – plyn, vodu, kanalizaci a elektro, kondenzátní hospodářství v kotelně a další). Změnou bylo i napojení lokálního dispečinku na centrální řídicí dispečink ENESA a na centrální dispečink ČVUT.



### Dejvická kolej

Objekt koleje měl jak uliční, tak dvorní fasádu již dříve zateplenou kontaktním zateplovacím systémem z polystyrénu. Předmětem úsporných opatření bylo provedení zateplení dvorní fasády novým systémem (stávající zateplovací systém byl demontován). To bylo realizováno od úrovně stávající spodní hrany původního zateplení nad podlahou dna anglických dvorků, pozemní části nebyly zateplovány. Dejvická kolej se dočkala i výměny oken – ve vnějších fasádách byla stávající okna nahrazena replikami provedenými buď truhlářskou výrobou z plných dřevěných profilů, nebo repasí. Ty byly prováděny částečně na místě (špalety), částečně na dílně (křídla), a to opálením, broušením, tmelením, lokální výměnou, následně bylo provedeno nové zasklení. Kování oken bylo co nejvíce použito stávající, repasované, případně byly vyrobeny repliky.



### Sinkuleho kolej

Obdobně jako u Dejvické koleje, bylo i na této koleji provedeno nové zateplení dvorní fasády objektu (původně byla dvorní i uliční fasáda zateplena kontaktním zateplovacím systémem z polystyrénu). Nové zateplení bylo realizováno od úrovně spodní hrany stropní desky nad 1. podzemním podlažím, pozemní části nebyly zateplovány. Na objektu byla dále zateplena část půdy a konstrukce mansardy v podstřešním prostoru. Do dutin a na půdu byla aplikována stříkaná PUR pěna. Další úsporná opatření se týkala zateplení podlahy stávajícího atria uvnitř budovy kolejí. Byla odstraněna stará sklobetonová výplň stropu a provedena nová konstrukce stropu z vlnitého plechu s vrstvami zateplení z fenolické pěny a hydroizolací z PVC folie. Objekt se dočkal i výměny původních dřevěných oken ve vnějších fasádách za pohledové repliky (nové výrobky). Repase nebyly prováděny. Uvnitř atria byla původní dřevěná okna nahrazena novými plastovými v typových rozměrech profilů.



### Hlávková kolej

Vzhledem ke skutečnosti, že tento objekt je nemovitá kulturní památka, byla veškerá rekonstrukce projednávána a schválena Národním památkovým úřadem. Byla zateplena podlaha nevyužitého půdního prostoru v 6. a 7. nadzemním podlaží tepelnou izolací z PUR pěny volně stříkané na podlahu půdního prostoru a zateplení části svislých stěn v půdním prostoru, které navazují na střední chodbu a pokoj stejným nástřikem. Na koleji byla též vyměněna dřevěná okna ve vnějších fasádách za repliky (repliky z plných dřevěných profilů zajistila truhlářská výroba). Repase byla prováděna částečně na místě (špalety), částečně na dílně (křídla), a to opálením, broušením, tmelením a lokální výměnou, následně bylo provedeno nové zasklení. Kování oken bylo co nejvíce použito stávající, repasované, případně byly vyrobeny repliky.

Ing. Václav Charvát, SÚZ  
[ Foto: SÚZ a Jiří Ryszawy ]

# Od konstrukčních materiálů až po puncy na špercích

[ 50 let fraktografického pracoviště na Katedře materiálů FJFI ]

**Náplní práce Katedry materiálů Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT, založené v roce 1962, vždy byla syntéza poznatků fyziky kovů a fyzikální metalurgie s poznatky aplikované mechaniky (technické mechaniky, elasticity, plasticity, a lomové mechaniky). Hlavním cílem se stala výchova inženýrů pro výzkumnou a vývojovou činnost na pracovištích především v oblasti strojírenství, energetiky a dopravy.**

Založení fraktografického pracoviště v roce 1972 bylo významným mezníkem pro veškerou činnost katedry. Byl pro něj zakoupen řádkovací elektronový mikroskop Jeol JSM 50A, který byl v lednu 1973 uveden do provozu. Jednalo se o první pracoviště svého druhu nejen na ČVUT, ale patrně i na ostatních vysokých školách v Československu. Potřeba fraktografického výzkumu vycházela z aktuálních potřeb průmyslu. Změna konstrukční filozofie od koncepce „Safe Life“ ke koncepci „Damage Tolerance“, zejména u letadlových konstrukcí, nezbytně vyžaduje znalosti o rychlostech šíření únavových trhlin v konstrukcích i o dalších charakteristikách procesů porušování. Získání těchto znalostí je možné pouze při fraktografické analýze. Činnost lze shrnout do dvou základních bodů:

- Základní i aplikovaný výzkum ve fyzice pevných látek a ve fyzikální metalurgii – výzkum lomových procesů různých materiálů.
- Zavedení fraktografie do pregraduálního i postgraduálního studia.

Rozvoj pracoviště byl podmíněn výchovou nových členů týmu jak v oblasti řádkovací elektronové mikroskopie, tak v oblasti fraktografické analýzy a interpretace výsledků. Dalším předpokladem byl vývoj

a ověřování nových metodických postupů analýzy. Je zřejmé, že rozvoj se neobejde bez pravidelné modernizace přístrojového vybavení. V roce 1988 byl ve spolupráci s leteckým průmyslem zakoupen nový řádkovací elektronový mikroskop JSM 840A. K němu byl v roce 1994 pořízen speciální modul a počítač, což umožnilo digitální záznam snímků a významné rozšíření kapacity.

V roce 2001 byl po téměř 30 letech ukončen provoz mikroskopu JSM 50A, na kterém bylo pořízeno cca 27 500 snímků. V roce 2002 byl zakoupen a instalován nový řádkovací elektronový mikroskop JSM 5510 LV. Tento přístroj je řízený počítačem a umožňuje tedy archivaci fotodokumentace v digitální formě, navíc je vybaven EDS analyzáto-rem rtg záření IXRf 500, kterým lze stanovit chemické složení sledovaných preparátů.

Neustále rostoucí nároky na rozsah i kvalitu fraktografických analýz a zajištění vědecké i pedagogické činnosti katedry na dostatečně vysoké odborné úrovni vedly k tomu, že v roce 2018 byl zakoupen řádkovací elektronový mikroskop JSM IT500HR. Špičkové parametry tohoto přístroje a další přídatná zařízení (analyzáto-ry EDS, EBSD a nanotvrdoměr pro in-situ měření tvrdosti apod.) odpovídají současným požadavkům kladeným experimentální výzkum materiálových vlastností.

Detailní popis všech řešených projektů a dosažených výsledků by byl velmi rozsáhlý. Fraktografické pracoviště bylo zapojeno do více než 40 projektů v rámci programů GA ČR, TA ČR, MPO ČR, MŠMT ČR a dalších. Ve vědeckých časopisech a ve sbornících odborných konferencí bylo publikováno více než 350 příspěvků. Pro potřeby řady pracovišť výzkumných a průmyslových organizací bylo vypracováno více než 1000 výzkumných zpráv a expertíz, ve kterých byly řešeny problémy způsobené porušováním zkušebních těles a konstrukčních dílců vyrobených z různých materiálů. Jednalo se nejen o klasické konstrukční materiály, ale také o materiály nově vyvíjené. Vedle kovů a slitin byly sledovány procesy porušování keramiky, žárových nástřiků, plastů, gumy či

skla. V rámci uvedených prací bylo pořízeno více než 190 000 snímků na řádkovacích elektronových mikroskopech.

V průběhu let byly na našem pracovišti řešeny i ne zcela obvyklé úkoly. Jako příklad lze uvést analýzu pravosti puncovních značek na špercích pro Puncovní úřad Praha. Kromě identifikace falešných punců jsme pro tento úřad vypracovali návrh metodiky hodnocení. Získané poznatky spolu s metodikou umožnily výrazně omezit daňové úniky způsobené prodejem dovážených šperků s falešnými puncy.

Dalším příkladem je analýza zlomeného krčku kyčelního kloubu figuríny, používané ve Škoda Auto při crash-testech osobních automobilů, která prokázala, že příčinou uvedeného „úrazu“ byla vada materiálu kloubu a provozovatel mohl výrobek reklamovat.

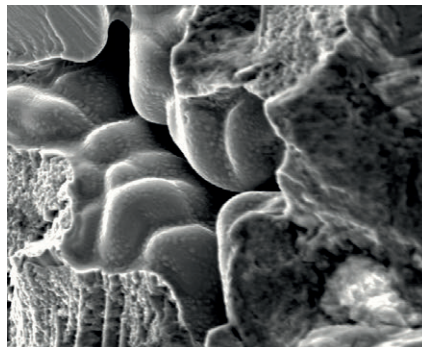
V průběhu let byly sledovány rovněž biologické preparáty jako dřevo či zuby. Pro ověření možnosti použití laserové techniky vrtání v dentálním lékařství bylo nezbytné věnovat pozornost vlivu působení laseru nejen na kvalitu vývrtu, ale také na chování okolní skloviny. Byla provedena řada experimentů jak na lidských zubech, tak na slovních klech, a získané poznatky byly využity při optimalizaci technologických postupů vrtání zubů.

V rámci pedagogické činnosti byl vytvořen nový předmět „Fraktografie“ a členové pracoviště se pravidelně podílejí na vedení diplomových i disertačních prací. Postupně bylo v předchozích letech vychováno a zaškoleno 24 operátorů pro řádkovací elektronovou mikroskopii.

## Expertízy pro letecký průmysl i elektrárny

Současná činnost fraktografického pracoviště je stejně jako v uplynulých letech orientována především na letecký průmysl, energetiku a dopravu. Pro letecký průmysl byly v posledních dvou letech řešeny poruchy podvozků a jejich součástí pro letoun Tecnam P2012. Nyní je realizována fraktografická analýza přepážky trupu nejnověj-





Porušené  
turbínové kolo  
Oblast iniciace  
únavové trhliny  
v lopatce kola

šího českého letounu L39NG po únavové zkoušce draku. Cílem prací je získání informací o časovém průběhu iniciace a rozvoji trhliny v přepážce, které budou zapracovány do výsledné zprávy o průkazu únavové životnosti zmíněného letounu.

Pro potřeby jaderné energetiky byla uskutečněna celá řada prací zaměřených na výzkum korozní odolnosti heterogenních svarů potrubí pro elektrárny. Jednalo se o součást projektu NCK I TA ČR. V návaznosti na uvedený projekt bylo v uplynulých třech letech zpracováno několik analýz, ve kterých byly řešeny příčiny provozních poruch ventilů a potrubních systémů. Od letošního roku bude řešen projekt NCK II – Canut, ve kterém bude problematika heterogenních spojů řešena z hlediska možné náhrady pomocí aditivních technologií. V rámci výzkumu vlastností materiálů pro jadernou energetiku stále pokračuje rozsáhlá spolupráce s výzkumným centrem Evropské komise v nizozemském Pettenu. V rámci rozsáhlých experimentálních programů INCEFA a INCEFA+ je realizován fraktografický výzkum vlivu změn zatěžovacího režimu na kinetiku šíření únavových trhlin v různých typech oceli v korozním prostředí.

Pokračuje i dlouhodobá spolupráce s výrobcem turbokompresorů pro automobily a autobusy ČZ Strakonice, a. s. V jejím rámci jsou řešeny příčiny provozních poruch jak turbínových, tak dmychadlových kol. Pozornost je zaměřena i na materiálový výzkum a podporu vývoje nových technologických procesů při výrobě turbokompresorů. Získané poznatky byly uplatněny jednak při návrhu konstrukčních změn dmychadlových kol, jednak vedly k přísnějším kontrolám materiálu při přejímkách polotovarů. V některých případech bylo na základě dosažených výsledků navrženo snížení počtu maximálních otáček turbokompresorů při provozu v extrémních podmínkách.

Naše fraktografické pracoviště již několik let spolupracuje i s Drážní inspekcí ČR. V posledních čtyřech letech jsme analyzo-

vali příčiny provozních poruch několika výhybek, které způsobily hmotné škody na vykolejených vagonch a železničním svršku, ale naštěstí nedošlo k ztrátám na životech. Analýzy prokázaly, že příčinou uvedených poruch byly jednak materiálové vady, jednak i nedostatečná průběžná kontrola stavu výhybek. Ve spolupráci s DI byly navrženy metody sledování kritických míst. V současné době je připravováno posouzení další poruchy výhybky.

Výsledky analýz opakovaně prokazují, že studium lomových ploch je zcela zásadním a nenahraditelným zdrojem informací při hodnocení příčin provozních poruch a havárií. Fraktografické analýzy tedy stále budou nezbytným nástrojem nejen při vývoji nových materiálů a technologií, ale také při řešení řady výrobních a provozních problémů v průmyslové praxi. To se však neobejde bez další modernizace přístrojového vybavení fraktografických laboratoří a výchovy nových odborníků pro tuto oblast výzkumu.

doc. Ing. Jan Siegl, CSc.,  
Katedra materiálů FJFI  
[Foto: archiv pracoviště]

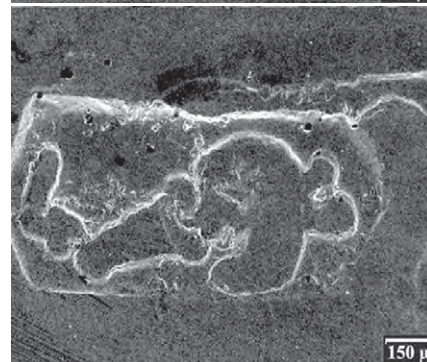
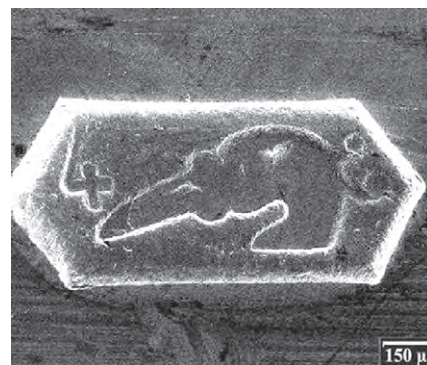
**V rámci pedagogické činnosti byl vytvořen nový předmět „Fraktografie“ a členové pracoviště se pravidelně podílejí na vedení diplomových i disertačních prací. Postupně bylo v předchozích letech vychováno a zaškoleno 24 operátorů pro řádkovací elektronovou mikroskopii.**



Lom jazyka výhybky na Kladně



Porušený kyčelní kloub figuríny



Analýza pravosti puncovních značek na špercích, nahoře originální punc, dole falešný

# Pro otevřené, férové a respektující prostředí

**Od 1. ledna 2023 má Fakulta architektury svoji ombudsmanku. Stala se tak první součástí ČVUT, která se rozhodla touto formou podpořit nejen genderovou rovnost, ale i další souvislosti dotvářející vstřícné studijní i pracovní prostředí. Novou ombudsmankou se stala Mgr. Dita Jahodová, která má především v oblasti genderové rovnosti vzdělání i bohaté zkušenosti.**

Výběrové řízení na ombudsmana či ombudsmanku fakulta vyhlásila v červnu a stala se tak první, která o zřízení institutu začala na ČVUT usilovat. Hlavní motivací bylo budování studijního a pracovního prostředí, které je vstřícné, férové, bezpečné a respektující. Na mnoha zahraničních (a několika tuzemských) univerzitách je role ombudsmana/ky vyzkoušenou praxí, která může pomoci vzájemnému porozumění a komunikaci potřeb v rámci instituce. „Na FA ČVUT bude mít ombudsmanka roli převážně mediační a poradní. Měla by být k dispozici jak studujícím, tak zaměstnancům a zaměstnankyním, kteří se na ni

mohou obrátit. Doufáme také, že vzhledem k situaci ombudsmance umožní rozpoznat potřeby a nejčastější problémy lidí na fakultě, a že se bude podílet na návrzích funkčních a koncepčních možností řešení,“ přibližuje fungování institutu ombudsmanství Ing. arch. Mgr. Klára Brůhová, Ph.D., předsedkyně Komise pro rovné příležitosti FA.

Komisi pro rovné příležitosti ustavil děkan FA v dubnu 2022, tedy krátce po svém nástupu do funkce. „Byla jsem oslovena, abych komisi pomohla sestavit, přičemž jsme se spolu s panem děkanem snažili o to, aby mezi členy a členkami byli zastoupeni jak vyučující, tak studující různých stupňů a forem studia a technicko-hospodářští pracovníci a pracovnice. Sama tuto komisi vnímám spíše jako pracovní skupinu, která má za cíl svou činností přispívat k otevřenému a respektujícímu prostředí na fakultě. Právě proto pro nás bylo důležité, aby ve skupině byli zastoupeni různí lidé s různým pracovním/studijním zařazením, a tedy i různými zkušenostmi a pohledy,“ říká Klára Brůhová. „Prvním konkrétním úkolem skupiny byla příprava institutu ombudsmana či ombudsmanky FA ČVUT. Měli jsme na starost vypracování charty ombudsmana/ky

FA ČVUT, upravující její činnost na fakultě. Organizovali jsme veřejná představení a diskuse nad chartou, zapracovávali připomínky a finální dokument předložili ke schválení Akademickému senátu. Následně jsme se podíleli na koncepci výběrového řízení na pozici Ombudsmanky,“ dodává. Komise se bude podílet také na přípravě genderového auditu, který by měl letos na FA proběhnout. Rovněž se počítá s kooperací s ombudsmankou.

Další novinkou je fakultní web s pracovním názvem „Férová FA“, jehož koncepce se nyní připravuje. „Chceme tak deklarovat, že cílem fakulty je pěstovat nejen odborné znalosti, ale také vytvářet otevřené, respektující a spravedlivé studijní a pracovní prostředí. Jednoduše, dát najevo, že fakultě záleží na zdraví a duševní pohodě studentů a studentek a zaměstnanců a zaměstnankyň a na tom, aby se na fakultě cítili dobře. Stránka bude informovat o konkrétních krocích, které škola podniká např. v oblasti rovných příležitostí či o různých formách pomoci, které ČVUT nabízí: ať už jde o psychologickou oblast, podporu při studiu a zaměstnání nebo právě možnost obrátit se na ombudsmanku,“ říká Klára Brůhová.

**Ing. arch. Kateřina Rottová, Ph.D., FA**

## Mgr. Dita Jahodová

si mezi své cíle ombudsmanky FA ČVUT vytkla kultivaci debaty v otázkách prevence negativních jevů jako šikany, zneužívání moci, sexuálního obtěžování i přetížení a vyhoření. Rovněž chce usilovat o zavádění takových opatření, která usnadní sladování osobního, pracovního a studijního života. „Ráda bych také rozvíjela a prohlubovala spolupráci s Komisí pro rovné příležitosti FA a poradnami CIPS ČVUT. Zároveň bych chtěla navázat spolupráci s dalšími ombudsmany a ombudsmankami z DAMU, FAMU, Filozofické fakulty UK a Právnické fakulty UK. V rámci prevence se budu podílet na organizaci a realizaci seminářů a workshopů,“ říká. Mgr. Dita Jahodová vystudovala genderová studia na Fakultě humanitních studií UK. Do roku 2018 působila jako interní doktorandka na Katedře sociologie Fakulty sociálních studií MU, externě vyučovala na Katedře genderových studií FHS UK a pracovala jako výzkumná pracovnice v Centru pro studium dlouhověkosti a dlouhodobé péče při FHS UK. Věnovala se LGBTIQ problematice, intersekcionalitě genderu a etnicitě ve vzdělávání a tématům spojeným s péčí, stigmatizací a sociálním vyloučením. Je zakládající členkou Genderové expertní komory ČR a podílela se na vzniku Standardu genderového auditu. V současnosti zároveň působí na Ministerstvu práce a sociálních věcí jako externí expertka na analýzy rovného odměňování žen a mužů a jako nezávislá konzultantka. Má zkušenosti s realizací genderových auditů v akademickém prostředí i u zaměstnavatelů ze soukromé a státní sféry.

[Foto: Štěpán Hon]







Fakulta architektury patří mezi fakulty s největším zastoupením žen. Podle údajů Výroční zprávy o činnosti ČVUT za rok 2021 zde studuje celkem 1561 lidí, z čehož je 978 žen.

➤ „Ráda bych také rozvíjela a prohlubovala spolupráci s Komisí pro rovné příležitosti FA a poradnami CIPS ČVUT. Zároveň bych chtěla navázat spolupráci s dalšími ombudsmanky a ombudsmankami z DAMU, FAMU, Filozofické fakulty UK a Právnické fakulty UK. V rámci prevence se budu podílet na organizaci a realizaci seminářů a workshopů,“ říká Mgr. Dita Jahodová.



## Škola musí být nejen náročná, ale i vstřícná

Co vedlo ke zřízení fakultní ombudsmanky? Nejen na to jsme se zeptali děkana FA ČVUT doc. Ing. arch. Dalibora Hlaváčka, Ph.D.

**Měl jste konkrétní důvody pro ustavení funkce ombudsmana/ky?**

Záměr zavést funkci ombudsmana nebo ombudsmanky jsem vyjádřil už ve svém volebním programu, když jsem kandidoval na děkana. Jsem přesvědčen o tom, že jedno z hlavních poslání školy je ve studentech zažehnout lásku k naší profesi, radost z tvorby. Proto je důležité, aby byla škola nejen náročná, ale také vstřícná. A proto jsem si dal za úkol na fakultě neustále kultivovat a zlepšovat podmínky pro práci i studium. Zavedení pozice fakultní ombudsmanky je jedním z kroků.

**Týká se tato pozice především zmíněného sladování soukromého, studijního a pracovního života, tedy o jeden z kroků kultivace prostředí fakulty, nebo je v podtextu spíše gender?**

Tuto roli vnímám daleko širěji, než je problematika genderu. Vysoká škola je v principu prostředí, ve kterém dochází k „mocenské“ nerovnováze mezi jednotlivými aktéry. Umělecké obory mají navíc svá specifika, která souvisí s těžkým výukou v ateliérové tvorbě, kde je často vztah mezi studentem a pedagogem spíše v rovině kolegiální a hranice mohou být nejasné. Fakulta dosud neměla zavedený mechanismus pro důvěrné řešení stížností ze strany studujících nebo zaměstnanců a zaměstnankyň nebo někoho, kdo by se dlouhodobě zabýval analýzou prostředí na škole.

**Jednou z možností, jak se vedení fakulty dozvídá o případných nespokojenostech či problémech nejen ve studiu, je studentská anketa. Zazněl v ní někdy apel zřídit funkci ombudsmana nebo jinak posílit „zastání“ či řešení nespravedlností?**

Nebylo to téma, na které by studující v rámci ankety upozorňovali. Považuji ale za důležité, aby na fakultě působila osoba nezávislá na vedení fakulty, která pomůže předcházet případným konfliktním situacím, bude řešit spory, které není možné urovnat standardními cestami, a bude mapovat procesy na škole, potřeby studujících i zaměstnanců a zaměstnankyň a poskytovat zpětnou vazbu vedení.

**Proč vlastně na fakultě vznikla Komise pro rovné příležitosti? Řešili jste ve vedení fakulty nějaké konkrétní situace, které iniciovaly nutnost vzniku takovéto komise?**

Komise je pracovní skupinou a zároveň poradním sborem děkana. Měla by spolu s paní ombudsmankou přispívat k otevřenému, respektujícímu a spravedlivému studijnímu a pracovnímu prostředí na fakultě. Jejím prvním úkolem bylo právě připravit institut ombudsmana nebo ombudsmanky na fakultě, včetně přípravy výběrového řízení na tuto pozici.

**Podle životopisu vybrané osobnosti je vidět její velká zkušenost především v oblasti genderu, mj. z realizací genderových auditů v akademickém prostředí. Počítáte tedy s tím, že by se takový audit uskutečnil i na vaší fakultě?**

Genderový audit na fakultě již připravujeme. Ke konci minulého roku proběhlo výběrové řízení na externího zpracovatele, který bude úzce spolupracovat s ombudsmankou, Komisí pro rovné příležitosti a vedením fakulty. Výsledky auditu, který bude zpracován dle vládní metodiky Standard genderového auditu, by měly být k dispozici ke konci letního semestru, jeho výsledky budeme reflektovat v návazných krocích. (vk)

[Foto: Štěpán Hon]







Anna Laubová získala druhé místo za práci Zahuštění zástavby za kostelem sv. Mikuláše, Velké Meziříčí

„Práce reagovaly na zadání jak realistická, v nichž mohli diplomanti prokázat připravenost pro praxi, pak taková, která hledala odpovědi na obecnější aktuální problémy, ale i netypická zadání s odvážnými řešeními na hraně utopie,“ přiblížila porota rozsah témat přihlášených prací.

Úboč na Domažlicku ve statku perzekvované rodiny Mastných. Návrh stálé expozice dle poroty „odkrývá souvislosti a fakta v autentickém místě, kde se v minulosti odehrál silný příběh statkářské rodiny. Autor drží koncept ve dvou rovinách. Původní historickou část ponechává v někdejší podobě a doplňuje ji o novou soudobou vrstvu, která důmyslným komunikačním okruhem propojuje expozice, přednáškové a ubytovací prostory.“ Porotci a porotkyně ocenili, že profesionálně zpracovaný projekt je cestou k probouzení zájmu o příběh místa a jeho historii.

Zvláštní cenu společnosti Cegra obdržel Jakub Kuchař za práci Fragmentovaná galerie, kterou vedl Štěpán Valouch. Projekt se věnuje návrhu venkovní galerie v prostoru trojice bastionů sv. Václava, sv. Benedikta a Panny Marie v severním předpolí Pražského hradu. „Koncept a zvolenou roztržitěnou – fragmentovanou – formu galerie, která má potenciál definovat veřejný prostor a jejíž exponáty se stávají jeho samozřejmou součástí. V ostudně osiřelém torzu kulturní památky autor nechává vidět zárodek kultivace města v širším měřítku,“ zaznělo v hodnocení poroty.

Zvláštní cenou společnosti Heluz byla oceněna Kristýna Mastná za diplomní projekt Bydlení Nový Strážkov. U návrhu zahradního města absolventky ateliéru Michala Kuzezenského porota ocenila „ucelený a rozhodně relevantní názor na to, jak je možné k zástavbě podobně zajímavých území Prahy přistupovat.“ Podle poroty je práce přínosná také studiem a řešením charakteru bydlení.

Zvláštní cenu společnosti Zumtobel obdržela Klára Pavelková za práci Městské koupele, Boskovice. Pod vedením Vojtěcha Sosny se věnovala regulaci židovského města v Boskovicích, zástavbě proluk a nové definici prostor. Navrhla nový objekt lázní umístěný v původní pozici dnes již zaniklých židovských koupelí. Porota ocenila „architekturu se silným názorem a bez kompromisů, ale velice citlivou ke svému okolí. Navrhovanými zásahy by místo doznalo zhodnocení a zatraktivnění.“

MgA. Ondřej Šmída, FA



Třetí místo udělila porota Davidu Foudovi za projekt ÚBOČ. 34

## Vítězné diplomky

Diplomové práce pěti absolventek a absolventů Fakulty architektury ČVUT byly oceněny ve 23. ročníku soutěžní přehlídky Diplomky. Na druhém místě se umístila Anna Laubová, třetí příčka patří Davidu Foudovi. Zvláštní ceny obdrželi Jakub Kuchař, Kristýna Mastná a Klára Pavelková.

Soutěž pořádá Česká komora architektů, o ceny se ucházelo 97 diplomantů a diplomantek z českých architektonických škol. Vyhlášení výsledků proběhlo 5. prosince v pražském Centru architektury a městského plánování. Vítězkou soutěžní přehlídky Diplomky se stala Tátiana Uhríková z FA VUT v Brně s urbanisticko-architektonickou studií navrhující konverzi historického městského bloku ve slovinské Lublani.

Absolventka FA ČVUT Anna Laubová získala druhé místo za práci Zahuštění zástavby za kostelem sv. Mikuláše, Velké Meziříčí zpracovanou pod vedením Zdeňka Rothbauera. Zamýšlí se v ní nad potenciá-

lem dalšího vývoje části historického centra města, která byla v minulosti násilně přestavěna. „Místu vrací ducha, kterého mělo před necitlivými zásahy inženýrů, stavitelů a architektů ve dvacátém století. Všechno ale dělá nenápadně, skromně, skoro neviditelně, citlivě a pokorně, vždy s myšlenkou, že prostředí je důležitější než domy – ty ho mají vytvářet, ale ne opanovat,“ ocenila práci porota, která rovněž vyzdvihla pozoruhodnou šíři projektu.

Třetí místo udělila porota Davidu Foudovi za projekt ÚBOČ. 34. Pod vedením Tomáše Hradečného navrhnul sídlo Institutu Paměti národa pro Plzeňský kraj v obci



# Novoroční koncert

V krásných prostorách Dvořákovy síně Rudolfiny zazněla 17. ledna při tradičním koncertu ČVUT hudba Antonína Dvořáka (Symfonie č. 8 G dur op. 88) a Ludwiga van Beethovena (Klaviří koncert č. 5 Es dur, op. 73 „Císařský“) v podání Symfonického orchestru hl. města Prahy FOK, pod taktovkou Marka Šedivého a za klaviřího doprovodu Martina Kasíka.

(red) [Foto: ČVUT v Praze]





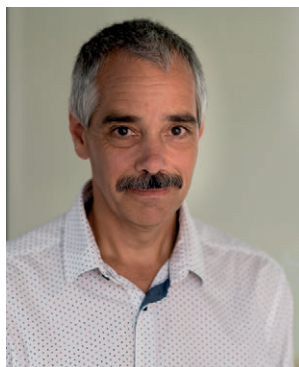
# Noví profesori

Mezi 76 novými profesory, kteří 19. prosince 2022 převzali v Karolinu jmenovací dekrety, byly i osobnosti ČVUT v Praze. Představujeme vám je prostřednictvím odpovědí na tradiční anketu.

**1. Co považujete za nejvýznamnější počín, kterého jste při svém působení na ČVUT dosáhl/dosáhla?**

**2. Měl/měla jste někdy chuť z technické univerzity/ akademického prostředí odejít a proč?**

**Co rozhodlo o setrvání?**



**prof. Dr. Ing. Tomáš DOSTÁL**  
obor Vodní hospodářství  
a vodní stavby

1. Těžko asi mohu ve svém případě ukázat na jedinou hlavní věc. Myslím, že jich bylo víc, otázka je, která z nich byla nejvýznamnější. Přelomové bylo, když jsem na začátku devadesátých let ze své zahraniční stáže dovezl IT zkušenosti (které se dnes budou jevit jako směšné), ale instalace Windows na katedrových počítačích byla tehdy velkým posunem. Stejně tak dovezení prvních GIS softwarů a zavedení jejich aplikace do běžné výuky. Na katedře se mi povedlo vytvořit tým, který posunul GIS aplikaci a modelování na vynikající úroveň, a i dnes je díky tomu zapojen do řady prestižních projektů včetně mezinárodních. Jsem rád i tomu, že se mi povedlo internacionalizovat pracoviště, opět díky velkým projektům H2020, které se díky dobrým mezinárodním kontaktům podařilo získat. Určitě existuje víc věcí, které jsou důležité, ale jednotlivé aktivity zapadají do sebe. Já osobně jsem spíše týmový hráč, takže je těžké říct, co jsem „já dokázal“. Já to vždycky vnímám tak, že úspěch je úspěchem týmu – aspoň v našem oboru a na našem pracovišti.

2. Popravdě, moc ne. V uvažování jsem asi celkem jednoduchý tvor – od základní školy jsem chtěl pracovat pro přírodu, životní prostředí a krajinu. Tato linka se táhla od základky přes střední školu směrem k vysoké. Jediné, co se měnilo, byla ta forma. Od asistenta pana Geralda Durrela a pana prof. Veselovského, jak jsem si snil na základce, přes přírodovědce, jak jsem toužil na gymnáziu, až jsem nakonec skončil na stavební fakultě na oboru Voda s cílem chránit krajinu a vodu v ní. Po absolutoriu jsem pracoval v oddělení Vodohospodářského rozvoje na Povodí Vltavy, kde jsem opět měl štěstí na skvělé lidi a zajímavou práci v ochraně povodí a pak mne moji bývalí učitelé pozvali zpátky na fakultu, což jsem vnímal jako velkou poctu a příležitost. A od té doby spokojenost a radost z práce ve skvělém týmu.



**prof. Ing. Martina ELIÁŠOVÁ, CSc.**  
obor Teorie stavebních konstrukcí  
a materiálů

1. To není úplně jednoduchá otázka, protože vlastní hodnocení se dělá obtížně. Ale pokud bych měla něco zdůraznit, tak je to určitě oblast výzkumu nosných konstrukcí ze skla, v kterém jsem zapojena jak v mezinárodních projektech, tak i v rámci skupiny pro přípravu evropské normy pro navrhování skleněných konstrukcí. Cením si zejména vytvoření skupiny studentů a doktorandů, kteří se tomuto netradičnímu materiálu věnují ve svých bakalářských, diplomových nebo disertačních pracích. V pedagogické oblasti to pak je zavedení nových předmětů, které seznamují mladou generaci stavebních inženýrů, jak navrhovat konstrukce ze skla, aby byly únosné a bezpečné. Ale nejvýznamnější je pro mě setkávání a diskuze s mladými lidmi, kteří mají zájem o obor a kteří jsou ochotni se vzdělávat nad rámec osnov běžné výuky. Naštěstí i dnes můžeme potkat mezi studenty nadšence, kteří se zapojí do výzkumu ve svém volném čase, často bez finančního ocenění.

2. Ano, zejména v období, kdy jsem narazila na nekorektní chování, nedodržování pravidel či zákulisní praktiky. Nikdy jsem to však neudělala, protože na podobné chování bych pravděpodobně narazila i mimo školství. Ačkoliv pracujeme v akademickém prostředí, neznamená to, že chování lidí je lepší či horší než v jiných oborech. Při rozhodování vždy převládaly kladné stránky, což je zejména práce s mladými lidmi, její různorodost od výuky přes základní a aplikovaný výzkum až po možnost mezinárodní spolupráce, zapojení se do tvorby nových norem. Velkou výhodou je i volnost pro akademické pracovníky, protože každý si může vybrat, zda dá přednost základnímu výzkumu nebo se bude raději věnovat spolupráci s průmyslem a praxí.



**prof. Ing. Irena KRATOCHVÍLOVÁ, Ph.D.**  
obor Fyzikální a materiálové  
inženýrství

1. Za nejvýznamnější výsledek své vědecké práce na ČVUT považuji unikátní aplikaci polykrystalických diamantových vrstev proti korozi povrchu palivových článků v prostředí jaderných reaktorů. Prvotní inspirací našeho výzkumu byla jaderná havárie ve Fukušimě. Pokrytí palivových článků tenkou polykrystalickou diamantovou vrstvou překvapivě relevantně snížilo korozi za havarijních podmínek. Dále se ukázalo, že sníží korozi povrchu až o desítky procent i za pracovních podmínek a tím prodlouží dobu použití paliva v reaktoru. Palivo se totiž typicky z reaktoru odstraňuje z důvodu zkorodovaného povrchu a nikoli dostatečného vyhoření. Naše řešení tak výrazně snižuje i ekologickou zátěž.

Po evropském patentu se nám podařilo získat i patent americký a tím přístup na trh s největším počtem jaderných reaktorů na světě. Výzkum byl podpořen rozsáhlými testy ve spolupráci s americkou firmou Westinghouse a zúčastnila se ho řada studentů, jejichž některé bakalářské, diplomové nebo doktorské práce získaly několik ocenění a výsledky byly publikovány v prestižních časopisech.

2. Samozřejmě ani mne atraktivní nabídky, obzvláště pražské komerční sféry, neminuly a o mém setrvání v akademickém prostředí rozhodlo více skutečností. Kromě jeho výhod, jako je svoboda, kreativní práce dle vlastního výběru a práce s typicky velmi talentovanými studenty to byla má chuť podílet se na aktivním budování české technické univerzity. Považuji české technické školství za velmi kvalitní a za významnou součást budoucího základu intelektuálního a ekonomického vývoje naší společnosti ve specifickém evropském prostředí.



**prof. RNDr. Jan MLYNÁŘ, Ph.D.**  
obor Aplikovaná fyzika

1. Zdaleka nejvíce mě těší, že obě oblasti výzkumu termojaderné fúze, kterým jsem se nejvíce věnoval, totiž tomografie plazmatu a ubíhající elektrony, probudily zájem mezi špičkovými studenty ČVUT, kteří dnes jako mí doktorandi pomalu, ale jistě přebírají iniciativu v prosazování nových metod výzkumu a také v organizaci týmové spolupráce na mezinárodní úrovni. Smiřuje mě to s faktem, že léta běží.

Z hlediska ČVUT je důležitější, že se nám spolu s Ing. Vojtěchem Svobodou, CSc., a za podpory vedení FJFI podařilo akreditovat a zviditelnit fúzi jako nový studijní obor, který má dnes v ČR i v EU až neuvěřitelně zajímavé perspektivy, připomeňme projekt ITER. Letos se tak můžeme pochubit třeba tím, že u nás řeší diplomovou práci hned tři studenti magisterského programu vyslaní na ČVUT z Francie. Navíc se mi pro studenty podařilo zprovoznit krásnou, moderní laboratoř.

2. Po absolvování doktorského studia jsem dva roky pracoval v energetice a vůbec té zkušenosti nelituji. Akademické prostředí u nás bylo v devadesátých letech pro mladé velmi demotivující. Celý postdoc na švýcarské EPFL jsem byl přesvědčený, že po návratu do vlasti půjdu zase „do praxe“. O setrvání rozhodlo, že můj školitel RNDr. Jan Stöckel, CSc., mezitím prosadil přidružení České republiky do EURATOM, a doporučil mi dlouhodobé vyslání na společné středisko fúzního výzkumu JET. To jsem z knížek znal už jako středoškolák. Bylo mi jasné, že pokud při pohovorech uspěji, v oboru už zůstanu. Uspěl jsem a stal jsem se tak jediným delegátem na JET, který tenkrát potřeboval britské vízum. Práce na JET mě ničím nezklamala, a tak jsem nakonec rád setrval. Ale kdoví, zda bych setrval dodnes, kdybych po návratu domů nemohl učit.



**prof. Dr. Ing. Martin POSPÍŠIL, Ph.D.**  
obor Architektura, konstrukce  
a technologie

1. Předně se snažím být dobrým učitelem, nezapomínám, že i přes všechny současné požadavky na vědecké výkony je hlavním posláním naší školy vychovávat kvalitní inženýry. Na ČVUT v Praze vyučuji na plný úvazek od roku 2012 po předchozí více než pětadvacetileté praxi, kdy jsem pracoval na památkových objektech postupně jako kameník, projektant a státní stavební a památkový dozor. Své zkušenosti se snažím svým mladým kolegům a kolegyním předat v co nejúčinnější a nejsrozumitelnější formě, ve výzkumu se proto zaměřuji na didaktiku výuky a na historické konstrukce. V oblasti historických konstrukcí jsme s mou postdoktorandkou z pařížské Sorbonny sestavili metodu pro analýzu památkové hodnoty nosných konstrukcí. Tuto metodu se nám podařilo úspěšně aplikovat v praxi například při aktualizaci Plánu ochrany UNESCO historického centra Štrasburku (Plan de sauvegarde et de mise en valeur du secteur remarquable de Strasbourg), vůbec prvního plošně chráněného historického centra zapsaného na seznam Světového kulturního dědictví. Dlužno poznamenat, že dobré památkové analýzy mohou mít zajímavý sekundární ekonomický efekt i v České republice, památky spoluvytvářejí okolo tří procent HDP ČR, což je přibližně třetina toho, co automobilový průmysl a polovina toho, co veškeré stavebnictví.

2. Jak jsem již předeslal ve své předchozí odpovědi, mé směřování bylo opačné, do akademického prostředí jsem přešel z více než pětadvacetileté praxe. S ní jsem jako soudní znalec ale propojen i nadále, pro naši výuku v tom vidím prospěšnou symbiózu. O odchodu z akademického prostředí jsem tedy nikdy neuvažoval, naopak, práce i prostředí na ČVUT si velmi cením a považuji ji za vyvrcholení své pracovní cesty.





**prof. RNDr. Pavel SURYNEK, Ph.D.**  
obor Informatika

1. Dalo by se vyjmenovat několik počinů, například, že se mi za podpory fakulty daří budovat Laboratoř robotických agentů, která otevírá studentům jistý pohled do budoucnosti spolupráce člověka a mnoha robotů. Ale za jeden z velmi významných počinů ve výzkumu považuji to, že jsem stále schopen občas přijít na něco úplně nového. Po příchodu na FIT ČVUT jsem se obával, že novou objevnou myšlenku budou brzdit mé dosavadní zkušenosti. Ale nebylo to tak, přišla jedna z mých nejlepších myšlenek na tzv. líný popis a řešení úloh, kdy zadání – například jak mají roboti něco udělat – popíšeme jen ledabyle, nepřesně a vsadíme na to, že budeme mít štěstí, tedy že úlohu přesně vyřešíme i podle nepřesného popisu. Když se nám nepovede dospět k řešení hned, tak popis trochu zpřesníme a řešíme znova. Ovšem ukazuje se, že být tímto způsobem líný je mnohem lepší, než se příliš při popisu úloh snažit a být precizní hned od začátku, většinou totiž máme štěstí.

2. Během svého působení jako odborný asistent jsem měl v určitém období pocit, že profesně stagnuji, a jako lék na tuto situaci jsem viděl odchod, když ne úplně z akademického prostředí, tak minimálně z místa, kde jsem v té době byl. Skutečně jsem to udělal a odešel do výzkumného ústavu do zahraničí, takže to nebyl úplný odchod z výzkumu, ale radikální změna ano. Zpětně to hodnotím jako skvělé rozhodnutí, protože mi přineslo impulz pro další kariéru i uvědomění si, že v akademickém prostředí chci nadále působit. V zahraničí mi chyběli studenti a možnost vědecky soutěžit za Česko, jelikož přece jen chci, aby moje práce měla i nějaký přesah a aspoň trochu přispívala k budování naší země. A mimo akademické prostředí by mi určitě chyběla možnost svobodně a nezávisle tvořit, což je podle mě největší výsada akademického světa.



**prof. Ing. Ivan RICHTER, Dr.**  
obor Aplikovaná fyzika

1. Při svém působení na ČVUT jsem předně čerpal ze zkušeností z výzkumu, které jsem získal během předchozích zahraničních pobytů ve Velké Británii i USA. Mezi nejvýznamnější počiny za poslední roky na ČVUT lze bezesporu počítat získání několika grantů GA ČR v roli řešitele, koordinujícího několik společitelských pracovišť, společně s projektem Excellence v roli společitelského. Tyto projekty umožnily, kromě dosažení řady dílčích zajímavých výsledků na poli nanofotoniky a funkčních struktur, také vybudovat počítačovou laboratoř fotonických simulací. V oblasti výuky si cením zavedení několika nových předmětů, později i podíl na přípravě a získání nových akreditací. Měl jsem štěstí, že jsem na fakultě mohl vytvořit nový výzkumný zaměřený doktorský studijní program Kvantové technologie, snažící se vytvořit výzkumnou synergii přes několik kateder od teoretického výzkumu až pro možnost realizace, charakterizace a testování kvantových struktur.

2. Ano, bylo to na začátku 90. let, po absolvování inženýrského studia, kdy jsem se rozhodl o dalším směřování a zvažoval i odchod. V té době jsem měl ale štěstí, že se mi podařilo vyjet na stáž do zahraničí. Strávil jsem rok na Oxfordské univerzitě ve skupině jednoho z největších odborníků na nelineární optiku prof. L. Solymara a poté více než rok na Kalifornské univerzitě San Diego v La Jolla, kde jsem pracoval v oblasti elektromagnetických simulací a difrakční optiky. Podařilo se mi zde vytvořit unikátní numerický nástroj pro komplexní rigorózní simulaci periodických fotonických struktur, založený na Fourierově modální metodě. V kariéře jsem pak pokračoval doma na jaderce. Byly zde určité momenty, kdy měl člověk chuť říci si dost a skončit boj s přebujelou byrokracií, psaním projektů a článků včetně víkendů a dovolené, ale vždy nakonec zvítězila akademická svoboda.



**prof. Ing. arch. Jindřich SVATOS**  
obor Architektura a stavitelství

1. Mohu říci, že u mého nejvýznamnějšího počínu na ČVUT stáli studenti. V ateliérech architektonické tvorby, kde každý semestr studenti navrhují svoje stavby, přichází řada otázek. Bavilo mě si tyto dotazy zaznamenávat. Zapisoval jsem si je doslova tak, jak to student řekl, v „profesním slangu“ architektů. A napadlo mě vydat výběr těch nejzajímavějších otázek knižně s názvem „FAQ studentů architektury“. Studentům v publikaci odpovídám krátkým textem, ale hlavně autorskou kresbou, případně fotografií ze svých cest po světě za architekturou. Knihu jsem později vydal také v angličtině, rozšířenou o otázky studentů z univerzit v Evropě, kde se studuje architektura. Může tak sloužit i zahraničním studentům Erasmu, kteří na ČVUT v Praze každoročně přijíždějí.

2. Odpovím trochu jinak. Po absolvování studia na Fakultě architektury ČVUT v roce 1986 jsem svoji alma mater nenavštívil. Založil jsem svůj architektonický ateliér a řadu let působil v ateliéru Omicron – K Martina Kotíka a autorsky se podílel na řadě novostaveb, zejména v centru Prahy. O pedagogické dráze jsem vůbec nepřemýšlel.

V roce 2009 mi byla nabídnuta externí spolupráce s Katedrou architektury Fakulty stavební ČVUT. Měl jsem pochybnosti, zda budu mít trpělivost vést studenty. Bylo mi řečeno, ať to zkusím a vydržím vyučovat. To byla výzva...

Stalo se neuvěřitelné. Práce na poli výuky mě zaujala. Sledovat rozvoj studentů a napomáhat jim v jejich návrzích architektury je velmi zajímavé.

Přišly i úvahy práci na fakultě ukončit. Rozhodnutí neodcházet mi vždy pomohla zvrátit práce v mém ateliéru, díky které jsem stále spojený s praxí, se stavbou. Mám tak příležitost předávat studentům nejaktuálnější poznatky ze světa architektury.

# „Pokoj u tří ledových mužů“

[ Jak se v minulosti topilo a svítilo v učebnách a na studentských kolejích ]

**Současná energetická krize s sebou přinesla otázky, se kterými se akademická sféra nemusela po dlouhou dobu potýkat: lze studovat, vyučovat a vědecky pracovat bez takřka neomezených zdrojů světla a elektřiny a také při méně komfortních interiérových teplotách? Příjemné učební prostory a ubytovací podmínky vysokoškolských studentů, které dnes bereme již jako samozřejmost, nebyly v minulosti běžné. Přiblížme si několik osobních svědectví, jak v průběhu staletí prožívali sychravá období pedagogové a studenti pražské techniky.**

Nejprve se vraťme do raných dob technického učení. V roce 1776 získala tehdy ještě tzv. inženýrská profesura pod vedením F. L. A. Hergeta prostory pro přednášky v univerzitním Klementinu. Profesor tedy již nemusel vyučovat ve svém soukromém bytě a měl též k dispozici rozsáhlou sbírku mechanických přístrojů a modelů. V zimních měsících se však zdánlivá výhoda prostorných učeben ukázala být nepraktickou. V prosinci roku 1779 vznesl profesor Herget k nadřízenému orgánu, Zemskému výboru, naléhavou prosbu, aby mu poskytl finanční prostředky na nákup dřeva pro otop při jeho přednáškách z mechaniky: „Ráno i odpoledne se konají moje přednášky z mechaniky, při nichž musí studenti popisovat a zakreslovat modely. Proto také potřebují více tepla než při jiných přednáškách, při nichž by byli pouhými posluchači.“

F. L. A. Herget nebyl pouze teoretickým akademikem, ale velmi citlivě vstřebával dopady osvícenských reforem a s nimi souvisejícího hospodářského rozvoje. Ve svých pracích se ukázal být ale také vnímavým ekologem. Prostřednictvím Hospodářského kalendáře, vydávaného Vlastenecko-hospodářskou společností, sděloval veřejnosti, jak cíleně pěstovat živé ploty, a tak udržovat vodu v krajině a zároveň se zásobovat

dostatkem palivového dřeva. Radil také, jakým způsobem mají být zkonstruována světelní kamna, aby vydávala co nejvíce tepla a mohla být zároveň využita na vaření, pečení či sušení plodů.

## Dvě techniky

Materiální a prostorová situace školy se příliš nezlepšovala ani v dalších desetiletích a byla stále více v rozporu s narůstajícím počtem posluchačů. Opoždoval se i záměr vystavět pro techniku novou moderní budovu. Roku 1869 došlo k jejímu rozdělení na český a německý ústav a po intervenci českých profesorů v Zemském sněmu připadla plánovaná budova na Karlově náměstí české polytechnice. Německý polytechnický ústav měl nadále užívat primárně prostory někdejšího svatováclavského semináře v Husově ulici. Zpočátku zamýšlené provisorium se přeneslo až do prvorepublikové éry. Temné a stísněné místnosti bývalého kláštera se pro vzrůstající počet posluchačů stávaly téměř zdravotním rizikem, jak v roce 1938 poznamenává profesor Německé vysoké školy technické Julius Fiedler: „Dnes jsou rektorát a celá řada potměných a tísňících se kateder vtěsnány do tmavých a zdraví ohrožujících prostor staré budovy Německé vysoké školy technické naproti dominikánskému kostelu. Pro přednáškové sály, laboratoře, kanceláře atd. jsou určeny černé místnosti, zčásti v bývalých koňských stájích, s nevyhovujícími podmínkami. Stačí jen zbežný pohled do přednáškových sálů, rýsoven a ústavů, místností nejmenší nezbytné velikosti, aby návštěvník poznal tento zahanbující stav, ve kterém musí být vedena výuka a rozvíjet se výzkum v oblasti technických věd.“

Německá vysoká škola technická se narodila od svého českého protějšku už nikdy nového kampusu nedočkala, i když byly vypracovány dva pražské projekty – na Ryšance a na Skalce. Ani české technice budova na Karlově náměstí brzy nedostačovala a její velká část sídlila v okolních nájemních bytech a adaptovaných prostorách (např. v kostele sv. Karla Boromejského). Další rozsáhlý komplex budov ČVUT byl architektem Antonínem Engelem napláno-

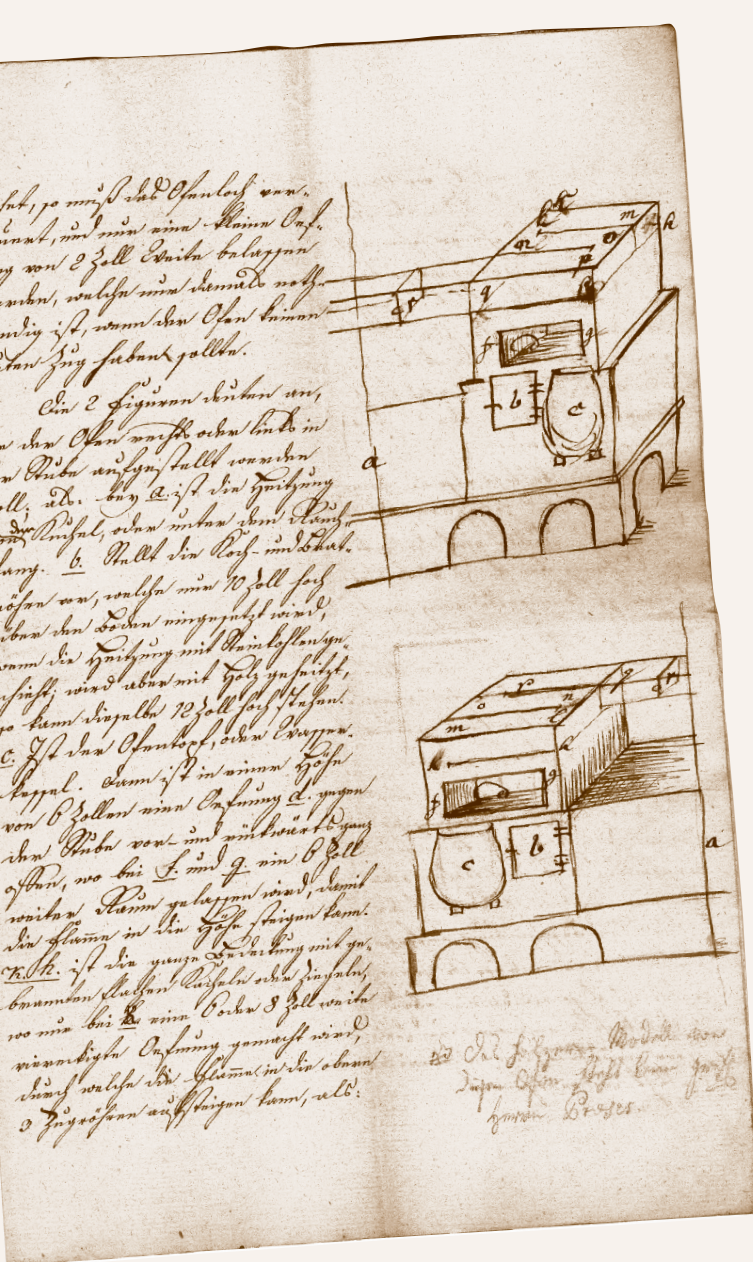
ván do vznikajícího centra nových Dejvic. Realizován byl kvůli hospodářské krizi a blížící se válečné hrozbě ale pouze z menší části.

Poválečné rozšíření kampusu o budovy stavební fakulty a monobloku fakult strojní a elektrotechnické s laboratořemi si vyžádalo zvážení co nejvíce energeticky efektivního vytápění. Po zamítnutí stavby samostatné výtopny pro vysokoškolský areál v Dejvicích, připadaly v úvahu dvě možnosti: výstavba dalšího bloku Holešovické teplárny, nebo rozšíření provizorní výtopny na Julisce, která byla původně zřízena pro potřeby vojenského areálu. Nakonec zvítězila druhá varianta s tím, že teplárna bude zároveň sloužit jako výukové zařízení. Postupně byla upravována a dostavována. Jako topivo byl využíván mazut, který byl v 90. letech vystřídán zemním plynem. Teplo je dodnes rozváděno parovodní sítí.

## Vzpomínky kolejáků

V období před první světovou válkou fungovaly v Praze pro vysokoškolské studentstvo pouze čtyři koleje: Strakova akademie, kolej Arnošta z Pardubic, Hlávkova kolej a Ženská kolej ve Spálené ulici. Tyto moderní ubytovny nejen s materiálním, ale i společenským zázemím, však pojmuly pouze kolem 200 z přibližně sedmatisícového počtu pražských studentů. Ostatní si museli zajišťovat podnájem. Profesor Vysoké školy technické v Brně Vladimír Novák vyzvihl ve spisku ze své studijní cesty po světových kolejích a internátech rovněž důležitost Hlávkovy koleje, vybudované především z nadačního fondu architekta Josefa Hlávky v letech 1902 až 1904: „Význam kolejí Hlávkových pro chudého českého vysokoškolského studenta v Praze jest dalekosáhlý. Poněvadž se ústav stará též o vedlejší výdělek chovanců kondicemi a podobně, může chovanec snadno si opatřit měs. obnos 15 K a mimo to potřebné prostředky na zlepšení zatím chudé večeře v kolejích. Zaopatření v pěkném bytu, ústředně vytápěném, elektricky osvětleném, výhody bibliotéky a čítárny, hudební síně a herny, vanových lázní, učení šermu, cizím řečem atd. jsou pro chudého studenta často snad až příliš náhlým přechodem z úplné bídě do neočekávaného blahobytu.“





Studenti fasující na koleji uhlí, Almanach hradčanských kolejáků

Hergetův návrh světnicových kamen pro Hospodářský kalendář, NA, fond Vlastenecko-hospodářská společnost.

zařízení zaslouží si zmínky železná kamínka velikosti malé a nejmenší, zvaná podle toho buď „Vencou“ nebo „Venouškem“, jež vyžadovala trpělivé obsluhy, ale přesto dala se „rozběsnit“ jen za úplného bezvětrí. „Kolejáci později vzpomínali s humorem sobě vlastním na svoje stěhování do „pokoje u tří ledových mužů“ či do ubikací nazývaných výstižně „Vatikán“ nebo „Divoký západ.“

Čas ukázal, že podmínky ubytování na kolejích jsou dokonce schopny ovlivnit politické dění. Dne 31. října 1967 vyvolaly výpadky přívodu tepla a elektřiny na strahovských kolejích masivní protesty. Tak demonstující studenti předznamenovali s hesly „Chceme světlo! Chceme studovat!“ nadcházející děje pražského jara 1968. Tato akce vstoupila do historie pod názvem „Strahovské události“.

**PhDr. Kamila Mádrová, Ph.D.,  
Archiv ČVUT  
(z německých originálů přeložila  
Kamila Mádrová)**

#### Prameny a literatura:

- Národní archiv, fond Vlastenecko-hospodářská společnost, k. 46, inv. č. 338, 1796/K
- Archiv ČVUT, fond Rektorát
- Kurt Brass (Hrsg.), Unsere Alma Mater: die sudetendeutschen Hochschulen, Böhm Leipa 1938
- Vladimír Novák, Studentské koleje a internáty; jich význam výchovný, Brno 1912
- Almanach studentské koleje na Letné 1920–1930, Praha 1930
- Almanach hradčanských kolejáků, Praha 1929
- Výstavba vysokých škol technických v Praze-Dejvicích, Sborník ČVUT, řada stavební, č. 1, 1963

Meziválečné období staví do kontrastu s tímto blahobytem nové studentské koleje vybudované a provozované tzv. svěpomocí. V nové republice motivace ke studiu a přístupu uplatnění vzrůstala, avšak masivní příliv obyvatel do hlavního města zapříčinil brzy bytovou nouzi. V reakci na tuto situaci začali studenti spontánně zakládat napříč vysokými školami a obory kolejní spolky. S podporou svých profesorů, města Prahy a dalších bohatých sponzorů a přimluců začali shánět nebo vlastními rukama stavět alespoň prozatímní ubytování. Kvůli přetrvávající hospodářské krizi však provizorium zůstalo často realitou až do druhé světové války.

Tzv. Kolonka na Letné byla vystavěna doslova rukama studentů. Na podezdívky domů si vlastnoručně nalámali kámen v opukových lomech na Strahově, dřevo na konstrukci poskytla výhodně Akciová společnost pro zužitkování lesů a dříví v Praze. Místnosti v dřevěných domcích byly tehdy vytápěny uhelnými kamínky, takže neustále hrozilo riziko požáru. I přes štědré sponzorské dary museli obyvatelé studentské

kolonie stále počítat. V provozní statistice se v komentáři k diagramu dočítáme: „Spolek při všech subvencích a darech veřejnosti začíná svůj normální provoz školním rokem 1922/23 s dluhem 550.321.80 Kč, jak zobrazeno čarou, označenou slovy celková pasiva. Výška (pořadnice) této čáry vynesena je podle poslední stupnice vpravo (stejně nadepsané) a udává nám přímo na této stupnici velikost pasiv (nebo aktiv) v Kč. Z této čáry vidíme, že pasiva r. 1922/23 jsou největší (Kč 550.321.80), pak podle této čáry pasiva stále klesají, aby v letech 1924/26 přešla v aktiva, která stále stoupají i přes to, že utrpěla citelnou ránu v roce 1927 (21. prosince), ve kterém vyhořel pavilon č. VI a jehož zrestaurování vyžádalo si značných peněžních obětí.“

Do hradčanské Masarykovy koleje, sídlící v prostorách bývalé donucovací pracovny a kapucinského kláštera, bylo při nezbytných úpravách zavedeno elektrické světlo, přiveden plyn i voda a dodán nezbytný inventář. V některých pokojích se však ještě dlouho svítilo petrolejkou a topilo v malých uhelných kamínkách: „Z vnitřního





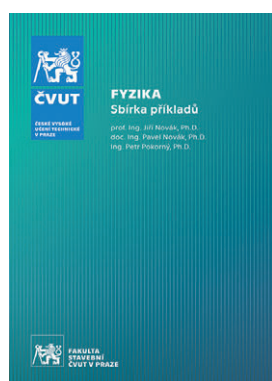
## Čestní doktoři pokřtěni!

Za přítomnosti autorů prof. Iva Krause a PhDr. Vladimíry Kučerové, grafičky Lenky Klimtové a fotografa Jiřího Ryszaweho pokřtil 8. prosince rektor ČVUT docent Vojtěch Petráček knihu Čestní doktoři Českého vysokého učení technického (ISBN 978-80-01-07061-1, 208 stran). Publikace připravená v Nakladatelství ČVUT představuje více než 170 významných osobností vědy, techniky, společenského a politického života devatenáctého, dvacátého a jednadvacátého století, které byly poctěny čestným titulem doctor honoris causa, uděleným naší univerzitou. Stojí za to se začíst do příběhů českých i zahraničních specialistů, za nimiž jsou vidět výsledky a um. Kniha současně nabízí pohled na vývoj techniky i samotné univerzity.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]

➤ Elektronická verze je na <https://media.cvut.cz/cs/publikace/20221209-cestni-doktori-ceskeho-vysokeho-uceni-technickeho-v-praze-2-vydani>

## Nová skripta



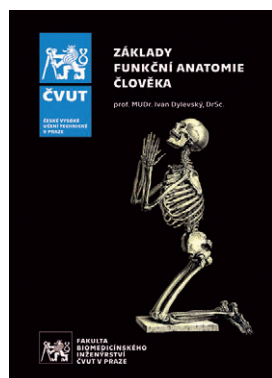
### Fakulta stavební

prof. Ing. Jiří Novák, Ph.D.; doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.; Ing. Petr Pokorný, Ph.D.

FYZIKA – Sbírká příkladů

2. vydání, 132 stran, ISBN 978-80-01-07088-8

Učební text je souborem řešených a neřešených příkladů ze základních oblastí fyziky probíraných v rámci výuky na Fakultě stavební ČVUT. Skripta jsou primárně určena studentům programu „Stavební inženýrství“ pro cvičení k základnímu kurzu fyziky (102FY01), ale mohou najít využití i v dalších předmětech vyučovaných katedrou fyziky.



### Fakulta biomedicínského inženýrství

prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.

Základy funkční anatomie člověka

2. vydání, 214 stran, ISBN 978-80-01-07092-5

Skripta určená především pro studenty technicky zaměřených oborů FBMI. Mohou být použita i na ostatních fakultách ČVUT v oborech, které vyžadují alespoň základní znalosti stavby lidského těla. Vzhledem k rozsahu učebního textu poslouží i k rychlému opakování před státními zkouškami.



## Kniha zve do šuplíku

Nerealizované stavby z posledních deseti let představuje nová publikace architektů a pedagogů FA ČVUT Jána Stempela a Jana Jakuba Tesaře. Digitální obrazový doprovod vytvořil grafik Stanislav Bažant. Kniha s názvem Stempel–Tesař–Bažant. Rodinné domy otevírá diskusi, co je architektonickým dílem, zda dokončená stavba, nebo návrh. Autoři v knize prezentují 14 návrhů zavedené architektonické kanceláře Stempel–Tesař. Jsou mezi nimi luxusní vila připomínající lávku v příkrém svahu, dům zanořující se do svahu na pozemku obklopeném lesem nebo dům s železobetonovou rozhlednou. 3D vizualizace staveb doplňuje výkresová dokumentace ve formě půdorysů a řezů. Vydalo nakladatelství Kant, 70 stran, ISBN: 978-80-7437-384-8.

(red)

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/>**







# BOSCH

## PASSION TO MOVE

*electrified* 

## Technolog/-žka

### Bosch Jihlava

Rád/-a bys plánoval/-a nové technologie výroby komponentů do **elektromobilů**? Chceš se podílet na zavádění nových generací produktů v oblasti **elektromobility**? Pak jsi to **TY**, koho právě hledáme! Staň se součástí velkého projektu, který má **BUDOUCNOST!**

Mzda od 37 000 do 45 000 Kč měsíčně hrubého

---

Smlouva na dobu neurčitou!

---

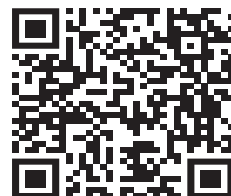
#### Kontakt:

Jana Mátlová

Tel.: +420 567 581 054

E-mail: [Jana.Matlova@cz.bosch.com](mailto:Jana.Matlova@cz.bosch.com)

Stvořeno pro život







## Výstava studentských ateliérových prací

(FA ČVUT, 16. 1. až 10. 2. 2023)

[ Foto: Jiří Ryszawy ]

