

PRAŽSKÁ TECHNIKA



ČASOPIS
ČVUT V PRAZE

6/2019



**ČVUT**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

Rektor Českého vysokého učení technického v Praze
doc. RNDr. Vojtěch Petráček, CSc., si Vás dovoluje pozvat na

NOVOROČNÍ KONCERT

21. LEDNA 2020 V 19.30 HOD.
RUDOLFINUM, ALŠOVO NÁBŘEŽÍ 12, PRAHA 1

ÚČINKUJÍCÍ

**SYMFONICKÝ ORCHESTR
ČESKÉHO ROZHLASU**

TOBY SPENCE

TENOR

RADEK BABORÁK

LESNÍ ROH

ANU TALI

DIRIGENTKA

PROGRAM

FELIX MENDELSSOHN-BARTHOLDY

PŘEDEHRA HEBRIDY, OP. 26

WOLFGANG AMADEUS MOZART

KONCERT PRO LESNÍ ROH A ORCHESTR Č. 3

ES DUR, KV 447

BENJAMIN BRITTEN

SERENÁDA PRO TENOR, LESNÍ ROH A SMYČCE, OP. 31

EDWARD ELGAR

ENIGMA, VARIACE NA VLASTNÍ TÉMA

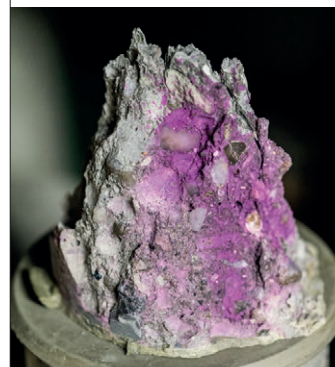
PRO ORCHESTR, OP. 36

Vstupenky lze zakoupit v Informačním centru ČVUT (budova AIR House)
vedle Fakulty stavební ČVUT, Thákurova ul., Praha 6, telefon: 224 359 952.

CENA VSTUPENEK: 100 Kč, 400 Kč, 450 Kč A 500 Kč

Výtěžek z prodeje vstupenek bude určen na podporu veřejné sbírky na pořízení a instalaci varhan do Betlémské
kaple (www.varhany.cvut.cz), kterou organizuje Spolek absolventů a přátel ČVUT (www.absolventicvut.cz).

VÍCE INFORMACÍ NA STRÁNKÁCH WWW.NOVOROCNIKONCERT.CVUT.CZ



Číslo a datum vydání:

6/2019, prosinec 2019, 21. ročník

Vydává:

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



<http://ctn.cvut.cz/pt>

Adresa redakce:

ČVUT v Praze, Nakladatelství ČVUT – redakce,
Thákurova 1, 160 41 Praha 6

Redakční rada:

Předseda: doc. Ing. arch. Petr Kordovský

Místopředsedkyně:

doc. Dr. Ing. Gabriela Achtenová

Členové:

Ing. Pavla Bradáčová (FIT)
prof. PhDr. Marcela Efmertová, CSc. (FEL)
Ing. Mgr. Jan Feit (AS ČVUT)
Ing. Marie Gallová (FSv)
prof. Dr. Ing. Petr Haušild (FJFI)
Jiří Horský (FA)
PhDr. Vladimíra Kučerová (redakce)
doc. Ing. Kristýna Neubergová, Ph.D. (FD)
PhDr. Nikolaj Savický, Ph.D. (MÚVS)
Ing. Ida Skopalová (FBMI)
doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D. (FS)

Šéfredaktorka:

PhDr. Vladimíra Kučerová,
tel. 224 355 030, vladimira.kucerova@cvut.cz

Fotograf: Jiří Ryszawy,

Výpočetní a informační centrum ČVUT

Grafika: Lenka Klimtová

Titulní strana:

Ilustrační foto Jiří Ryszawy

Cena: ZDARMA

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

Tisk: Grafotechna Plus, s. r. o.

Náklad: 5 000 výtisků

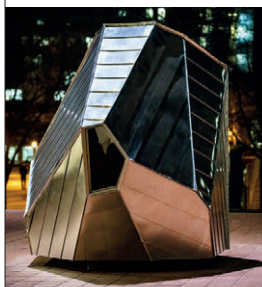
Distribuce: ČVUT v Praze

Evid. č. přidělené MK ČR: MK ČR E 12752
ISSN 1213-5348

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

PRAŽSKÁ
TECHNIKA

CASOPIS
ČVUT V PRAZE
1/2019



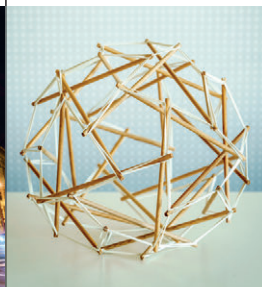
PRAŽSKÁ
TECHNIKA

CASOPIS
ČVUT V PRAZE
2/2019



PRAŽSKÁ
TECHNIKA

CASOPIS
ČVUT V PRAZE
3/2019



PRAŽSKÁ
TECHNIKA

CASOPIS
ČVUT V PRAZE
4/2019



PRAŽSKÁ
TECHNIKA

CASOPIS
ČVUT V PRAZE
5/2019



I v roce 2020 Vám
budeme nadále
přinášet dobré zprávy
a informace ze života
ČVUT.

Tak hodně štěstí!

Vladimíra Kučerová

šéfredaktorka





str. 4–5



str. 12–21



str. 24–25



str. 32

AKTUÁLNĚ

Čtyři medaile pro motorky týmu CTU Lions	3
Sto let soustavné elektrifikace Československa	3
Cena pro prof. Macka	3
17. listopad 2019	4
Neobvyklý dárek: Dům na kolečkách	6
Další cena pro budovu ČVUT-CIIRC	8
Nejlepší studentský příspěvek na konferenci ICCV 2019	8
Výstava NOV@2019	8
Fotbalisté ČVUT jsou nejlepší!	9
Florbalisté MÚVS vyhráli mezinárodní univerzitní turnaj	9
Doktorandské dny	9

HOSTUJÍCÍ PROFESOŘI

Řešíme stejné globální problémy spojené s využitím přírodních zdrojů	
[rozhovor s prof. Johnem Schwartzem]	10

TÉMA

Zkoušky a posudky	12
Měření i pro lepší kvalitu výrobků	13
Experimenty	
na leteckých zkušebnách	14
Soudní znaleství v oboru strojírenství	14
Centrum vozidel udržitelné mobility FS ČVUT	15
Arbitrem při haváriích, výrobních potížích, dodavatelských sporech...	16
Znalecké posudky „řeší“ stadiony, mosty i vily	17
Ponechat památkovou ochranu?	18
Expertízy a poradenství	
v biomedicínském inženýrství	18
Testování chování vozidla při nehodě	19
Jeden posudek za týden	20
Zatěžovací zkoušky	20
Analýzy únavových trhlin	21

FAKULTY A ÚSTAVY

Vzdálená výuka na školním reaktoru	22
Virtuální realita ve výuce:	
simulace mimořádných událostí	24
Human engineering – člověk až na prvním místě	
[hovoříme s Tomášem Fassatim]	26
November Talks 2019	28
Agenda elektronických oběhů a dokumentů spuštěna	29

Z ARCHIVU

Technická normalizace	30
-----------------------	----

PUBLIKACE

Grafická prezentace architektury	32
Novinky z Nakladatelství ČVUT	32



Rektor přednášel o hmotě a částicích

Rektor ČVUT doc. Vojtěch Petráček vystoupil 6. listopadu v Českém centru New York v rámci projektu Science Café a při příležitosti výročí 17. listopadu. V přednášce představil směry své odborné práce, která má v důsledcích světový dopad. Z přírodních věd se zaměřil na studium struktury hmoty ve srážkách částic. Samozřejmě proběhla také diskuse o spolupráci s americkými vědeckými a univerzitními institucemi.

(red) [Foto: archiv]



Čtyři medaile pro motorky týmu CTU Lions

Závodní mototým CTU Lions studentů ČVUT si ze světového okruhu Barcelona-Catalunya přivezl dvě stříbrné a dvě bronzové medaile. Soutěž probíhala od pátku 15. do neděle 17. listopadu pod záštitou Mistrovství Katalánska silničních motocyklů. Naši reprezentanti závodili jak s elektro, tak i spalovací motorkou vlastní konstrukce. Cílem dvouletého projektu, který je veden na Fakultě dopravní, je návrh, vývoj, stavba a následné týdenní klání s motocyklem vlastní konstrukce.

(red) [Foto: Ing. Petra Skolilová]



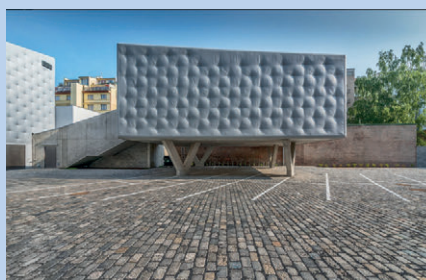
✓ **Sto let soustavné elektrifikace Československa** (podle zákona č. 438/1919 Sb. z. a n. RČS) si pod záštitou děkana prof. Mgr. Petra Páty, Ph.D., připomněla Fakulta elektrotechnická ČVUT. K této příležitosti byla 1. 11. 2019 slavnostně otevřena výstava v 1. patře FEL a uspořádána vědecká konference s mezinárodní účastí, která mapovala proces elektrifikace Československa i zemí střední a západní Evropy. V tomto srovnání vyznělo meziválečné Československo jako technicky a hospodářsky vyspělá země. Výstava i konference byly uspořádány Historickou laboratoří (elektro)techniky ve spolupráci s Ecole polytechnique Paris, CEFRES Prague, Sdružením historiků ČR a Společností pro hospodářské a sociální dějiny ČR a za účasti doktorandů celoživotního doktorského studijního programu Historie techniky.

Marcela Efmertová, FEL [Foto: archiv]

Cena pro prof. Macka

Nejlepší projekty aplikovaného výzkumu ocenila 14. 11. Technologická agentura ČR. Mezi vyznamenanými bylo také Centrum kompetence automobilového průmyslu Josefa Božka ČVUT v Praze. Ocenění za nejlepší projekt aplikovaného výzkumu s vysokým přínosem pro společnost v kategorii PARTNERSTVÍ převzal profesor Jan Macek z Fakulty strojní ČVUT. Projekt řešil široké spektrum témat mobility – od zlepšení spalovacích motorů v autech přes konstrukční a bezpečnostní prvky a alternativní pohony až po autonomní systémy.

(red) [Foto: TA ČR]



✓ **Osobnosti ČVUT** byly mezi oceněnými na slavnostním galavečeru České ceny za architekturu (ČCA), který se uskutečnil 14. listopadu. Ve 4. ročníku soutěžní přehlídky České komory architektů obdržel Cenu za výjimečný počin architekt Petr Hájek, profesor na Fakultě architektury ČVUT, za dostavbu Centra současného umění DOX. Mezi finalisty soutěže se dostal také Petr Tej z Kloknerova ústavu ČVUT společně s Ondřejem Císlerem z AOC za lávku přes Dřetovický potok ve Vrapicích u Kladna. Vítěz i šest finalistů soutěže se etablovali ze 34 nominovaných prací.

(red)

[Foto: archiv]

☞ **Na zámku v Lužanech u Přeštici** byly 16. listopadu předány Ceny Josefa Hlávky. Cenu uděluje Nadání Josefa, Marie a Zdeňky Hlávkových. Toto ocenění převzalo i devět studentů ČVUT: Pavla Fialová (FSv), Bc. Ladislav Dvořák (FS), Bc. Andrey Chirtsov (FEL), Ing. Dominika Mašlárová (FJFI), PhDr. Miroslav Pavel, Ph.D., (FA), Ing. Adam Orlický (FD), Ing. Ondřej Klempíř (FBMI), Ing. Tomáš Čejka, Ph.D. (FIT) a Bc. Magdalena Mudrochová z Masarykova ústavu vyšších studií.

(red)

[Foto: Zdeněk Hrabica]



☞ **Ceny Stanislava Hanzla** pro nejlepší studenty předal 27. listopadu rektor ČVUT doc. Vojtěch Petráček spolu s doc. Antonínem Pokorným, předsedou Správní rady Nadačního fondu ČVUT Stanislava Hanzla. V letošním roce ocenění získali: Bc. Pavla Fialová (FSv), Bc. Tomáš Opička (FS), Ing. Václav Navrátil (FEL), Ing. Tereza Kurimaiová (FJFI), Ing. arch. Šárka Malošíková (FA), Ing. Tomáš Fíla (FD), Ing. Ondřej Klempíř (FBMI), Bc. Ondřej Podsztavek (FIT) a David Pavelka (MÚVS). Při slavnostním koncertu Inženýrské akademie ČR v Betlémské kapli byla předána i další ocenění. Čestné uznání TA ČR obdržel Ing. Radek Zigler, Ph.D., a prof. Ing. Jiří Witzany, DrSc., dr. h. c. (FSv) za Víceúčelový demontovatelný stavební systém s řízenými vlastnostmi styků a možností opakovaného využití.

(red) [Foto: Josef Zima]



☞ **Dvě propojené výstavy k třicátému výročí sametové revoluce** se uskutečnily na Fakultě stavební ČVUT. V Galerii FSv se pod názvem Listopad 1989 v dokumentární fotografii představil výběr z díla několika našich významných fotografů: Karla Cudlína, Jaroslava Kučery, Dany Kyndrové, Jana Šilpocho, Pavla Štecha a Jiřího Všečky. V atriu fakulty probíhala výstava dobových plakátů týkajících se revolučních dnů v listopadu 89 a Občanského fóra. Ta nebyla instalována konformně do ucelené expozice, ale plakáty byly rozmístěny do prostoru vstupního atria. Polepené sloupky a stěny evokovaly atmosféru doby, kdy bylo nápisy, hesly a plakáty oblepeno vše. Vernisáž obou výstav proběhla 5. listopadu, instalovány byly do pátku 29. listopadu.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]

✓ **Příjemné počasí i atmosféra** provázely závody Běhu 17. listopadu. Úspěšné akce se v sobotu 16. listopadu zúčastnilo přes 400 běžců. V závodě Akademického mistrovství zvítězil Lukáš Chwistek, jenž se v hlavním závodě umístil na třetí příčce. Na druhém místě AM se umístil Vít Hlaváč, student FBMI ČVUT. Novým ředitelem závodu je Mgr. Libor Vykydal z ÚTVS ČVUT.

(red)

[Foto: Matyáš Baron]

> Výsledky všech kategorií naleznete na www.sportis.cz



✓ **Dvě zajímavé výstavy** k letošním výročí listopadových událostí let 1939 a 1989 připravil Archiv ČVUT. První, s názvem Ponurý podzim 1939, jejíž vernisáž se uskutečnila 5. listopadu, byla instalovaná v Masarykově kolejí. Formou posterů popisovala osudy ČVUT a osobností po uzavření vysokých škol. Ve středu 13. listopadu pak v respiriu budovy ČVUT-CIIRC proběhlo zahájení výstavy Sameťový podzim ČVUT, která reflektovala dění na ČVUT na přelomu let 1989/1990 v kontextu celospolečenských dobových událostí. Zahájil ji rektor ČVUT doc. Vojtěch Petrářek, který nad akcí také převzal záštitu, vedoucí Archivu ČVUT PhDr. Kamila Mádrová, Ph.D., a autorka výstavy PhDr. Bc. Věra Dvořáčková, Ph.D.

(red)

[Foto: Mgr. Lukáš Haberland]



17. listopad 2019

V neděli 17. listopadu jsme si připomněli den, který se do historie země zapsal léty 1939 a 1989. V obou případech byli hybateli událostí hlavně vysokoškolské studenty, a proto právě jim patřil tento svátek. Připomínkové akce se konaly u Hlávkovy koleje, na Albertově, odkud v roce 1989 vyrazil studentský průvod, a na Národní třídě, kde byla demonstrace tvrdě potlačena. Akcí u příležitosti 17. listopadu se zúčastnil také rektor doc. Vojtěch Petrářek a členové Vedení ČVUT, kteří tento den zakončili na slavnostním koncertu v Betlémské kapli, pořádaném ČVUT a Nadáním Josefa, Marie a Zdeňky Hlávkových.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]



Vydáním knihy 30 let svobody – Rozhovory o architektuře a společnosti, odhalením instalace, oceněním osobností, debatou a koncertem si 11. listopadu připomněla třicáté výročí sametové revoluce Fakulta architektury. Děkan Ladislav Lábus předal devíti osobnostem Medaile Fakulty architektury ČVUT za významný a dlouhodobý přínos a vliv na rozvoj fakulty: prof. Miroslavu Masákovi, prof. Vladimíru Šlapetovi, prof. Aleně Šrámkové, prof. Miroslavu Šikovi, Ing. arch. Stanislavu Makarovi, prof. Martinu Kubelíkovi, prof. Milanu Pavlíkovi, prof. Josefu Pospíšilovi a doc. Oldřichu Ševčíkovi. Následovala moderovaná debata ve dvoraně fakulty a koncert Vladimíra 518 a Sifona, na kytaru zahrál také arch. Radek Tomášek. (red)

Neobvyklý dárek: Dům na kolečkách

Překvapivý dárek obdržela paní profesorka Alena Šrámková ke svému životnímu jubileu. Dům na kolečkách podle skic amerického architekta Johna Hejduka postavili studenti ateliéru Seho Ústavu navrhování II. Byl to také dárek ke třicetinám sametové revoluce. John Hejduk byl americký pedagog a architekt s českými kořeny. Věnoval Václavu Havlovi a československému lidu plastiky Dům sebevraha a Dům matky sebevraha připomínající smrt Jana Palacha. „Byl to první západní architekt, který po sametové revoluci přivezl své dílo do Prahy. Letos by slavil 90. narozeniny, jen o dvacet devět dnů později než Alena Šrámková. Toto je náš dárek k jejich narozeninám,” říká Hana Seho, vedoucí ateliéru.

Hejduk byl jako architekt členem skupiny New York Five, jednoho z pilířů postmoderní architektury. Kromě několika staveb realizoval sám nebo se svými spolupracovníky a studenty řadu objektů, které balancují na pomezí architektury a sochařství. Svoje studenty měl rád. 25 let byl děkanem školy architektury na Cooper Union College v New Yorku, jež za jeho éry zcela výjimečným způsobem podporovala stipendii všechny talentované, kteří by jinak z ekonomických důvodů nemohli na škole studovat.

Projekt The Rolling House vznikl v rámci Letní školy stavění na téma minimální mobilní stavba pořádané ateliérem Seho. Realizace probíhala na nádvoří FA ČVUT na přelomu října a listopadu. Pro stavbu neexistovaly žádné plány. Studenti měli k dispozici jen skicu, kterou objevili v knize Vladivostok od Hejdukovy spolupracovnice a editorky jeho knih Kim Shkapich. Projekt konzultovali s Hejdukovou dcerou Renatou a jejím prostřednictvím s kolegy a pokračovateli Johna Hejduka.

Jednoduchá hmota stavby je doplněna pro dům symbolickými prvky, válcovým balkónkem, větrníkem připomínajícím anténu a světlovodem ve tvaru komína. Vnější plášť tvoří plechové desky upevněné viditelnými spoji s přesným geometrickým členěním, zatímco vnitřní opláštění je z lakovaných překližek. Jako řada jiných Hejdukových konceptů je dům mobilní. Podvozek je z produkce Fakulty strojní ČVUT, spolupráce mezi fakultami byla vzájemně obohacující přidanou hodnotou.

To, že objekt stojí na nádvoří Fakulty architektury, není náhodné. Zde se totiž uvažovalo o umístění Hejdukových plastik Dům sebevraha a Dům matky sebevraha, které byly nakonec realizovány na Palachově náměstí. A byly to právě tyto plastiky, které studentům posloužily jako vzory pro řešení detailů The Rolling House. Instalaci na FA doprovází výstava ve formě piktogramů a plakátů na prosklené stěně ArchiCafé. K vidění zde bude do 2. února 2020.

Ing. arch. Kateřina Rottová, FA

[Foto: Jiří Ryszawy]





➤ **Exkurze studentů** Katedry ekonomiky a řízení ve stavebnictví Fakulty stavební, která se uskutečnila 18. 11. v rámci propojení výuky a praxe bakalářského studia oboru Management a ekonomika ve stavebnictví, představila stavbu Administrativní budova Rohanské nábřeží v Praze 8, Karlíně. Doprovázeli je zástupci zhotovitele GEOSAN GROUP, konkrétně Ing. L. Rudl a Ing. J. Špaček (loňští absolventi magisterského studia na FSV).

(red)
[Foto: archiv]



➤ **Studovna FELCafe** v přízemí Fakulty elektrotechnické patřila opět po roce zahraničním knihám. Ústřední knihovna ČVUT uspořádala s přispěním Fondu na podporu celoškolských aktivit prodejní výstavu zahraničních knižních novinek a učebnic k oborům studovaným na ČVUT. Výstava NOV@2019 byla otevřena 4. až 8. listopadu a prezentovala již pojednácté novinky prestižních univerzit a světových vydavatelů knih technických oborů. Tradičně jsme přivezli také tituly autorů ČVUT, kteří publikují v zahraničí. Dovezeno bylo celkem 476 knih v hodnotě téměř 1400 tisíc korun. Nakoupili jsme 180 knih za 441 tisíc a ušetřili díky výstavním slevám 66 tisíc korun.

Daniela Nová, ÚK [Foto: ÚK]



Další cena pro budovu ČVUT-CIIRC

Budova ČVUT-CIIRC, kde sídlí Rektorát ČVUT a Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky, byla oceněna jako vítěz v kategorii ICONIC AWARDS – INNOVATIVE ARCHITECTURE. Na slavnostním večeru v Pinakothek der Moderne v bavorském Mnichově byly 7. října vyhlášeny a předány ceny ICONIC AWARDS 2019 pro realizované budovy vybrané mezinárodní porotou.

Výrokem poroty byl oceněn multidisciplinární přístup v plánování architektů, inženýrů, vědců i výrobců k úspoře energie aplikací ETFE membrány, v projektu je řada architektonických a technických inovací. Zřejmě nejvíc viditelnou je dvojitá pneumatická fasáda otočená na jih, s transparentní dvojitou membránou ETFE (Ethylen-Tetra-FluorEthylen) v kombinaci s modulovou fasádou s trojitým zasklením, rekuperací vzduchu pro úsporu energií, zároveň tvořící akustickou ochranu.

Budově byly nakonec uděleny ceny dvě – druhá v kategorii INNOVATIVE MATERIAL za aplikaci dvojité membrány ETFE ve fasádě novostavby. Cena je doprovázena profesionální publikací, v níž je objekt ČVUT-CIIRC věnována dvoustana, stavba byla publikována i v New York Journal for Civil Engineering and Architecture. Řada ocenění pro tento objekt (např. Grand Prix české architektury 2017) tak byla završena udělením ICONIC AWARDS – INNOVATIVE ARCHITECTURE.

(red)

[Foto: ICONIC AWARDS]



➤ Nejlepší studentský příspěvek na konferenci ICCV 2019

Paper PLMP – Point-Line Minimální problémy při úplné viditelnosti pro více pohledů, jehož spoluautorem je Tomáš Pajdla z CIIRC ČVUT, získal cenu za nejlepší studentský příspěvek na mezinárodní konferenci IEEE/ VF ICCV 2019, která se konala ve dnech 29. října až 1. listopadu v Soulu. Jedná se o prestižní mezinárodní konferenci o počítačovém vidění, která se koná každé dva roky. Spoluautory jsou Timothy Duff (Georgia Tech), Kathlén Kohn (KTH) a Anton Leykin (Georgia Tech). Vznik článku byl podporován grantem ICERM a IMPACT. Článek představuje úplnou klasifikaci všech minimálních problémů pro obecná uspořádání bodů a čar plně pozorovaných kalibrovanými perspektivními kamerami. Tento teoretický výsledek významně přispívá k pochopení prostoru geometrických problémů v 3D rekonstrukci, které lze efektivně vyřešit. Je založen na technikách z nelineární algebry, jako je základní algebraická geometrie, symbolická eliminace pomocí výpočtu Groebnerovýchází a numerické řešení polynomických systémů pomocí Homotopy Continuation a Monodromy. V aplikacích otevírá nové cesty pro vývoj rychlejších a přesnějších algoritmů pro 3D rekonstrukci scén z obrazů, vytváření 3D map, výpočet pohybu pro autonomní řízení a pro speciální efekty pro filmový průmysl.

Mgr. Alena Nováková, CIIRC

[Foto: ICCV]



⚡ Fotbalisté ČVUT jsou nejlepší!

Ve dnech 16. a 17. listopadu se sportovní reprezentace ČVUT zúčastnila V. ročníku Světových meziuniverzitních her v Pule. Právo reprezentovat naši univerzitu v konkurenci 3 kontinentů, 22 zemí, 62 univerzit a 2 000 sportovců si vybojovalo 107 studentů ČVUT, členů 12 sportovních družstev. Nejvýraznějšího úspěchu docílili fotbalisté, kteří významnou světovou soutěž vyhráli. Stříbrné medaile vybojovali basketbalisté, bronzové medaile pak basketbalistky, volejbalisté a badmintonisté.

(red) [Foto: archiv]



⚡ **Florbalisté MÚVS** vyhráli mezinárodní univerzitní turnaj v Košicích Exel Cup 2019, který se uskutečnil 19. listopadu na Technické univerzitě Košice, neutrpěli ani jednu porážku. Florbalové mužstvo MÚVS bylo na tento mezinárodní turnaj nominováno jako nejlepší družstvo z ČVUT na základě výsledků poslední sezóny fakultní florbalové ligy.

doc. David Vaněček, MÚVS
[Foto: Mgr. art. Radko Palic]



⚡ **Památku Marie Charouškové**, laborantky ve Výzkumném ústavu zemědělské techniky, která dálkově studovala Fakultu strojní ČVUT, uctili 31. října rektor ČVUT doc. Vojtěch Petráček a kancléřka Ing. Lucie Orgoníková. U památníku na pražském Klárově položili květiny a zapálili svíčku. Marie Charoušková byla 26. srpna 1968 na Klárově při cestě do školy zastřelena sovětským vojákem. Vzhledem k tomu, že měla splněné všechny zkoušky a diplomovou práci v podstatě dokončenou, udělilo jí vedení fakulty posmrtně titul inženýrky.

(red) [Foto: archiv]

Doktorandské dny

Ústřední knihovna ČVUT začala nově pořádat Doktorandské dny. Jedná se o pět tematických dopoledních bloků, které budou uspořádány během tohoto akademického roku. Určené jsou především pro studenty doktorského studia, kteří by se chtěli seznámit s nabízenými tématy nebo by si chtěli své znalosti prohloubit. První blok, jenž se uskutečnil 24. 10., byl věnován informačním zdrojům, vyhledávání v nich a získávání informací a druhý (5. 12.) se zabýval tématy spojenými s autorským právem. Dalšími tématy jsou: Vědecké publikování (12. 3.), Open Access (16. 4.) a Věda a výzkum (14. 5.).

Mgr. Michaela Morysková, ÚK

> Více na <http://knihovna.cvut.cz/o-nas/archiv/blog/273-doktorandske-dny>



⚡ **V prostorách CIIRC** se ve dnech 6. až 8. 11. konal 14. ročník mezinárodní konference Local Mechanical Properties, zaměřené na prezentace výsledků výzkumu a vývoje v oblasti materiálového inženýrství, mechanických vlastností materiálů od nano- po mikro-měřítko, experimentálních metod, modelování a průmyslových aplikací. Konferenci, která hostila význačné řečníky jako např. ředitele Max-Planck-Institut für Eisenforschung Prof. Dr. G. Dehma či Prof. M. Swaina z ruské státní Don State Technical University in Rostov on Don, pořádala Fakulta stavební ČVUT.

(red) [Foto: archiv]

⚡ Během slavnostní promoce

absolventů ve dnech 6.–8. listopadu proběhlo vyhlášení výsledků jubilejního 25. ročníku soutěže Zvoníčkovy nadace o nejlepší práce magisterských studijních programů Fakulty strojní ČVUT v Praze obhájené v období únor až září 2019. Hodnotitelská komise pod vedením prof. Ing. Tomáše Vyhliďala, Ph.D., posoudila celkem 46 diplomových prací přihlášených do soutěže v pěti tematických skupinách.

(red) [Foto: agentura AGN]



Řešíme stejné globální problémy spojené s využitím přírodních zdrojů

Profesor a vědec John Schwartz z University of Tennessee zavítal na Fakultu stavební ČVUT poprvé v roce 2016, kdy zde oponoval doktorskou dizertací jako člen zkušební komise. Jak se rychle ukázalo, s kolegy na Katedře hydromeliorací a krajinného inženýrství FSv měli mnoho společných výzkumných zájmů. V roce 2019 se sem tedy vrátil a s docentem Tomášem Dostálem pracuje na společném výzkumu v oblasti provádění revitalizace vodních toků. Zároveň zde v zimním semestru vyučuje předmět Revitalizace vodních toků: Zásady a postupy používané v praxi.

Pracujete na University of Tennessee v Knoxville. Čím se tam zabýváte?

Jako řádný profesor se zabývám výzkumem a vyučuji předměty zaměřené na vodní zdroje na Katedře stavebního a ekologického inženýrství, věnuji se zde mimo jiné problematice eroze a transportními procesy se zaměřením na koryta řek a potoků. Letos jsem byl rovněž jmenován ředitelem Water Resources Research Center v Tennessee. Je to jedno z 54 takových středisek v USA, v každém státě je jedno, plus čtyři v oblastech s vlastní samosprávou. Tato střediska sídlí v hlavním univerzitním kampusu každého státu USA. Mojí povinností jako ředitele je propagovat výzkum v oblasti vodních zdrojů po celém státě a rozvíjet spolupráci na výzkumných projektech mezi všemi veřejnými i soukromými univerzitami ve státě Tennessee.

Už jsme se zmínili, jak jste se dostal na Fakultu stavební ČVUT...

Byl jsem požádán, abych pracoval jako oponent ve zkušební komisi při doktorské

dizertaci, protože studentka doktorského studia Karina Bynumová, Češka žijící v USA, realizovala část svého výzkumu ve státě Tennessee. Jelikož se zabývám podobným výzkumem jako kolegové na Katedře hydromeliorací a krajinného inženýrství Fakulty stavební ČVUT, nabídku jsem rád přijal a přijel jsem do Prahy na obhajobu.

A kdy přišla další spolupráce?

Podruhé jsem se do Prahy vrátil v září 2017 jako účastník mezinárodní konference o odvodnění městského prostředí (International Conference on Urban Drainage, ICUD). Tato konference se koná každé tři roky v jiné zemi a právě v roce 2017 ji Fakulta stavební ČVUT v Praze hostila. Já sám jsem zde přednášel o metodách používaných při revitalizaci vodních toků. Už při mé první návštěvě v roce 2016 jsme s docentem Tomášem Dostálem z Katedry hydromeliorací a krajinného inženýrství a jeho kolegy zjistili, že máme mnoho společných výzkumných zájmů. Dohodli jsme se, že budeme hledat grantové financování pro společný výzkum. A pokud se objeví možnost pedagogické spolupráce, budeme se ji snažit využít. Mě samotného velmi zajímalo, jak se v České republice provádí revitalizace vodních toků.

Je tam nějaká odlišnost?

V USA obecně používáme výraz obnova vodních toků. Pomocí metod, kterými provádíme revitalizaci, nevracíme potok nebo řeku do původního stavu, ale spíše se snažíme o obecné zlepšení jejich stavu. Naše metody se obecně liší a je zajímavé je vzájemně porovnávat. Spolu s docentem Dostálem a dalšími pracovníky na katedře chceme publikovat odborný článek srovnávající oba přístupy. Za tímto účelem jsem navštívil několik revitalizovaných lokalit v Čechách a s kolegy diskutujeme o tom, jak jednotlivé revitalizační metody fungují.

Na čem konkrétně tady pracujete?

Společně s kolegy a studenty magisterského studia pracujeme především na třech projektech. Výstupem každého by měl být článek do odborného časopisu. První je experimentální výzkumný projekt účinnosti zachycování sedimentů na zatravněných pásech. Druhý se zabývá metodami stanovení eroze zemědělské půdy a třetí je srovnávací studie praktických řešení – projektů revitalizace vodních toků v České republice a obnovy vodních toků v USA, o nichž jsem se už zmínil.

Pro projekt věnující se erozi zemědělské půdy jste si z USA s sebou přivezl unikátní zařízení. V čem je tak ojedinělé a k čemu se využívá?

Jde o mini-jet tester, zařízení na měření eroze. Je to unikátní přístroj, jehož technologii používá pouze asi deset univerzit na světě. Tento přístroj měří dva základní parametry v rovnici pro výpočet míry eroze půdy, kdy v malé vodní komoře vertikálně tryská proud kapaliny nasměrovaný na povrch půdy. V terénu probíhají po určitou dobu měření hloubky erozních výmolů a základní parametry se pak odvodí z časového průběhu vývoje hloubky erozních výmolů. Já sám používám tento tester hlavně k měření eroze říčních břehů, protože nadměrná eroze břehů řek a potoků je v USA velkým problémem s dopadem na kvalitu vody. S tímto přístrojem získáváme parametry do erozní rovnice k určování míry eroze říčních břehů pomocí hydraulických modelů pro různé podmínky využití narušené půdy/hydrologické podmínky, regulace vodních toků a pomocí modelu předvídáme, jak budou nové postupy obnovy či revitalizace vodních toků fungovat. Ale tady, v České republice, experimentujeme s jeho využitím pro zemědělskou půdu. Výsledky z mini-jet testeru pak porovnááme s odhady eroze půdy získané z dešťového simulátoru, který máme na fakultě k dispozici.



John S. Schwartz, Ph.D., P.E.

University of Tennessee, Knoxville, profesor, vedoucí Katedry stavebního a ekologického inženýrství, ředitel Water Resources Research Center v Tennessee. Jeho oborem je revitalizace vodních toků a odtokové, erozní a transportní procesy v krajině. V zimním semestru 2019/2020 vyučuje na Katedře hydromeliorací a krajinného inženýrství FSv ČVUT.

Hlavní oblastí vašeho zájmu je revitalizace malých vodních toků, odtokové procesy, zachycování sedimentů, eroze půdy a transport sedimentů. Jste ředitelem Water Resources Research Center v Tennessee a profesorem. Vidíte nějaké rozdíly v tom, jak vědci a společnost obecně přistupují k těmto tématům v USA a v České republice?

Je zajímavé, že se všichni potýkáme se stejnými globálními problémy spojenými s využitím přírodních zdrojů naší země a vodních zdrojů a, obecně vzato, tyto problémy zkoumáme podobným způsobem, pomocí in-situ experimentů a numerických modelů. Vycházíme ze stejného vědeckého základu. Rozdíly jsou v tom, co se v té které společnosti považuje za přírodní stav. V USA přírodní stav chápeme jako téměř nekultivovanou

divočinu. Hospodaření s půdou a vodou v České republice je daleko intenzivnější než v mnoha částech USA.

Na fakultě také učíte...

Ano, v zimním semestru vedu kurz s názvem Revitalizace vodních toků: Zásady a postupy používané v praxi. Ve výuce využívám materiály ze dvou předmetů, které přednáším na své domovské univerzitě v Tennessee.

Vnímáte nějaké rozdíly mezi výukou u nás a v USA?

Učím zde v zásadě stejně jako v USA. Metodologie, studenti, posluchárny, všechno je téměř stejné jako na Katedře stavebního a ekologického inženýrství na univerzitě v Tennessee. Žádné větší rozdíly nejsou ani ve vybavení poslucháren, softwarových aplikacích, se kterými seznamujeme studenty, či v zařízení počítačových učeben. Myslím, že výuka u vás na ČVUT mi hodně pomohla, protože musím více přemýšlet o svých učebních materiálech i o tom, zda jsou srozumitelné. Vylepšil jsem si své poznámky k přednáškám tak, abych si byl jist, že jsou všechny informace důkladně vysvětleny. Studenti ČVUT mi kladou otázky a to je dobré.

Plánujete i nějakou další spolupráci?

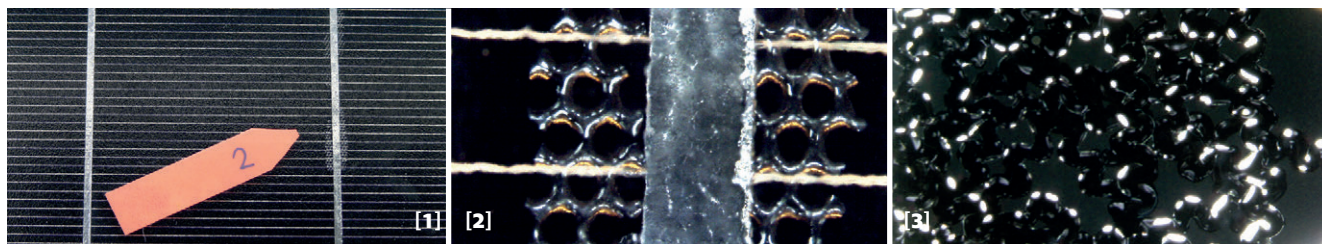
Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství získala grant českého Ministerstva školství v rámci Programu česko-americké spolupráce. Jde o tříletý grant, takže budeme dále spolupracovat při výzkumu eroze půdy a revitalizace vodních toků. V USA existuje podobný program „Mezinárodní partnerství ve výzkumu a vzdělávání“ (PIRE) financovaný Národní vědeckou nadací, plánujeme, že podáme žádost v roce 2020. Rovněž se snažíme získat nové výzkumné granty, na kterých bychom mohli spolupracovat ve výzkumu.

Přípravila: Mgr. Lidmila Kábrtová

[Foto: Jiří Ryszawy]

Zkoušky & posudky

Nejen, když spadne most/lávka či dojde k jiné nehodě, vidíme v médiích často formulace: „podle expertů z Fakulty stavební“ (jiných fakult ČVUT) či „podle posudku vypracovaného Kloknerovým ústavem“... Kapacity zdejších vědců jsou kromě výzkumu a výuky často zaměřeny i na další oblast, v níž zúročují svou profesionální kvalitu a renomé (své i celého ČVUT). V tématu čísla představujeme alespoň některé z aktivit v oblasti zkušebnictví a soudního znalectví, kde jde o mnohem víc než jen o potřebné kulaté razítko...



[1] Počínající delaminace na krystalickém Si PV modulu [2] Detail delaminace na krystalickém Si PV modulu [3] Detail delaminace na tenkovrstvém PV modulu.

[Foto: archiv LDFS]

Měření i pro lepší kvalitu výrobků

Zkoušení různých parametrů elektrotechnických výrobků i posudky v oblasti elektrotechniky mají na ČVUT v Praze, Fakultě elektrotechnické, dlouhou tradici. Díky svému renomé a kvalifikovaným pracovníkům je to právě tato fakulta, na kterou se obrací řada průmyslových podniků s žádostí o zkoušení parametrů, které je často spojeno s vývojem nových technologií a úpravou finálních výrobků.

Zatímco běžné průmyslové zkušebny končí výsledkem zkoušky, působnost akademických pracovišť u výsledků často začíná a snaží se pak s průmyslovým partnerem najít řešení, jak produkty zlepšit. Přestože výzkum v tomto případě převažuje, unikátní vybavení umožňuje akademickým zkušebnám i rutinní měření, která v ČR často nikdo další nenabízí.

Na fakultě funguje řada zkušebních laboratoří, které nabízí celou škálu služeb z různých oblastí elektrotechniky: měření parametrů materiálů od mikroskopické úrovně po testování větších bloků, elektromagnetickou kompatibilitu, akustiku, parametry součástek, frekvence a čas, radiové signály, elektrické stroje a přístroje, vysoké napětí, světlo a teplo, telekomunikace a mnoho dalších. Spolu se zkouškami je často nutné také vypracovat odborné, v extrémních případech znalecké, posudky. Ačkoliv v ČR existuje řada soudních znalců, je v některých případech potřeba buď specializovaných posudků, které kvůli jejich množství nikdo soukromě nedělá, nebo v případě soudních sporů revizních posudků, které mají za úkol vyjádřit se k již existujícím posudkům. V takových situacích se subjekty, nebo častěji soudy, obrací

na znalecké ústavy, které jsou k posudkům často doslova odsouzeny.

Fakulta elektrotechnická je znaleckým ústavem se specializací v celé oblasti elektrotechniky. V praxi vypracování posudků probíhá tak, že se zadavatel posudku obrátí na děkana fakulty, který pověří kompetentní osoby vypracováním znaleckého posudku. Pak je posudek zkompletován, opatřen znaleckou doložkou a vydán stejným způsobem jako od soukromých soudních znalců.

Výsadní postavení mezi zkušebními laboratořemi mají vždy akreditované laboratoře, které kromě technické odbornosti musí prokázat také dodržování systému managementu a jsou podrobovány pravidelným kontrolám ze strany akreditačního orgánu ČR – Českého institutu pro akreditaci, o.p.s. Vzhledem k náročnosti akreditačního procesu (náklady na posuzování, administrativní zátěž, udržování systému managementu) většina zkušebních laboratoří akreditaci nemá nebo ji již neudrhuje (např. Laboratoř vysokého napětí). Jedinou akreditovanou laboratoří na fakultě je tak v současnosti pouze Laboratoř diagnostiky fotovoltaických systémů (LDFS), jejíž akreditovaná činnost je zaměřena na stanovení parametrů fotovoltaických modulů.

Fotovoltaický (PV) modul (často nesprávně nazýván solární panel) je základním stavebním prvkem fotovoltaických elektráren. Ač na první pohled nic nedělá,

jedná se o elektrický stroj a díky tomu musí splňovat parametry uvedené na typovém štítku. Je to zejména výkon modulu, který musí být stanoven za tzv. standardních testovacích podmínek. V běžném provozu jsou tyto podmínky relativně těžko dosažitelné tak, aby mohly být využity pro standardizované testování, a na řadu tak přichází laboratorní testování. Testovaný modul se upevní na konstrukci, osvítl se definovaným zdrojem světla a změří se charakteristika modulu, ze které jsou následně určeny všechny šítkové parametry.

Zajímavou zkouškou, kterou LDFS svým zákazníkům nabízí, je vizuální kontrola. Na první pohled se může zdát, že se jedná pouze o formální postup, nicméně existuje řada závad, které sice nemají vliv na výkon ani další elektrické charakteristiky modulu, ale často rozhodují o kvalitě i o ceně PV modulů (vizuální kontrola je součástí typové normy pro PV moduly). Výrobce často deklaruje záruku prostřednictvím záruky na výkon, který modul splňuje, a přesto jak výrobce, tak majitel modulu vědí, že modul v pořádku není. Takové moduly se pak reklamují velmi těžko a vizuální kontrola tak nabývá na významu. Příkladem může být delaminace, která zpravidla postupuje a dříve či později způsobí závalu celého PV systému. Díky vizuální kontrole je možné reklamovat včas a předejít tak nutnosti každodenního sledování celého systému a budoucím ztrátám.

Činnosti všech zkušebních laboratoří vyžadují znalost problematiky, vybavení a čas, na druhou stranu díky spolupráci akademické sféry a průmyslu vzniká řada nových měřicích metod i přístrojů a díky tomu se tak celá oblast zkušebnictví posouvá výrazně dopředu.

**Ing. Ladislava Černá, Ph.D.,
vedoucí Laboratoře diagnostiky
fotovoltaických systémů, FEL**

➤ Ačkoliv v ČR existuje řada soudních znalců, je v některých případech potřeba buď specializovaných posudků, které kvůli jejich množství nikdo soukromě nedělá, nebo v případě soudních sporů revizních posudků, které mají za úkol vyjádřit se k již existujícím posudkům.

Experimenty na leteckých zkušebnách

Fakulta strojní ČVUT v Praze dokončuje stavbu svých nových leteckých zkušeben jako hlavní část naplňování svého záměru posílit výzkumné a výukové kapacity v leteckých a kosmických technologiích. Jedná se o dynamometrickou a jádrovou zkušebnu umístěnou v Praze – Letňanech, dvě vrtulové zkušebny umístěné v Hradci Králové a létající zkušebnu představovanou experimentálním letadlem představovaným dodavatelem v Berlíně.

Dynamometrická a první vrtulová zkušebna jsou již plně předány a probíhají na nich rozsáhlé experimenty. Jádrová a druhá vrtulová zkušebna jsou dodány a budou v nejbližší době převzaty do užívání. Na tyto zkušebny jsou postupně pořizovány experimentální turbovrtulové motory, Fakulta strojní zatím provozuje dva z nich, jeden na dynamometrické a jeden na vrtulové zkušebně. Experimentální motory jsou vybaveny několika sty až tisíci senzory teplot, tlaků, průtoků, otáček, zrychlení či napětí, zatímco produkční motor je opatřen jen asi čtyřiceti sensory.

Pro uskutečnění tohoto záměru byly podány tři projekty OP VVV, jeden výzkumný a dva výukové. Realizace výzkumného projektu s názvem Centrum pokročilých leteckých technologií (v anglické zkratce CAAT) vedla na fakultě k založení Centra leteckého a kosmického výzkumu (CLKV). V jeho rámci se řeší nejen projekty OP VVV, ale i další projekty, např. Národní centrum letectví a kosmonautiky.

Jaké experimenty zde mohou probíhat a už probíhají? Na všech těchto zkušebnách je spuštěn zkoušený motor a jeho výkon/tah je různým způsobem kompenzován/

zastaven. Dynamometrická zkušebna brzdí krouticí moment motoru vodním dynamometrem. Jádrová zkušebna tah horkých plynů zastavuje protitlakem z kompresorů. Na vrtulové zkušebně je motor brzděn odporem vzduchu vůči pohybu vrtule. Všechny tyto zkušebny

➤ **Celá zkouška je sledována řadou tří až pětičlenných týmů sledujících různé části fungování motoru z konferenční místnosti vybavené počítači napojenými na měřicí systém zkušebny. Tyto týmy analyzují celkový výkon motoru, proudění v motoru, vibrace motoru, palivový systém a spalování, řízení motoru – to je zvláště důležité pro celkové digitální řízení motoru a vrtule.**

jsou obecně schopné zkoušený motor přivést do různých pracovních režimů a stavů, které ani během reálného provozu nemají nastat. Každá ze zkušeben je vhodná pro jistou oblast vyšetřovaných stavů. Přitom různé veličiny chování motoru jsou měřeny na různých zkušebnách s různou přesností.

Zkouška motoru probíhá tak, že motor je ustaven na lože motoru v konkrétní zkušebně a jeho senzory jsou napojeny na vstupní kanály a zesilovače měřicího systému zkušebny. Ten je datovým systémem naprogramován do řídicího systému zkušebny. Měření je provozováno v nízkofrekvenčním a vysokofrekvenčním režimu (vzorkování až 200 kHz). Proces zapojování senzorů vzhledem k jejich počtu trvá i tři týdny. Motor je pak spuštěn a podle plánu experimentu přiváděn do požadovaných stavů. To vše je prováděno asi pětičlenným týmem ve velínu zkušebny. Celá zkouška je sledována řadou tří až pětičlenných týmů sledujících různé části fungování motoru z konferenční místnosti vybavené počítači napojenými na měřicí systém zkušebny. Tyto týmy analyzují celkový výkon motoru, proudění v motoru, vibrace motoru, palivový systém a spalování, řízení motoru – to je zvláště důležité pro celkové digitální řízení motoru a vrtule.

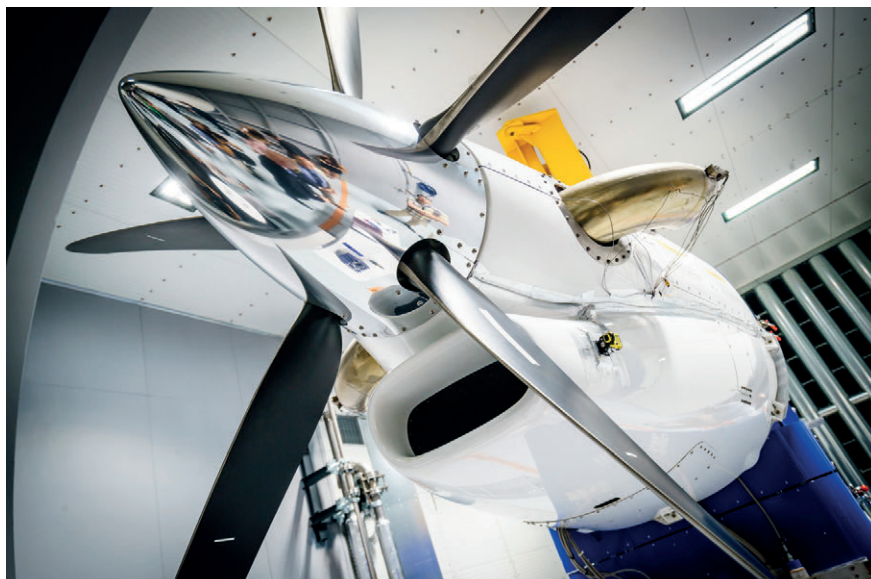
Na motorech probíhají jednak experimenty pro řešení výzkumu v projektu OP VVV a jednak experimenty podle Kolaborativní smlouvy o výzkumu s GE Aviation Czech. Dosud většina experimentů byla použitelná pro oba účely. Slouží především pro excelentní výzkum v projektu OP VVV spočívající v měření vlastností motoru s jeho opotřebením, aby tato znalost byla vložena do jeho simulačního modelu. Ten je parametrizován podle vlastností odpo-

Soudní znalectví v oboru strojírenství

Fakulta strojní ČVUT v Praze pravidelně poskytuje soudům a různým subjektům v soudních nebo právních přích posudky jako soudní znalecký ústav z oboru strojírenství. Soudci české republiky, advokáti stran ve sporu, manažeři různých firem nebo i soukromé osoby se na fakultu obracují, aby vypracovala znalecké posudky na nejrůznější otázky. Spektrum témat je velmi široké – široké tak, jak široké je strojírenství. Jde o podstatu mechanických dějů, havárie nebo nefunkčnost různých strojů, forenzní biomechaniku, posouzení ceny strojů, konstrukcí nebo procesů. Témata posudků jsou různorodá, od mechanismu pádu laviny sněhu ze střechy či mechanismu prasknutí lana po nárazu zorbu, přes havárie nebo nefunkčnost chemických, energetických, dopravních a jiných strojů, zařízení a konstrukcí, rezivění po povr-

chovou degradaci konstrukcí nebo strojů a dodržování návodu dodavatele na užívání stroje obsluhou. Zaměřují se i na identifikaci pachatele z bezpečnostních kamer nebo průběh pohybu člověka při různých činnostech, posouzení ceny konstrukce, stroje, jeho montáže nebo demontáže, opravy, pořízení nebo určení existence výrobku jistých vlastností na trhu, podílu firmy na trhu či zda práce měly charakter výzkumu nebo ne. Mnoho posudků se týká identifikace pachatelů podle záznamů bezpečnostních kamer. Často zpracováváme tzv. revizní posudky, tedy posuzujeme, zda znalecký posudek provedený jiným znalcem je správný nebo ne a když ne, tak jeho správné provedení.

prof. Michael Valášek



vidajících opotřebení motoru během jeho celoživotního cyklu. Tím vznikne digitální dvojče motoru, o němž budou shromažďována „big data“ v „cloudu“ pomocí internetu věcí. Tak dojde k vytvoření individuálního celoživotního monitorovacího systému funkčnosti a životnosti turbovrtulových motorů s prediktivní údržbou, s užitím konceptů Průmyslu 4.0. Vlastnosti motoru jsou individuálně sledovány a jeho historie užívání určuje nastavení vlastností jeho simulačního modelu. Ten je porovnáván s měřenými vlastnostmi motoru a není-li mezi nimi podstatný rozdíl, lze motor dále užívat, je-li rozdíl významný, je nutný servisní zásah.

Experimenty produkují obrovské množství dat, přibližně po ročním provozu na dynamometrické a vrtulové zkušebně je to asi 60 TB dat. Takové množství je nutné roztřídit podle typu experimentu, zpracovat a užít pro výzkum monitorovacího systému. Získaná data jsou užívána pro různé výzkumné úlohy. Jedna je například porovnání simulačního modelu motoru NPSS jak pro různé režimy fungování motoru, tak pro změnu vlastností a parametrů modelu s opotřebením motoru. Jiná je učení neuronové sítě pro predikci rozložení teploty v motoru měřených velkým množstvím senzorů na základě měření jen omezeného množství teplotních čidel jako na normálním motoru. Vývoj teplotního pole věrně odráží míru opotřebení motoru, spočívající například ve změně profilů lopatek abrazí, oxidací, creepem. Další oblastí je vibrodiagnostika, kde ze změny charakteristik vibrací lze usuzovat na stav nebo i poškození motoru.

prof. Michael Valášek, děkan FS

➤ Nová zkušebna pro letadlové motory v Hradci Králové, která byla slavnostně otevřena 25. června 2019, patří mezi nejmodernější na světě.

[Foto: Jiří Ryszawy]

Centrum vozidel udržitelné mobility FS ČVUT v Praze ve spolupráci s TÜV SÜD Czech dokončilo počátkem letošního roku rozsáhlou modernizaci emisní laboratoře v Roztokách. Dlouholetá spolupráce tím byla v souvislosti s vývojem emisní legislativy podstatně rozšířena a zásadním způsobem přispěla k udržení jediné nezávislé akreditované emisní zkušebny pro homologace vozidel v České republice. V modernizované laboratoři se mj. budou provádět měření emisí ve válcové zkušebně, měření spotřeby osobních vozidel a motocyklů, dlouhodobé zkoušky, ověřovací (před-sériové) zkoušky a validační testy pro RDE. Kromě toho slouží zkušebna k základnímu výzkumu tvorby částic a hledání kompromisu mezi jejich emisemi, účinností motoru a emisemi oxidů dusíku, což je rozhodující pro budoucí používání spalovacích motorů, pro něž neexistuje zatím vhodná, masivně použitelná náhrada. Pracoviště je výjimečné i díky tomu, že multifunkční prostor pro přípravu vozidel na zkoušku a kondici může zahrnovat až 12 aut.

(red) [Foto: Jiří Ryszawy]



Arbitrem při haváriích, výrobních potížích, dodavatelských sporech...

Diagnostikou technických materiálů se vedle vědecko-výzkumných aktivit dlouhodobě zabývá Ústav materiálového inženýrství Fakulty strojní ČVUT v Praze. Historie sahá do 20. let minulého století, kdy byly pod vedením prof. Vojtěcha Jareše vybudovány experimentální laboratoře pro mechanické zkoušky a metalografii na vysoké technické úrovni. Ústav se záhy stal vyhledávaným arbitrem při haváriích, výrobních potížích, dodavatelských sporech a spolupodílel se na činnosti s Čs. normalizační společností v oblasti zkušebnictví kovových materiálů.

Na základě kontinuity, zkušeností a rozvoje v oblasti metalografie a zkušebnictví je Ústav materiálového inženýrství (ÚMI), pod nějž spadá Inovační centrum diagnostiky a aplikace materiálů ICDAM, často využíván externími subjekty k provádění analýz v různém rozsahu. ICDAM vznikl za podpory projektu OPVK a zaštiťuje v rámci ÚMI provoz moderních laboratoří a spolupráci s průmyslem. Mimo dlouhodobější projekty se jedná nejčastěji o ověřování kvality materiálů, objasnění příčin poruch a havárií formou technických zpráv a znaleckých posudků.

Pracoviště je z pohledu diagnostiky materiálů vybaveno pro provádění mechanických zkoušek univerzálními trhačími stroji s možností provádět zkoušky za zvýšených teplot, strojem pro zkoušení únavy materiálů, rázovými kladivky ke zjišťování houževnatosti, tvrdoměry, mikrotvrdoměry a nanotvrdoměrem. Ke zkoušení vlastností povlaků byla zařízena laboratoř vybavená Calotestem ke zjišťování tloušťky, Scratchtestem k posouzení adheze a vysokoteplotním tribometrem Pin on disc pro měření otěru a koeficientu tření. Pro analýzy v oblasti metalografie a fraktografie disponuje ústav přípravou vzorků, stereomikroskopy, metalografickými mikroskopy vybavenými polarizací a digitální analýzou obrazu, řádkovacími elektronovými mikroskopy s možností mikroanalýzy chemického složení a transmisním elektronovým mikroskopem. Ke zjišťování chemického složení jsou k dispozici laboratoře elektro-

nové mikroskopie, jiskrový optický spektrometr, spalovací analyzátor k detekci lehkých prvků (H, N, O, C, S) a diferenciální skenovací kalorimetr DSC k analýzám zejména nekovových materiálů. Ústav rovněž disponuje zařízením pro nanášení povlaků metodou PVD (vakuově nanášené tenké vrstvy). Ačkoliv nejsou laboratoře ÚMI-ICDAM akreditovány, jsou stěžejní zařízení pravidelně kalibrována.

Zapojení ústavu a inovačního centra do problematiky znalectví se odehrává obvykle cestou, kdy vypracování znaleckých posudků zadává buď soudní instituce, nebo externí subjekt a v pozici znaleckého ústavu figuruje Fakulta strojní. Zadání znaleckých posudků je různorodé a obvykle požaduje stanovení příčiny selhání materiálu nebo posouzení vhodnosti materiálu pro danou aplikaci. Řešení však není jednoduchou záležitostí a vždy je třeba k vypracování posudku nahlížet na problém z více stran, jelikož často dochází k problému vlivem nevhodné volby materiálu, vzniku vad během výroby materiálu, dílce nebo konstrukčního celku, případně dochází k neočekávaným změnám provozních podmínek.

Posudky mohou být vypracovány na základě seznámení se s veškerou dostup-

nou dokumentací případně doplněné osobní obhlídkou. Obvykle se znalec setkává se zadáním vyžadujícím ověření vlastností materiálu. Zde nastupuje laboratoř a provádí ověření chemického složení, metalografické vyhodnocení mikrostruktury materiálu a změření tvrdosti. Při dostatečném množství materiálu se realizuje i zkouška tahem eventuálně zkouška rázem v ohybu. V případě analýzy lomů se uskutečňuje fraktografické hodnocení s využitím stereomikroskopu a řádkovacího elektronového mikroskopu.

Některé posudky však vyžadují spolupráci na úrovni ústavů, fakult, univerzit či vysokých škol a dalších pracovišť např. AVČR, akreditovaných zkušeben, výzkumných ústavů a dalších.

Takovýto postup byl realizován např. při posuzování předčasného výskytu bodové koroze na lopatkách Kaplanovy turbíny malé vodní elektrárny. Úkolem bylo shromáždit technickou a provozní dokumentaci a výsledky řady specifických analýz, které byly prováděny nedestruktivně nebo semidestruktivně a následně vypracovat shrnující zprávu k posudku. Na řešení se podílelo přes deset různých institucí a subjektů včetně dvou zahraničních.

Ing. Jakub Horník, Ph.D.

a Ing. Elena Čižmárová, Ph.D., FS

[Foto: ICDAM]



➤ Stereomikroskop používaný v laboratoři centra ICDAM



➤ Fotbalový stadion EDEN Slavie Praha (vlevo): znalci FSv posuzovali kvalitu a projektovanou funkčnost fotovoltaické krytiny nad ochozy. Vpravo most v Ústí nad Labem, jenž byl posuzován z hlediska ověření konstrukční a finanční přiměřenosti při realizaci díla.

Znalecké posudky „řeší“ stadiony, mosty i vily

Objektem znalecké činnosti specialistů Fakulty stavební jsou často krizové situace staveb, o které se zajímají nejen experti, ale i široká veřejnost. Posuzovali například havárii mostu ve Studénce či pražské metro.

„Ze zajímavých staveb jsme v posledních letech pro HOCHTIEF CZ posuzovali fotbalový stadion EDEN Slavie Praha, kde se mj. řešila dosažená kvalita a projektovaná funkčnost fotovoltaické krytiny nad ochozy. Z námi posuzovaného a oceňovaného majetku nás zaujalo též znalecké revizní posouzení pro Obvodní soud pro Prahu 5 u památkově chráněné Winternitzovy vily v Praze z dílny architekta A. Loose, která byla předmětem sporu spoluvlastníků s faktory probíhajícího pronájmu třetí osobě a statutu památkově chráněného objektu s předkupním právem státu a omezujícím režimem případných úprav,“ říká Ing. Vladimír Vácha, vedoucí znaleckého referátu Fakulty stavební a znalec Městského soudu Praha z oborů Ekonomika, Stavebnictví a Projektování. „Hlavním profílátorem je vedení našeho znaleckého ústavu a předsednictvo Komory soudních znalců, přičemž přední odborníci a znalci z našich kateder ve svých přednáškách na téma případových studií z praxe dokumentují často velice unikátní postupy ze znalecké praxe v rámci forenzního dokazování, případně arbitrážních sporů,“ dodává odborník na znaleckou činnost (mj. autor několika publikací věnovaných právě soudnímu znalectví a znalecké činnosti u nás i v Evropě).

Činnost znaleckého ústavu Fakulty stavební se z dříve expertního odborného pracoviště posunula na vyšší znaleckou úroveň v roce 2002 po jmenování Ministerstvem spravedlnosti ČR a zapsání znaleckým ústavem. Ve svém širokém záběru posuzoval celou řadu složitých případů, které mu svou supervizní kvalifikací přísluší, z nichž některé byly i mediálně známé – např. havárie mostu ve Studénce, restituční kauzy, objekty dopravních staveb, ale také pražské metro. Zkoumání podrobili například i most v Ústí nad Labem z hlediska ověření konstrukční a finanční přiměřenosti při realizaci díla pro soud v Ústí nad Labem (poměrně letitý spor týkající se cenové přiměřenosti provedení z hlediska ekonomiky konstrukčního a položkového provedení nejen v důsledku změn v průběhu výstavby). Pro samotné znalce bylo zajímavé i vícekritériální posouzení provozně-ekonomických parametrů Golfového areálu Karlovy Vary pro GOLF-RESORT Karlovy Vary. Posuzovali i Negrelliho viadukt v Praze, kde se monitoroval zejména harmonogram postupu výstavby a eliminace případných technologických kolizí.

„Z diskretních důvodů, GDPR a též bez udělených souhlasů zadavatelů bohužel není možné uvádět bližší podrobnosti a výstupy jednotlivých posouzení, což někdy činí obecné problémy i u pravomocně ukončených kauz, které by jinak bylo možné využít k výuce a prezentaci. Modelovým případem zákonného zachování mlčenlivosti může být havárie mostu ve Studénce, kde náš ústav rovněž podával znalecký posudek na zjišťování příčin této havárie pro orgány činné

v trestním řízení. Je nutné připomenout, že obsahy znaleckých posudků rovněž nepodléhají běžnému režimu zákona o svobodném přístupu k informacím,“ upřesňuje Ing. Vácha důvod, proč nemůže znaleckou činnost fakulty dokumentovat detaily z posudků.

„Jako řádní členové Komory soudních znalců České republiky založené již v roce 1990 jsme spolupořadatelem a aktivním účastníkem jak letošní již sedmnácté, tak i všech dosavadních mezinárodních znaleckých a expertních konferencí, které pravidelně pořádáme v Masarykově koleji ČVUT,“ dodává Ing. Vácha. Tato unikátní 2–3denní akce expertů s četnou mezinárodní účastí (Komora soudních znalců je výhradním reprezentantem ČR a řádným členem Euro-Expertu EU) má velký potenciál i odborný ohlas přesahující hranice ČR. „V současném globalizovaném světě a přeshraničním přelévání kapitálových investic začíná znalecké dokazování nabývat mezinárodního rámce vyžadujícího spolupráci expertů v nadnárodním měřítku. Jedná se zejména o technické výklady smluvních ujednání, dodržování norem a předpisů, případně likvidace pojistných událostí havarijní či profesní povahy,“ upřesňuje další znalecké aktivity. „Nově přijatý zákon o znalcích s účinností od 1. ledna 2021 však bohužel zavádí podmínky, kvůli nimž, obávám se, čekají znaleckou činnost výrazně horší časy,“ dodává Ing. Vácha, podle něhož stát nadále neumí vytvořit takové podmínky, aby se zachovalo dosud vysoce odborné, kvalitní a nezávislé soudně-znalecké dokazování.

(vk)

[Foto: archiv]

Ponechat památkovou ochranu?

Měla by, či neměla by být z objektu nemo-
vité kulturní památky sejmuta památková
ochrana? I na takové otázky odpovídá
ve znaleckých posudcích zpracovávaných
na Ústavu nosných konstrukcí Fakulty archi-
tektury ČVUT doc. Dr. Ing. Martin Pospíšil,
Ph.D., znalec v oboru stavebnictví, specia-
lizace památkové chráněné stavby. Jedním
z takových objektů byla SUPŠ keramická
Karlovy Vary. Znalecký posudek o mož-
nosti sejmutí památkové ochrany vypracoval
ve spolupráci s kolegy z Kloknerova ústavu
ČVUT v roce 2017 jako podklad pro Krajský
úřad Karlovarského kraje ve správním řízení
vedeném Ministerstvem kultury ČR. Prvotní
stavebně technický průzkum vypracovaný
Kanceláří stavebního inženýrství, s. r. o.,
jenž byl ve správním řízení předložen vlast-
níkem objektu, mylně předpokládal výskyt
hlinitanového cementu v betonových kon-
strukcích stavby. Na základě toho vlastník
navrhoval buďto demolici celé památky
(z tohoto důvodu bylo také správní řízení
o sejmutí památkové ochrany zahájeno),
nebo neúměrně radikální opravu formou

vybourání a náhrady všech betonových
konstrukcí, včetně základů, pilířů, stropů
a pozedních věnců. Vzhledem k nepřesnos-
tem, které prvotní průzkum vykazoval, si
znalec dožádal zpracování podrobnějšího
průzkumu, který byl proveden přesnějšími
diagnostickými metodami na Kloknerově
ústavu ČVUT. Tento průzkum prokázal, že
pro stavbu hlinitanový cement použit nebyl.
Nebyl proto ani důvod předpokládat, že se
bude pevnost betonu v nosných konstrukcích
oproti současnosti dále snižovat. Provedená
chemická analýza ale překvapivě odhalila
jiný problém, který vznikl před téměř sto



lety při zpracování betonové směsi a který
vysvětlil nedávno zjištěnou sníženou pev-
nost betonu. Tím bylo výrazně podstan-
dardní množství cementu použitého při jeho
výrobě. „Je vysoce pravděpodobné, že nízká
kvalita betonu vznikla chybným technolo-
gickým postupem již v průběhu výstavby
v první polovině 20. let 20. století a že sní-
žená pevnost betonu provází předmětnou
stavbu de facto po celou dobu její existence.
Další výrazná regrese pevnosti betonu je tak
nepravděpodobná, návrh kompletní výměny
betonových částí stavby je proto neopod-
statněný,“ uvedl v posudku doc. Pospíšil.
Následně pak doporučil vypracovat
projektovou dokumentaci opravy stavby
s použitím příložených zesilovacích prvků,
které vzhledem k minimálnímu nutnému
rozsahu demolice představují marginální
zásah do nosných konstrukcí stavby a tím
i do hmotné autenticity památky. Posudek
zesílení stavby následně vypracoval Klokne-
rův ústav ČVUT.

(vk)

[Foto: Martin Pospíšil]

Expertízy a poradenství v biomedicínském inženýrství

Český zdravotní systém prošel za poslední
dvě dekády řadou výrazných změn. Jedním
z typických rysů je bezesporu rostoucí
význam zdravotnické techniky. Včasná dia-
gnostika a kvalitní terapie se stává běžným
standardem pro síť poskytovatelů zdravot-
nických služeb, proto i diskuse týkající se
nákupů nových technologií, popř. jejich
obnovy, patří do manažerské rutiny. Pře-
kotný technologický pokrok neustále
zlepšuje technické parametry a kultivuje
funkce zdravotnických technologií, při-
čemž nabídka ze strany výrobců a distribu-
torů je díky globalizovanému trhu rostoucí.
Množství informací o těchto technologiích
je obrovské, avšak jejich odborná stránka
a určitá objektivizace je diskutabilní. Ma-
nagement nemocnic, ale i další stakehol-
deři ve zdravotnictví často operují pouze
s marketingovými materiály firem a nedis-
ponují nestrannými a odbornými stano-
visky k technickým a klinickým vlastnos-
tem jednotlivých zdravotnických přístrojů.

Poskytovatelé zdravotní péče (stejně jako
celý zdravotní systém) jsou také limitováni
omezenými finančními prostředky, které
mohou být vynaloženy na pořízení zdravot-
nické techniky. V této situaci v rámci zavá-
dění systematických přístupů k racionál-
nímu rozhodování o všech fázích životního
cyklu zdravotnické techniky je zapotřebí
pečlivě a komplexně zkoumat problematiku
nákladovosti jednotlivých zdravotnických
technologií.

Na výše uvedené potřeby reaguje Zna-
lecký ústav Fakulty biomedicínského inže-
nýrství ČVUT. Od svého založení v roce
2012 nabízí svým klientům zpracování
znaleckých posudků, expertíz a odborných
stanovisek včetně poskytování poraden-
ství v oblasti biomedicínského inženýrství.
Funguje na základě rozhodnutí ministra
spravedlnosti ČR s oprávněním ve čtyřech
hlavních oborech: technické obory, metrolo-
gie, ekonomika a zdravotnictví. Mezi nejvý-
znamnější klienty, pro které tým znaleckého

ústavu pracoval v posledním období, patří
zejména Ministerstvo zdravotnictví ČR, Úřad
pro ochranu hospodářské soutěže, fakultní
a krajské nemocnice, policie a soudy, auditor-
ské firmy a regionální orgány veřejné zprávy.

Řešitelský kolektiv sestavuje vždy
na míru každému znaleckému zkoumání
tým kvalifikovaných odborníků pro kon-
krétní oblast: profesorů, docentů a jejich
asistentů. Hlavními tématy, která znalecký
ústav řešil v posledních letech, jsou např.
problematika klinické efektivity nových
zdravotnických technologií; hodnocení
vyváženosti technických požadavků a medi-
cínského účelu použití techniky; zpracování
expertních posudků při přípravě, realizaci
a kontrole nákupního procesu v nemocni-
cích či revizní znalecké zkoumání. Ke konci
roku 2019 ústav eviduje již 50 úspěšně
dokončených projektů.

Ing. Gleb Donin, Ph.D.,
Katedra biomedicínské techniky
FBMI

Testování chování vozidla při nehodě

Fakulta dopravní je od roku 2002 znaleckým ústavem pro znalecké obory Doprava a Spoje. Pro správu znalecké činnosti byl na fakultě založen specializovaný Ústav soudního znalství v dopravě.

Pracovníci tohoto ústavu se zabývají převážně analýzou silničních nehod a s tím spojenými znaleckými posudky, pomáhají ale také se zpracováním znaleckých posudků z dalších oblastí dopravy, na kterých primárně pracují další zaměstnanci fakulty z jiných ústavů/kateder. Příkladem mohou být posudky: z oblasti materiálových vlastností silničních svodidel (Ústav mechaniky a materiálů), ekonomiky a provozu veřejné dopravy (Ústav logistiky a managementu dopravy), informačních systémů v dopravě (Ústav dopravní telematiky), provozu v letecké dopravě (Ústav letecké dopravy) či z oblasti dopravní infrastruktury zpracovaných Ústavem dopravních systémů. Za sedmáct let tak fakulta zpracovala několik desítek náročných znaleckých posudků, kde bylo využito vědeckých metod z celého jejího portfolia.

Fakulta dopravní zpracovává znalecké posudky výhradně pro orgány veřejné moci, od krajských ředitelství policie přes specializované útvary PČR pro závažnou trestnou činnost až po ministerstva. Tematické oblasti se pohybují od střetů automobilů s chodci, přes materiálové inženýrství a logistiku v dopravě až po extrémní případy ohrožení bezpečnosti státu.

Ve znaleckém oboru Doprava je převážná část znaleckých posudků z oblasti řešení silničních nehod. Fakulta zpracovává převážně revizní znalecké posudky, tedy případ řeší ve fázi, kdy jsou např. již k dis-

pozici předchozí znalecké posudky, které jsou v rozporu, a soud potřebuje jejich zhodnocení. V současné době jsou řešení silničních nehod výrazně založena na využití simulačních programů. To má svá jasná pozitiva ať už jde o možnost rychle vypočítat pohyby a střety vozidel, či pomocí videosekvencí přehledně prezentovat laikům závěry. Bohužel dochází i k situacím, kdy se znalci příliš spoléhají na samotný program a opomíjejí další podklady, které jsou pro analýzu nehod podstatné (jako např. vyhodnocení stop a deformací) a které by měly sloužit jako podklad pro vstupy údajů pro simulační programy. Ty sice data správně matematicky spočítají, ovšem pokud jsou znalcem zadané nesprávné vstupy, pak ani výsledek takového výpočtu není správný.

Pro rozvoj daného oboru spolupracuje Ústav soudního znalství v dopravě s dalšími obdobnými univerzitními ústavy jak v ČR, tak i v zahraničí. Výstupy takové vědecké spolupráce pak slouží pro zkvalitnění znalecké praxe.

Součástí soudně znalecké praxe v oboru analýzy dopravních nehod je i potřeba provádění praktických zkoušek a ověřování různých rodových skutečností především ve vztahu k poškození vozidel. Zajímavějších výsledků z pohledu laické i vědecké veřejnosti je však často dosahováno v rámci vědeckovýzkumné činnosti, která je prováděna i na Ústavu soudního znalství v dopravě. Jedním z takových případů mohou být i nárazové testy konané v rámci projektu Vývoj inovativní metody k odhalování trestných činů v silniční dopravě s využitím elektronických nehodových dat (projekt VI20172020108, zkráceně VIMOT, podpořený Ministerstvem vnitra ČR v programu Bezpečnostního výzkumu). Jejich úkolem, stejně jako celého projektu,

je ověření funkčnosti jednotek EDR (Event Data Recorder – zařízení zaznamenávající údaje o chování vozidla a jeho systému v čase nehody), věrohodnosti jimi zaznamenaných dat a jejich využití v procesu analýzy dopravní nehody. Tyto praktické zkoušky doplňují právně-technické hledisko projektu, jehož závěrem je metodika používání těchto dat (vč. jejich čtení, uchovávání a zacházení s nimi) při právních i technických úkonech v celém procesním průběhu.

Pro ověřování zaznamenaných a vyčtených hodnot byla testovací vozidla vybavena nezávislou měřicí soustavou skládající se z měřicí ústředny, akcelerometrů, potenciometrů či siloměru bezpečnostního pásu a speciálně připraveného měřicího počítače. Ten byl zkonstruován pro využití v extrémních případech, jako jsou právě nárazové testy, není v něm tedy využito žádných otáčivých nebo volně uložených součástek.

Samotné testy byly provedeny s různou konfigurací (typ střetu, nárazová rychlost) a s vozidly, která umožňují vyčtení nehodových dat, což není u evropských vozů stále samozřejmostí. Provedeny tak byly např. testy s čelním či bočním nárazem, při nízkých i vysokých rychlostech (unikátní hromadný test v rychlosti 116 km/h). Následně zpracování dat probíhalo v softwarovém prostředí programu NI DIAdem a došlo k porovnání naměřených hodnot – např. průběh zrychlení, rychlosti, natočení volantu apod.

V rámci dalších plánovaných sérií zkoušek i mimo tento projekt bude možno využít i nové akvizice – testovací figuríny Hybrid III, jež byla pořízena z prostředků OP VVV.

**Ing. Luboš Nouzovský, Ph.D.,
Ing. Michal Frydryn, Ph.D., FD
[Foto: archiv ústavu]**





Posouzení statických a dynamických vlastností neobvyklé konstrukce schodiště administrativní budovy Nile House v Praze

Jeden posudek za týden

Kloknerův ústav ČVUT vykonává znaleckou činnost v oboru stavebnictví na základě ustanovení zákona č. 36/1967 Sb. o znalcích a tlumočnících, ve znění pozdějších předpisů. V současnosti je Kloknerův ústav zapsán ve druhém oddílu seznamu znaleckých ústavů, kam se, mimo jiné, zapisují vysoké školy a jejich součásti a tyto ústavy jsou určeny pro zpracování znaleckých posudků ve zvláště obtížných případech, vyžadujících zvláštního vědeckého posouzení. Rozsah znaleckého oprávnění Kloknerova ústavu je poměrně široký a zahrnuje všechny běžné oblasti stavebnictví, od projekční činnosti po realizaci, od základových konstrukcí po střechu, posuzování vad a poruch, stavebních materiálů atd. Jedním z důsledků takto širokého znaleckého oprávnění je i množství posudků, které ústav zpracovává, průměrně můžeme hovořit o jednom za týden. Posudky jsou zpracovávány jak pro potřeby státních orgánů, jako jsou soudy, Policie ČR, ale i pro fyzické či právnické osoby. Z veřejnosti nejznámějších případů, na jejichž řešení se pracovníci Kloknerova ústavu podíleli, lze uvést např. zřícení objektu domova důchodců ve výstavbě v Hlinsku v roce 2005, železniční nehodu ve Studénce v roce 2008, kdy došlo k pádu rekonstruovaného mostu do kolejí a k nárazu vlaku, zřícení Trojské lávky v Praze v roce 2017, zřícení střechy sportovní haly v České Třebové, zřícení části rekonstruované budovy v ulici Mikulandská v Praze v roce 2018 a mnoho dalších případů, sice méně mediálně známých, ale podobně důležitých či složitých.

Ing. Ivo Šimůnek, CSc.,
Experimentální oddělení KÚ

[Foto: archiv autora]

Zatěžovací zkoušky

Zkušební laboratoř Kloknerova ústavu, akreditovaná Českým institutem pro akreditaci (ČIA) pod č. 1061, vznikla již v 90. letech minulého století. Rozsah akreditace se neustále vyvíjí podle poptávky stavebního průmyslu nebo podle orientace na oblasti výzkumu našeho ústavu.

Aktuální seznam akreditovaných zkoušek je na webových stránkách KÚ (www.klok.cvut.cz) nebo ČIA (www.cai.cz). Mezi akreditované zkušební postupy patří řada základních zkoušek čerstvého i ztvrdlého betonu, kovových materiálů, předpínací výztuže, zdicích prvků, malt, zdiva, zemin a kameňů používaných ve stavebním průmyslu, anebo i zkoušky celých konstrukčních prvků nebo stavebních konstrukcí.

Nejen z hlediska výkonu laboratoře jsou ale významné také akreditované zkoušky pro energetický průmysl. Jedná se zejména o mechanické zkoušky elektrických izolátorů (např. v tlaku, tahu, ohybu, kroucení) nebo vodičů venkovního elektrického vedení. Našimi zákazníky jsou výrobci těchto komponentů či správci energetických sítí z ČR, Slovenska, Maďarska, Rakouska, Itálie, Španělska, Číny, Malajsie, Arabských Emirátnů, Kanady, USA, Ruska, Brazílie i z dalších států celého světa.

Největší mediální pozornost si zase získávají zatěžovací zkoušky mostů (silničních i železničních) a lávek pro pěší, které se u nás provádějí podle normy ČSN 73 6209. Při statické zkoušce mostu se porovnává pružný průhyb od zkušebního zatížení s teoretickým předpokladem výpočtu a posuzuje se také trvalá deformace, která musí být v normou stanoveném limitu. Dynamické zatěžovací zkoušky se obvykle provádějí u významných nebo neobvyk-



Statická zatěžovací zkouška mostu v Pňovanech přes vodní nádrž Hracholusky

[Foto: P. Bouška]

lých mostních konstrukcí, anebo u lávek pro pěší, protože je určité riziko, že kmitání lávky sníží pohodu chodců pohybujících se na lávce. Pro dynamické zkoušky jsme vybaveni elektrohydraulickým budičem mechanických kmitů s hmotností závaží 500 kg nebo 2 t.

Akreditovaná zkušební laboratoř má vazbu i na ostatní činnosti prováděné v KÚ. Poskytuje podporu znalecké činnosti, a to jak při objasňování příčin havárií různých konstrukcí, tak při řešení různých sporů ve stavebním průmyslu. V pozitivním smyslu ovlivňuje akreditace laboratoře i relevantnost výsledků ústavu v oblasti výzkumu a vývoje, a to zavedení managementu kvality, který obsahuje prvky jako metrologický řád a kalibrace měřidel v pravidelných intervalech nebo postupy pro stanovení nejistot měření.

**Ing. Miroslav Vokáč, Ph.D.,
vedoucí Zkušební laboratoře KÚ**



➤ **Dynamická zkouška lávky OC Šantovka, instalace budiče 500 kg**

[Foto: J. Král]

➤ **Dynamické zatěžovací zkoušky se obvykle provádějí u významných nebo neobvyklých mostních konstrukcí, anebo u lávek pro pěší, protože je určité riziko, že kmitání lávky sníží pohodu chodců pohybujících se na lávce. Pro dynamické zkoušky je ústav vybaven elektrohydraulickým budičem mechanických kmitů s hmotností závaží 500 kg nebo 2 t.**



Analýzy únavových trhlin

Bez nových technologií a materiálů by moderní civilizace prakticky nemohla existovat. Spoléháme na ně téměř neustále a je důležité, aby fungovaly co nejspolehlivěji. Přesto občas k nějaké poruše dojít může a pak je třeba přesně zjistit, co bylo její příčinou, aby bylo možné předejít možnému opakování. Zjišťováním příčin poruch materiálů se zabývají vědci na Katedře materiálů FJFI, respektive na jejím Fraktografickém pracovišti. Katedra vznikla v roce 1962 a od počátku se zaměřovala především na syntézu poznatků z oblasti fyziky kovů, metalurgie a aplikované mechaniky. V roce 1973 pak založila specializované Fraktografické pracoviště, které bylo prvním svého druhu v Československu.

Analýzy porušování materiálů se v počátcích uplatnily především v oblasti energetiky, ale později pracoviště získalo autorizaci československého leteckého průmyslu a podílelo se mimo jiné na vývoji proudového letadla Aero L-39 Albatros. Pracovníci fraktografického pracoviště vyvinuli metodické postupy pro časovou rekonstrukci rozvoje únavových trhlin při experimentálním průkazu únavové životnosti draků letadel československé výroby – použitou pro cvičné vojenské letouny L29 a L39MS, lehký bitevník L159 a také pro dopravní letadlo Turbolet L410 UVP. Zatím poslední spolupráce v oblasti letectví se týká nově vyvíjeného letounu Aero L39NG.

Zkušenosti s analýzou vysoce namáhaných částí turbín – především turbínových lopatek – využívaných v elektrárnách se hodí i při přípravě metodiky sloužící Evropské komisi, respektive holandskému Institutu pro energii, v rámci projektu údržby stávajících reaktorů a výstavby nových. Každá odstávka jaderné elektrárny je mimořádně náročná, a samozřejmě i drahá, proto se veškeré technologické části velmi pečlivě testují a při každé plánované odstávce ověřují a zkoumají, aby se předešlo neočekávaným událostem. „Materiály samozřejmě podléhají degradaci a my vytváříme metodiku, abychom včas a spolehlivě zjistili, jak dlouho je možné dané součásti zařízení provozovat s co nejmenším rizikem poruchy,“ doplňuje doc. Jan Siegl, vedoucí fraktografického pracoviště.

Vedle specifických zařízení, mezi něž patří třeba i osa korečkového rypadla na těžbu hnědého uhlí, však specialisté fraktografického pracoviště pomáhají i s výrobky, které se produkují v masovém měřítku. Dlouhodobě tak spolupracují třeba s firmou ČZ Strakonice při vývoji nových turbodmychadel pro automobilový průmysl. Prototypy procházejí před zavedením do výroby velmi náročnými testy, na kterých se podílí i Katedra materiálů FJFI.

Na katedře se ovšem zabývají nejen kovy a slitinami, ale analyzují také například keramiku, plasty, gumy skla či papíru, a dokonce i některé biologické preparáty jako dřevo či zuby. Postupně se také doplňuje a obměňuje technické vybavení katedry i Fraktografického pracoviště. Dnes má k dispozici různá zařízení pro mechanické zkoušky, světelné i řádkovací elektronové mikroskopy, analyzátoři chemického složení, mikrotvrdoměry a nanoindentor. Využívá také zázemí fakulty, jako jsou například počítačové systémy pro vysoce výkonné počítání.

Jan Kadeřábek, FJFI [Foto: AERO Vodochody AEROSPACE a.s.]

Vzdálená výuka na školním reaktoru

Školní reaktor VR-1 získal speciální videokonferenční zařízení, které umožňuje vzdáleně učit i několik skupin studentů ve stejný čas a z pohodlí jejich domácích univerzit. Instalace systému IRL (Internet Reactor Lab) proběhla souběžně s výměnou pultu operátora. Tímto byla nejen významně modernizována klíčová část ovládacího zařízení reaktoru, ale také značně rozšířeny možnosti vzdálené výuky. První ostrý provoz bude na jaře 2020, kdy se uskuteční seznamovací seminář pro několik zahraničních univerzit. Na podzim 2020 je pak plánováno první vysílání na vzdálené univerzity. Reaktor VR-1 se tak dále může řadit mezi nejmodernější výzkumné jaderné reaktory provozované ve světě.

Videokonferenční systém

Moderní technologie dnes umožňují provádět kvalitní videokonferenční hovory klidně i na druhou stranu světa. Nejinak tomu je i s výukou. Současné technologie navíc umožňují i velice pohodlnou interakci mezi přednášejícím a posluchači, což zvyšuje atraktivitu a smysl vzdálené výuky.

Není proto překvapením, že v rámci příprav inovace řídicího pultu běžela souběžně i příprava systému na vzdálenou výuku. Do nového pultu operátora bylo nainstalováno zařízení, které umožňuje nejen přenášet přednášku z haly reaktoru, ale také streamovat data z řídicího systému a dalších zařízení využívaných k provádění experimentů. Celý systém je založen na komerčním videokonferenčním systému Avaya Scopia XT7100 v konfiguraci, která umožňuje vysílání až pro devět vzdálených pracovišť (např. univerzity) současně. Videokonferenční systém je napojen na čtyři stacionární a jednu mobilní kameru. Stacionární kamery pokrývají klíčové části pracoviště reaktoru:

- lektora ve velínu reaktoru,
- operátora a jím prováděné činnosti na ovládacím zařízení reaktoru,
- druhé podlaží haly reaktoru, odkud je prováděna většina manipulací, včetně ovládání experimentálních zařízení a vkládání vzorků do reaktorové nádoby,
- nádobu H01 s aktivní zónou.

Mobilní kamera je umístěna na přenosném stativu a je určena pro přenos experimentů prováděných v nepokrytých částech haly reaktoru, např. v prostoru výstupu z radiálního kanálu reaktoru na spodním podlaží.

Kamery jsou řízeny počítačem, který je součástí inovovaného pultu operátora. Jednotlivé kamery mají možnost rotace a přiblížení tak, aby co nejvěrněji zprostředkovaly prováděné činnosti. Pohyb kamer je realizován prostřednictvím specializovaného softwaru s možností využít jak manuální pohyb, tak až devět předdefinovaných poloh pro každou z nich.

Systém videoprezentace je založen na vysílání dvou videosignálů (obrazu vyučujícího a doplňkového obrazu, kterým je buď obraz jedné ze čtyř zbývajících kamer, nebo obrazovka počítače pro řízení videokonference, nebo obrazovka ovládacího zařízení reaktoru). Paralelně s videokonferencí je připravena možnost online přenosu vybraných experimentálních dat na vzdálená pracoviště tak, aby tamní studenti mohli v průběhu výuky s daty individuálně pracovat.

Pro sledování vysílaného obsahu je využíván mobilní stojan se dvěma obrazovkami, na kterých jsou zobrazeny až dva vysílané a až devět přijímaných videosignálů.

Vyvinutý videokonferenční systém je zaměřen na vzdálenou výuku experimentální reaktorové fyziky, co nejvěrněji se snaží zprostředkovat manipulace a experimenty prováděné na reaktoru. Návrh systému vychází ze zkušeností z podobných zařízení již provozovaných na výzkumných reaktorech, zejména na reaktorech ISIS ve Francii a RA-6 v Argentině. Zohledněny byly i zkušenosti Mezinárodní agentury pro atomovou energii s tímto způsobem výuky. Předpokládá se i využívání pro podporu vědecké spolupráce. Pomocí vyvinutého systému lze provádět specifické experimenty, např. pro pracovníky ze spolupracujících institucí, které využívají otevřený přístup k reaktoru. Ti budou moci pomocí videokonference online sledovat a diskutovat průběh experimentu, o který požádali, aniž by museli být přítomni u reaktoru. Třebaže vzdálené vysílání nemůže nahradit zkušenost s prováděním experimentů přímo na pracovišti jaderného reaktoru, umožní nový systém praktickou výuku reaktorové fyziky i na univerzitách, pro které by vzhledem k vzdálenosti a ekonomickým možnostem byla výuka jinak nedostupná.

Nový pult operátora

K první výměně pultu operátora na školním reaktoru VR-1 došlo v roce 2001, kdy byl nahrazen původní z počátku provozu reaktoru. Tuto výměnu zajišťovala společnost Škoda JS, a.s., jejímiž subdodavateli byly společnosti ZAT, a.s. a REME, s.r.o. Nový pult měl konstrukci z dřevotřískových desek a obsahoval vestavěný osobní počítač pro



◀ Původní pult operátora školního reaktoru VR-1.

[Foto: archiv katedry]



➤ Do nového pultu operátora bylo nainstalováno zařízení, které umožňuje nejen přenášet přednášku z haly reaktoru, ale také streamovat data z řídicího systému a dalších zařízení využívaných k provádění experimentů.

[Foto: Jiří Ryszawy]

řízení komunikace s operátorem reaktoru (tzv. počítač HMI). Dále byl vybaven tlačítky pro řízení reaktoru (ovládání absorpčních tyčí, zadaného výkonu, režimu provozu, polohy neutronového zdroje apod.), dvěma monitory (pro grafický a alfanumerický výstup), klávesnicí a myší, individuálními displeji kanálů provozního měření výkonu a nezávislé výkonové ochrany, tiskárnou pro tisk záznamu provozu, elektronickým systémem pro řízení vstupu osob do haly reaktoru a systémem pro vnitřní hlasovou komunikaci. Tiskárna byla později nahrazena laptopem, který zajišťoval zobrazování a archivaci provozních hlášení. Součástí pultu operátora byla i vybraná signalizace technologie a indikace dolních koncových poloh absorpčních tyčí. V pultu operátora byla provedena v roce 2009 výměna počítače HMI a jeho softwarového vybavení společností dataPartner s.r.o. Dále byl systém doplněn o tzv. history server, který ukládá s cyklem 0,1 sekundy všechna provozní data reaktoru pro účely dokladování bezpečného provozu reaktoru, pozdější vyhodnocování výsledků experimentů a kalibraci systému.

Hlavním důvodem k další výměně pultu operátora bylo jeho technické zastarání,

nedostatek náhradních dílů k vybraným komponentám rozhraní člověk-stroj a také požadavky na komfortnější ergonomické řešení, rozšíření informací poskytovaných operátorovi a vybavení pultu videokonferenčním systémem a systémem pro přenos provozních dat reaktoru. Dodavatelem nového pultu operátora byla společnost dataPartner s.r.o., která již zajišťovala dodávku řady komponent ovládacího zařízení reaktoru VR-1.

Nejviditelnějším rozdílem v porovnání s předchozím pultem je celková integrace všech částí HMI do jednoho celku. Tento nový design umožnil efektivnější rozmístění všech panelů, tlačítek a indikátorů. Došlo také ke změně světelné signalizace, která je nyní výhradně zelená, žlutá a červená, čímž bylo dosaženo její dobré čitelnosti a přehlednosti. Tato změna vycházela z faktu, že některé bílé světelné indikátory u předchozího pultu nebyly jasně viditelné za všech světelných podmínek. Kromě dvou obrazovek umístěných ve středu pultu, jejichž význam zůstal u nového pultu stejný jako u předchozího, tj. zobrazení grafického a alfanumerického výstupu HMI, je pult rozšířen o dva další displeje (v obou pří-

padech se zároveň jedná i o samostatné počítače). První z nich nahrazuje původní koncept „záznamové tiskárny“, tedy zařízení pro záznam a archivaci provozních hlášení. Druhý displej je využíván pro datovou komunikaci s vnějším světem. Kromě již dlouhodobě provozovaného „Experimentálního studia“, sloužícího k práci s daty z experimentálních zařízení a provozních měření, je s novým pultem k dispozici systém IRL (Internet Reactor Lab) určený pro vzdálenou výuku a přenášení experimentů formou videokonferencí.

Profesionální výuka i trénink pro uživatele

Modernizace řídicího pultu a instalace videokonferenčního systému jsou krásnou ukázkou dobrého vedení a neustávajícího rozvoje tohoto unikátního zařízení. I díky těmto změnám se školní reaktor VR-1 udržuje na špičce výzkumných a výukových zařízení a dokáže připravit vysoce profesionální a kvalitní výuku a trénink pro uživatele z řad studentů a expertů jak z domova, tak i ze zahraničí.

Ing. Ondřej Novák,
Katedra jaderných reaktorů FJFI



Virtuální realita ve výuce: simulace mimořádných událostí

S rozvojem informačních technologií vznikají nové možnosti jejich využití v praxi. Jednou z nich je využití virtuální reality v rámci výcviku krizových manažerů a členů složek integrovaného záchranného systému (IZS). Pro tyto účely lze ve virtuálním prostředí simulovat prakticky jakoukoliv mimořádnou událost, což je zásadním přínosem této technologie. Je možné simulovat povodně, rozsáhlé požáry, pád letadla či dopravní nebo vlakové nehody s velkým počtem zraněných osob, únik nebezpečné chemické či radioaktivní látky, teroristický útok a nespočet dalších krizových scénářů. Ve virtuálním prostředí se lze připravovat i na řešení mimořádných událostí, které nejsou časté, ale mohou mít katastrofální následky. Příprava reálného cvičení vyžaduje oproti cvičení ve virtuální realitě nepoměrně větší úsilí a je i mnohem nákladnější, přičemž oba typy mohou mít obdobný přínos.

Ve virtuálním prostředí lze efektivně nacvičovat specifické činnosti, jako je průzkum místa mimořádné události, podání situační zprávy, rozčlenění místa zásahu, stanovení nástupních a výstupních prostor, rozstavení sil a prostředků, třídění raněných osob pomocí lékařských i nelékařských postupů, provedení chemického či radiačního průzkumu a řadu dalších metodik. Lze ovšem simulovat i činnosti operačních středisek. Jedná se o proces příjmu tísňové výzvy, vyslání příslušných sil a prostředků na místo zásahu, přijetí situační zprávy a realizaci následných opatření, poskytování podpory



veliteli zásahu, určení směřování zraněných osob do zdravotnických zařízení a další, přičemž je nezbytné udržet si situační přehled. V krátké době lze realizovat řadu komplexních i jednoduchých cvičení a efektivně tak získat praktické i odborné zkušenosti. Obdobný výcvik by v reálných podmínkách trval měsíce. Jednotlivé scénáře je možné procházet opakovaně, rozebírat je, zkoušet různé postupy a využít jejich variability. Propojení virtuálního a reálného fyzického výcviku je ovšem nezbytné, jelikož výcvik pomocí virtuální reality má i svá omezení, nelze například cvičit profesní dovednosti.

V tomto případě slouží virtuální realita jako vizuální pomůcka, kterou lze doplnit o fyzický nácvik konkrétních dovedností. Softwarové nástroje pro simulaci mimořádných událostí jsou dnes vyhledávaným řešením výcviku ze strany záchranných složek po celé Evropě.

Jednou z možností výcviku budoucích krizových manažerů a řídicích členů složek IZS je simulační software XVR, který je využíván při výuce studentů bezpečnostních oborů Fakulty biomedicínského inženýrství, Katedry zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva. Jedná se o softwarový nástroj

XVR on Scene a speciální software XVR Resource Management, který zatím neprovokuje žádná jiná profesní ani vzdělávací instituce ve střední Evropě. Oba nástroje jsou určeny k individuální i skupinové interaktivní výuce studentů ve zmíněných oblastech. Významnou funkcí těchto programů je jejich propojení, kdy student představující operačního důstojníka vyšle síly a prostředky, které reálně dojedou na místo zásahu v druhém programu. Lze tedy provádět komplexní cvičení zaměřené na taktickou a operační úroveň řízení zásahu. V rámci simulací musejí studenti řešit rovněž specifické faktory, které ovlivňují samotný zásah. Například dojezdové časy dle přednastavené dopravní situace, množství hasiv v hasičských cisternách, množství paliva zásahových vozidel apod. Pokud tedy student vyšle výjezdovou skupinu na místo zásahu přes celou Prahu, pojedou tam více než hodinu. Pro zajištění účelnosti cvičení lze tuto dobu urychlit. Výhodou těchto softwarových nástrojů je tedy jejich vysoká míra realismu a variability úloh.

Tento software je doplněn o unikátní fyzický 3D model krajiny o velikosti 6,5 x 4 m, na kterém lze simulovat celou řadu mimořádných událostí a analyzovat jejich dopady v prostředí. Jedná se o praktické doplnění výuky organizace zásahu složek IZS. Samotný model je unikátním propojením řady technologií, kdy se využívá statických a pohyblivých prvků k simulaci mimořádných událostí v dopravě, chemických úniků, požárů, povodní a dalších. Simulace jsou doplněny o videomapping, který umožňuje doplňující vizualizaci mimořádných událostí, včetně zobrazení následků na okolní krajinu různého typu, městskou a průmyslovou zástavbu či letiště. Při výuce je tedy využito vysoké variability modelu a demonstrace vlivu okolního terénu na vývoj mimořádné události.

S uvedenými výukovými prostředky získají studenti především praktické zkušenosti, které jsou nezbytné pro práci krizových manažerů i členů složek IZS, což jim přináší značnou výhodu budoucího uplatnění na trhu práce.

Ing. Martin Staněk,
Katedra zdravotnických oborů
a ochrany obyvatelstva FBMI
[Foto: Jiří Ryszawy]

Human engineering – člověk až na prvním místě

Ergonomie se dotýká všech oborů ČVUT, neboť jde o trend „uživatelsky přátelské techniky“. O aktuálním stavu v tomto oboru se hovořilo na ergonomické konferenci, která se v září uskutečnila na ČVUT. Hlavním pořadatelem byla Česká ergonomická společnost, spolupořadatelé Slovenská ergonomická společnost a Fakulta strojní ČVUT. Nejen o ergonomii hovoříme s Tomášem Fassatim, členem předsednictva vědecké společnosti ČES, lektorem Ústavu designu Fakulty architektury ČVUT, jenž ergonomii vyučuje rovněž na pražské UMPRUM. Jeho specializací je zraková kognitivní problematika, zabývá se zejména praktickou vizuální komunikací, tedy řečí barev a grafických znaků, které jsou užívány například na ovladačích i sdělovačích strojů a přístrojů, ale i při orientaci v terénu nebo v odborné dokumentaci různého typu. V komplexní ergonomii se soustřeďuje na metodiku celkového hodnocení technických, resp. designových produktů, návazně také architektonických interiérů.

Pod termínem ergonomie si zatím stále mnoho lidí po staru představuje jen tvarování pracovních nástrojů a strojů. Čím je ergonomie dnes?

Ergonomie se původně zabývala jen pracovním prostředím, zejména jeho fyzickou rovinou. Šlo tehdy spíše o udržení nebo zvýšení výkonnosti než obavu o zdraví továrních dělníků. Tak jako rozvoj technologií, i ergonomii podnítil vojenský konflikt druhé světové války. Tehdy se řešila optimalizace obsluhy bojových letadel, zejména její psychická kognitivní rovina. Dnes je předmět zkoumání definován jako celková interakce člověka, prostředí a jeho detailů. Pro ergonomii se hodí spíše další ze známých názvů – human engineering nebo human factors. Vědní obor pracuje se třemi vzájemně propojenými oblastmi – fyzickou, psychickou a organizační ergonomií, přičemž nejvýznamnější je dnes psychická.

Jakou má tento obor tradici v českém univerzitním prostředí?

Výraznou tradici má pouze na dvou školách, na naší technické univerzitě a na Vysoké škole uměleckopřemyslové. Na ČVUT je to zásluhou profesora Ing. Lubora Chundely, který obor postupně rozvíjel od šedesátých let minulého století na strojní fakultě. Zpracoval komplexní soubor učebních textů, který dodnes u nás nebyl překonán, proto se jeho skripta stále vydávají. Založil také pro výuku nezbytnou laboratoř ergonomie, neboť samotné teoretické přednášky, byť sebelépe doplněné promítáním, jsou pro získání zkušenosti naprosto nedostatečné. Na UMPRUM zažila ergonomie vývoj komplikovanější. Odstartovala jej sice už zlínská Baťova škola umění, ale její absolvent slavný designér prof. Kovář musel vyvinout velké úsilí, aby mohl v Gottwaldově založit detašovaný ateliér tvarování strojů a nástrojů. Pražské vedení školy mu pak tam zabránilo vytvořit laboratoř, kterou chtěl orientovat nejen na výuku, ale i na výzkum. To se podařilo až postupnou snahou pedagogů ergonomie, jejichž úsilí korunoval v 90. letech ve Zlíně psycholog

a inženýr František Podškubka založením specializovaného kabinetu. Po zrušení zlínské pobočky jsem začínal v Praze na VŠUP s ergonomií opět takřka od nuly.

To znamená, že se jedná stále ještě o etabloující se obor?

Ano, je tomu tak přesto, že předmětem výzkumu ergonomie je v době intenzivně se rozvíjející techniky její uživatel. Ve vědecké společnosti pro ergonomii jsme dělali průzkum, které z nemedických oborů v ČR učí studenty o vlastnostech a potřebách člověka. Výsledek byl velmi smutný, člověk je až na posledním místě zájmu. Zelenou mají pouze některé komerční obory, které se zabývají zákazníkem z hlediska maximalizace zisku. V této oblasti je zvykem předstírat, že jde o výzkum směřující k optimalizaci potřeb člověka, ale ergonomie snadno doloží, že nikoliv. Podstata spočívá v rozdílu mezi „komfortem povrchním“ a „komfortem skutečným“. Výzkum, testování kvalit produkce i výuka ergonomie velmi trpí tím, že obor nemá svůj vlastní vědecký ústav v Akademii věd, ani na některé z vysokých škol. Zajímavé je například srovnat rozvoj příbuzné ekologie, jejímž posláním je kontrolovat prostředí, v němž dochází k ergonomické interakci s lidským organismem. Ekologie je užitečně svázána systémem legislativních norem, které mimo jiné znemožňují užívat přívlastek „ekologický“ u procesů a produktů, které nejsou oficiálně testovány. Zato za ergonomický produkt může každý označit, co chce, a proto je toto slovo oblíbeným heslem reklamních pracovníků.

Navazuje výuka ergonomie na Ústavu designu Fakulty architektury na uznávanou osobnost profesora Chundely z Fakulty strojní?

Profesora Chundely si většina ergonomů velmi váží, já si navíc cením jeho přátelství. Jeho skripta doporučuji studentům jako základ, který je velmi přehledný a srozumitelně zpracován. Snažíme se také navázat na jeho laboratorní výuku. Shromážděním prvotního souboru



➤ „Kokpit dopravního letadla je ideálním místem pro výuku ergonomie – nabízí řadu příkladů interakce člověka a techniky,” říká Tomáš Fassati.

praktických pomůcek, měřicích přístrojů a odborné literatury jsme vytvořili základ jakéhosi kabinetu ergonomie, ke kterému snad bude možné někdy vytvořit funkční výukovou laboratoř. Studenti zpracovávají jednak teoretickou seminární práci, jednak návrh designového produktu, který oplývá ukázkovou psychickou a také fyzickou ergonomií.

Jak reaguje ergonomie na přicházející Průmysl 4.0?

Průmysl 4.0 klade před ergonomii dva typy požadavků. Jednak se musí stále více harmonizovat interakce člověka a IT. Odborná literatura od Donalda Normana až po Manfreda Spitzera dokazuje, že se to bohužel dost nedaří. Dále se řeší dosud neznámé téma spolupráce člověka s roboty. A opět je v tom více psychické než fyzické problematiky. IT společně s roboty způsobují, že se snižuje fyzická kondice člověka celkově i v oblasti jemné motoriky a kladou se nevyrovnané požadavky na jeho psychickou kondici.

S Průmyslem 4.0 souvisí potřeba výuky vymezená termínem Vzdělávání 4.0.

Co je pro něj charakteristické?

Běžně se uvádí, že se jedná o výuku znalosti principů informačních a robotických technologií. A opět se zapomíná na člověka. Důležitá je tedy také znalost potřeb člověka, jeho interakce s IT a roboty i schopnost jeho obrany proti nepříznivým účinkům nových technologií. Důležitá je postdigitální pedagogika. Ta vyžaduje užít IT ve výuce jen tam, kde je to opravdu přínosné, ale jinak se očekává obnova komplexně smyslové zkušenosti v laboratorním i reálném prostředí, kdy si studenti zkoušejí a rozebírají techniku v přímém

kontaktu. Módní virtuální realita by se měla užívat jen tam, kde běžná realita opravdu není dostupná. Na druhou stranu je potřebné užívat rozšířenou realitu, protože smyslová kontrola, zejména mnoha negativních faktorů prostředí i techniky, dnes v době rozvinutých technologií nemůže být dostatečná. A pak je tu důležité téma známé pod zkratkou AI. Umělá inteligence je vyvíjena jednak do stále vyšší celkové dokonalosti, jednak do specifických specializací. Pro pochopení jejich vlastností uživateli je nezbytné do výuky důsledněji řadit poznávání lidské inteligence. Zejména podle teorie vícečetné inteligence, kde dominuje téma existenciální inteligence. Ta je zaměřena na hodnotový systém, bez něhož neposoudíme kvalitu něčeho a bez něhož ani nebudeme dobře směřovat vývoj umělé inteligence nebo způsob jejího užívání.

Co je tedy důležité do budoucna?

Určité je to dostatečný důraz na psychickou rovinu a v ní soustředění právě na hodnotové systémy. Psychická rovina je sice součástí ergonomie, ale je nutné si uvědomit, že psychologická věda, o kterou se ergonomie opírá, je nesmírně širokým a náročným vědeckým prostorem. Je dobré si představit, kolik oborů má medicína, tolik má psychologie a není v silách jednoho vědce všechny pojmut. Tam, kde člověk nemá být až na posledním místě, je třeba podporovat nejen ergonomii, ale zejména všechny obory psychologie. A nestačí jen podporovat, psychologii je třeba také intenzívně chránit proti zneužívání, podobně jako umělou inteligenci.

M.A. Henrieta Nezpěváková, Ph.D.,
Ústav designu FA ČVUT
[Foto: Vlastimil Bartas]

Mgr. Tomáš Fassati

Abs. FAMU (teorie filmového a televizního obrazu) a FF UK (psychologie a společenské vědy)

Od roku 2005 dosud působí na Vysoké škole umělecko-průmyslové v Praze, kurz ergonomie. Od roku 2016 přednáší na Fakultě architektury ČVUT v Praze.

Jeho specializací je zrková kognitivní problematika, zabývá se zejména praktickou vizuální komunikací.

Je členem předsednictva Společnosti pro ergonomii (ČES).

Na zářijové konferenci ocenění od této společnosti ocenění za celoživotní vědecký přínos.

Je autorem několika desítek publikací. V Nakladatelství ČVUT mu letos vyšla dvoudílná publikace Praktická globální vizuální komunikace (I. díl/ Světlo – zrak – vnímání, II. díl/ Sdělování: barvy a tvary), úspěšná jsou i jeho skriptu Inteligentní je víc než chytrý/ Poznáváme inteligentní design a architekturu (vydalo Nakladatelství ČVUT, 2018).

➤ **Předmět zkoumání ergonomie je definován jako celková interakce člověka, prostředí a jeho detailů. Pro tento obor se hodí spíše další ze známých názvů – human engineering nebo human factors. Vědní obor pracuje se třemi vzájemně propojenými oblastmi – fyzickou, psychickou a organizační ergonomií, přičemž nejvýznamnější je dnes psychická.**

Na Fakultě architektury vystoupilo pět osobností světové architektury, urbanismu a krajinářské architektury. „Všichni svojí tvorbou přesahují hranice těchto tradičně vymezených oborů, a to je pro spolupráci a výuku velká výzva,“ říká Irena Fialová, proděkanka pro zahraniční vztahy a garantka přednáškového cyklu November Talks, který se díky podpoře nadace Sto-Stiftung konal na fakultě již pátým rokem.



November Talks 2019

Jean-Marc Fritz

Francouzský architekt a urbanista Jean-Marc Fritz svoji přednášku věnoval jedinému projektu, přestavbě Les Halles, obchodního a dopravního centra Paříže, kterou jeho kancelář Seura navrhla a koordinovala. Jedná se o místo známé jako dějiště románu Emila Zoly Břicho Paříže, kde byla v 19. století největší pařížská tržnice tzv. Pařížské haly (Halles de Paris). V sedmdesátých letech byly velkolepé pavilony z kovu a skla zdemolovány a na jejich místě byl vybudován největší dopravní uzel v Evropě, kudy se denně přepraví v průměru 800 000 cestujících. Megalomanský projekt nebyl považován za úspěšný, rychle stárnul, stalo se z něj nebezpečné místo. Neúnosná situace vedla v roce 2003 pařížskou radnici k vyhlášení soutěže na celkovou obnovu čtvrti. Zúčastnily se jí nejznámější architektonické kanceláře. Vítězný ateliér Seura navrhl doprostřed rušného města louku. Do temných a nepřehledných prostor stanic, parkovišť a obchodního centra přivedl světlo a umožnil v něm dobrou orientaci. Náročná stavba, při které je celý park vystavěn na betonové desce podzemního terminálu, trvala patnáct let a byla dokončena v roce 2018.



Ali Madanipour

Teoretik urbanismu a profesor územního plánování specializovaný na sociologii Ali Madanipour z Newcastle University je autorem desítek mimořádně citovaných publikací. Jeho osobní zkušenost z dětství a dospívání na blízkém východě, spojená s britským vzděláním a výchovou ke kritickému myšlení, mu umožňuje vnímat problémy evropského urbanismu v širších souvislostech a otevírat tak klíčová témata. Jeho přednáška s názvem Překračování hranic: Meziprostory a dialogická praxe se zabývala pojmem hranic v prostoru města. V architektuře a urbanismu hranice definují prostor, oddělují funkce, vytváří místa veřejná a privátní, vymezují nová území... a přitom interpretují a mění sociální vztahy. Některé hranice mohou být příčinou dlouhodobých a elementárních potíží, například hranice mezi

teorií a praxí nebo mezi disciplínami, územími. Ali Madanipour mluvil také o tom, že hranice jsou místem interakcí a prostorem pro vznik nových věcí, a že jejich překračování podporuje kreativitu a inovace.



Ivana a Jan Bendovi

Česko-kanadští architekti a urbanisté Ivana a Jan Bendovi představili výzkum, který provedli před více než 40 lety v Mostě a který je inspiruje celý život.



Bendovi, kteří přijeli z Toronta, kde opět žijí poté, co posledních 20 let pracovně působili v Číně, jsou partnery ateliéru Benda Architects a spoluzakladateli Allied Architects International. V roce 1987 emigrovali do Kanady, na začátku 90. let začali pracovat v Číně, kam se v roce 2001 přestěhovali. Jejich portfolio zahrnuje hotely, kancelářské budovy, obytné komplexy včetně celých čtvrtí. Samostatně nebo s týmem realizovali 75 projektů v Kanadě a v Čechách a více než 400 projektů v Číně a jinde ve světě. V 70. letech pracovali Bendovi na Fakultě architektury ČVUT na výzkumu „dvojměstí“ Most. Starý Most byl zničen těžebním průmyslem a nahrazen novým městem založeným na modernistických ideálech. Bendovi využili jedinečného okamžiku, kdy se jedno město bouralo a druhé stavělo, a zkoumali je z pohledu jednoho člověka, který měl zkušenost s oběma situacemi. Výsledky byly překvapivé. Starý Most byl zdemolovaný, špinavý, přesto k němu měli lidé lepší vztah než k městu novému.

Michel Desvigne

Francouzský krajinářský architekt a zakladatel studia Michel Desvigne Paysagiste se sídlem v Paříži v průběhu své třicetileté praxe realizoval projekty ve více než dvaceti zemích světa, od drobných veřejných prostranství po rozsáhlé teritoriální strategie a spolupracoval s celosvětově známými architekty a urbanisty, jako jsou Norman



Foster, Rem Koolhaas, Renzo Piano nebo Jean Nouvel. Ve své přednášce na téměř třiceti projektech demonstroval témata, která ho v krajinářské tvorbě zajímají a principy, které ji definují. Jak Desvigne několikrát zdůraznil, klíčovým aspektem tvorby krajinářského architekta je práce s časem. Proto své parky koncipuje jako kladení vrstev, postupně, jednu po druhé. V řadě případů byl Desvigne vedoucím rozsáhlého týmu spolupracovníků, čímž ztělesňuje velmi aktuální trend. Ještě před několika lety byly velké projekty tohoto typu zpracovávány pod vedením dopravních inženýrů, k nimž se připojili urbanisté, zatímco architekt-krajinář byl přizván na závěr k ozelenění hotového návrhu. Časy se ovšem mění, jak poznamenal Michel Desvigne: „Krajina předchází všechno ostatní, dokonce i architekturu.“

Ing. arch. Kateřina Rottová, FA

[Foto: Lubomír Kotek]

Agenda Elektronických oběhů a DOKUMENTŮ spuštěna

Výpočetní a informační centrum provozuje nově od listopadu elektronický subsystém oběhových dokumentových agend AEDO. Jedná se tak o první důležitý krok k vytvoření „plnohodnotných“ elektronických oběhů bez nutnosti držení listinných podob schválených dokumentů.

Vzniku systému AEDO předcházelo rozhodnutí vedení univerzity obsažené v dlouhodobém strategickém plánu o jejím směřování k digitalizaci a zavedení plnohodnotného elektronického oběhu dokumentů. VIC již několik let provozuje, postupně optimalizuje a podporuje tuto problematiku v aplikaci PES (Portál ekonomických služeb). Při analýze dalšího rozvoje v této oblasti se objevily technologické limity současného řešení, které vedly k rozhodnutí o jeho nahrazení (technologický upgrade). Základním vodítkem pro vývoj nového řešení byla snaha o realizaci moderní dlouhodobé udržitelné webové aplikace při zachování získaného know-how z předešlé implementace. A tak vzniklo AEDO.

Jedná se o modulární systém, což dovozuje implementovat jednotlivé funkce dle aktuální potřeby univerzity a uživatelů. V první etapě dojde k uvolnění funkcionality podpory elektronických procesů v oblasti oběhu dokumentů typu nepřítomnosti (modul Nepřítomnosti), cestovní příkazy

(modul Služební cesty), zmocnění zástupce z pozice organizační (modul Zástupy), likvidace závazku k zaměstnanci s vazbou na služební cestu (modul Likvidační listy) a evidence referenčních zkoušek řidičů a vozidel (modul Autoprovoz, podmínka nutná z legislativního hlediska).

Veškerá příprava elektronických dokumentů je realizována v AEDO, kde jsou přes integrační vazby dostupná data z primárních systémů (iFIS, EGJE). Po odeslání do schvalovacího procesu je vygenerován dokument ve formátu PDF, který je předán ke schválení odpovědným osobám dle nastaveného schvalovacího workflow jednotlivých modulů. Odpovědná osoba (schvalovatel) realizuje autorizaci schvalovacího úkonu osobním certifikátem vydaným CA CESNET, který je uložen v univerzitní infrastruktuře PKI – využití služby vzdáleného podepisování systému OBELISK. Toto řešení, uložení certifikátu na HSM serverech, odstraňuje nutnost potřeby použít ID kartu ČVUT, čtečku karet a instalaci nezbytných ovladačů na zařízení. Po schválení všemi odpovědnými osobami je dokument umístěn v centrálním dokumentovém úložišti ČVUT (CUL). Dokumenty jsou tak bezpečně uloženy na jednom místě a dostupné 24 hodin denně.

AEDO přichází i s řadou vylepšení pro koncového uživatele. Nově je k dispozici Kalendář zaměstnance. Zaměstnanec vidí na jednom místě informace o svých nepřítomnostech a služebních cestách ve vazbě

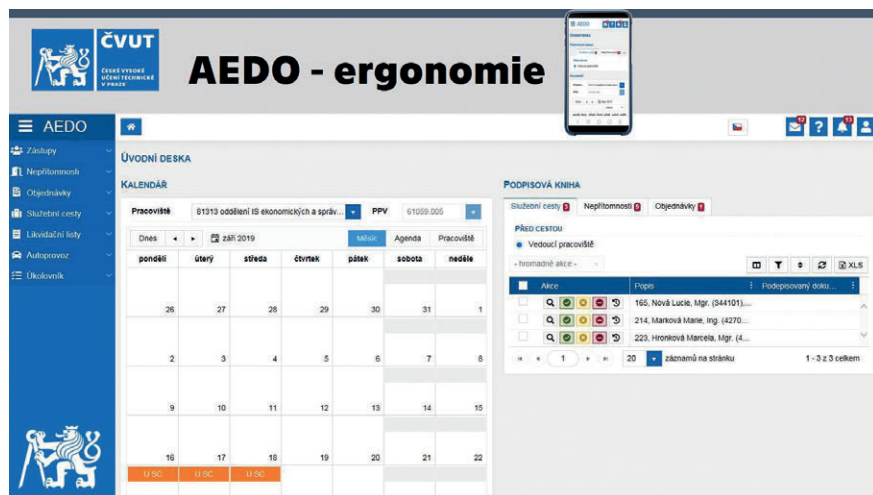
k pracovnímu právnímu vztahu. Vedoucí pracoviště ocení nový modul Podpisová kniha, který umožňuje podepsání dokumentů ze všech modulů na jednom místě. Uživatelsky přívětivější je i nastavení samotného subsystému. Nově je k dispozici profil uživatele, ve kterém je možné nastavit jazyk systému a nadefinovat, jak chcete, aby vás systém informoval (zasílání emailových notifikací a systémových zpráv). V profilu zaměstnance naleznete přehledně také informace o přidělených rolích, platnosti hesla ČVUT a platnosti certifikátu.

Aplikace je dostupná přes nový rozcestník <https://pes.cvut.cz>, který vznikl pro rychlou a přehlednou orientaci v jednotlivých modulech ekonomických agend. Zaměstnanec si nemusí pamatovat adresu aplikace AEDO. Moduly jsou na portálu seříděny do logických skupin: ZAMĚSTNANEC, VEDOUCÍ PRACOVNÍCI, MANAŽERSKÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM, EKONOMIKA A FINANCE, SPECIFICKÉ SESTAVY, OSTATNÍ SLUŽBY. Nejčastěji používané moduly nemusí uživatel obtížně hledat, neboť je bude mít vždy po ruce v sekci „rychlých“ nabídek NEJČASTĚJI POUŽÍVANÉ.

Přístup do AEDO mají pouze zaměstnanci ČVUT s platným pracovním právním vztahem. Pro přihlášení do systému se používá Heslo ČVUT. Přístupnost jednotlivých modulů souvisí se zavedením modulu na součásti. Pokud jej součást nepoužívá, není pro zaměstnance dostupný. V první vlně nasazování systému AEDO se spuštění týká jen těch součástí, které dnes používají oběhové moduly původního systému PES, a to ve stejném rozsahu využívání (CIIRC, FD, FEL, FIT, FJFI, FS, FSv, MÚVS, RČVUT, UCEEB, UK a VIC).

Od února příštího roku počítáme s nasazením do provozu modulů CESTOVNÍ PŘÍKAZY, AUTOPROVOZ, LIKVIDAČNÍ LISTY a ve druhém čtvrtletí 2020 pak modulu OBJEDNÁVKY.

doc. Ing. Drahomír Schmidt, Ph.D.,
a kolektiv, odd. IS ekonomických
a správních agend VIC ČVUT



Technická normalizace

Rčení „člověk se stále učí“ neplatí pouze na úrovni humanitních věd, nýbrž i na poli technickém. Tak k tomu přistupují i profesionálové oboru stavebního, kteří se na základě nejen současných platných norem, ale právě i norem starších zabývají zkoumáním, posuzováním a následným vyhodnocováním technických procesů. Například na ně narážejí při rekonstrukcích objektů, při jejichž výstavbě musela být daná a určitá pravidla již bezpodmínečně respektována.

Tato pravidla a podmínky se nazývají „technická normalizace.“ Pojem „normalizace“ ovšem nechápejme nikterak v souvislosti s politickou situací druhé poloviny 20. století v Československu. „Normalizace“ v technice je soubor pravidel, který postihuje nejen zmíněné stavebnictví, ale také např. strojírenství. Tato pravidla zohledňují hospodářskou nebo ekonomickou roli. Upravují mimo jiné vztah mezi stavebníkem a podnikatelem ve smyslu finančním. Normy byly zásadní pro všechna odvětví a zaměřovaly se i na jejich nejmenší detaily. Ve druhé polovině 19. století byly např. normalizovány součástky do lokomotiv. Ty bylo třeba po jejich opotřebování vyměnit, což mohl být problém, jelikož před jejich normalizováním neboli standardizováním byly použity bez jakýchkoli pravidel. Se zvyšujícími se nároky na kvalitu a bezpečnost práce dostávaly i takto malé součástky přesný rámec – normu, aby mohlo dojít k jejich jednoduché výměně.

Konkrétněji pojem „technická normalizace“ definoval Ing. Václav Voves (člen odboru technické normalizace ÚNMZ: „...činnost, kterou se pro opakující technické úkoly zajišťuje, stanoví a uplatňuje nejvýhodnější technické řešení zejména z hlediska hospodárnosti, kvality a bezpečnosti. Přitom technická normalizace na základě nejnovějších a ověřených výsledků vědy, techniky a praxe určuje, sjednocuje, zjednodušuje nebo zevšeobecňuje zejména: počty druhů výrobků a jejich typů, hlavní parametry a charakteristické údaje výrobků, jejich částí a sestav, zajišťující v provozu jejich vyměnitelnost a spolehlivost; ukazatele kvality suro-

vin, materiálů a výrobků, jejich mechanické, fyzikální, chemické, biologické a i jiné vlastnosti; způsoby výpočtů, projektování a konstruování; metody zkoušení a prověřování plnění dodávek suroviny, materiálů nebo výrobků; technologii a organizaci výroby nebo jiné činnosti, výrobní nebo pracovní postupy, způsoby montáže, provozu a údržby zařízení, dopravy, označování, uskladnění; opatření pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci, pro kulturu pracovního prostředí a pro ochranu věcí; značky, symboly, názvy, měřicí jednotky, veličiny apod.“

Rané počátky důmyslnější „technické normalizace“ můžeme zasadit na přelom 18. a 19. století. Paralelně byly zakotveny definice nových základních jednotek a základních rozměrů, proběhla unifikace dílů a součástí. Ovšem o dalekosáhlejší aplikaci jakési „proto-technické normalizace“ můžeme hovořit až na přelomu 19. a 20. století. Rozvíjela se ruku v ruce s technickým pokrokem a industrializací. Došlo tedy k logickému kroku průmyslových podniků, které začaly zavádět normy u opakujících se procesů tak, aby došlo ke snížení všech možných nákladů. Zdokumentováním těchto konkrétních parametrů bylo umožněno jejich opětovné použití, ať už totožné, či zdokonalené, a tak vznikly první normy.

Samozřejmě tyto normy nevznikaly bez odborného vedení. Za nimi stála tzv. normalizační komise, jejímiž členy byli odborníci a zástupci zájmových korporací. Ti je následně navrhovali, projednávali a vypracovávali. Jejich formu dále stylizoval referent a tzv. Jednatelský sbor normy schvaloval.

Normalizační řád můžeme vysledovat hluboko v historii. Prvotní náznaky lze spatřovat v dokonalosti egyptských pyramid, konkrétně vytvořením jednotné formy stavebních kamenů. Dále ve starověkém Římě, který dodnes fascinuje historiky a archeology důmyslností vodovodního systému. Nejstarším stavebním zákonem, který zohledňoval bezpečnost a zodpovědnost stavařů, je text vytesaný na obelisku Chamurappiho zákoníku: „Kdo postaví dům, který se zřítí a zabije majitele, bude také připraven o život.“

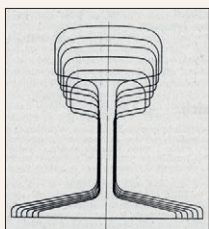
V Českých zemích díky archeologickému výzkumu můžeme vnímat určitý stavební řád či opakované procesy již v období Velkomoravské říše. Baziliky, které archeologové objevili na našem území, měly téměř iden-

tické rozměry půlkruhových apsid. Normalizační výroba byla a je také nutná pro zbraně a munici, např. dělová koule musela mít přesný rozměr a hmotnost pro ráži hlavně. Technická normalizace postupně procházela velkými změnami dále ve středověku a raném novověku. Nejvýznamnější vliv však na tento řád měla průmyslová revoluce v 19. století, která zcela zásadně změnila výrobní procesy ve všech odvětvích.

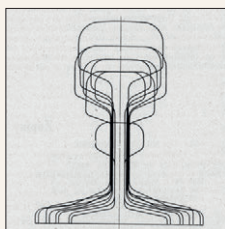
Na normy z tohoto období přímo navazovala Československá republika. Jako příklad lze uvést cejchovní předpisy elektroměrů z roku 1871. V druhé polovině 19. století to dále bylo např. zavedení jednotného rozměru cihel z roku 1868 nebo aplikace bezpečnostního zařízení na parní kotle proti výbuchu z roku 1871. Po průmyslové revoluci došlo k další masivní potřebě technické normalizace až v období první světové války, která se projevila nejen v továrnách a podnicích, ale po celém světě.

Technická normalizace dostala organizovanější rámec až po vzniku československého samostatného státu. Již v roce 1919 byla založena celostátní společnost Elektrotechnického svazu československého (ESČ) a o rok později byly vydány Předpisy a normy ESČ.

Mezi zásadní mezníky patří bezpochyby rok 1921. Na jeho počátku se konala rada v Masarykově akademii práce, která ve spolupráci s Českým vysokým učením technickým projednávala postup v oboru obecné normalizace. K jasné dohodě však nedošlo, jak dokládá mj. konstatování ve Věstníku Masarykovy akademie práce z roku 1922: „Snahy o normalizaci narazily na neurované a nejisté poměry v průmyslu, takže zatím nelze dělati více než buditi o normalizaci zájem.“ Téhož roku byla také ustanovena ústřední normalizační komise, která vypracovávala i stanovy Československé normalizační společnosti (ČNS), jež vznikla 28. prosince 1922. Její pojmenování prošlo postupně několika změnami. Název „ČSN“ neboli „Československá společnost normalizační“ se ukotvil v roce 1930 a zůstal tak až do Protektorátu Čechy a Morava. Členy svazu normalizační komise byli např. pedagogové Českého vysokého učení technického v Praze Jaroslav Hýbl, František Rieger či Bedřich Hacar. ČNS dále navazovala vztahy s různými vědeckými ústavy. Obecným cílem bylo vybudovat dokonale zařízený ústav výzkumný a zku-



↖ Kolejnice
dle anglické normy z roku 1919



↖ Kolejnice
dle návrhu referenta komise ČSN

šební, který by byl organicky spojený s dalšími ústav. Tak tato společnost dala vzniknout i výrobním podnikům. Počátek 20. let je taktéž charakteristický vznikem vědeckých ústavů v rámci vysokých škol, které v rámci své činnosti připravovaly též podklady k technickým normám. Nejznámějším příkladem je zřízení Výzkumného a zkušebního ústavu hmot a konstrukcí stavebních (dnes Kloknerův ústav ČVUT) v roce 1921.

Na poli elektrotechnické nelze opomenout prof. Vladimíra Lista, jenž působil jako profesor elektrotechnické fakulty Vysoké školy technické v Brně. Velmi se zasloužil nejen o rozvoj elektrotechniky, ale spoluorganizoval institucionální základnu československé normalizace a podílel se na jejím rozvoji. Z jeho iniciativy ESČ začala vydávat první čs. elektrotechnické normy.

Dne 24. května 1922 rozhodl Československý Svaz pro výzkum a zkoušení technicky důležitých látek a konstrukcí při Masarykově akademii práce, že je nutné vydávat periodickou sbírku: Jednotné předpisy pro zkoušení technicky důležitých látek. Mělo se jednat o souhrn vzorových předpisů k technickým zkouškám důležitých látek.

Jednotné zkušební předpisy prosazoval např. i Dr. Ing. R. Barta, generální tajemník Svazu, v oboru keramiky. Předpisy se snažily upřednostnit normy, které jsou patřičně spolehlivé, přesně a prakticky proveditelné. Došlo zde ale k zajímavému názorovému střetu, zda se řídit mezinárodními normami a předpisy. Pokud však takové normy a předpisy nebyly k dispozici, nezbylo, než jít tzv. vlastní cestou. Nabízela se možnost uvést stanovy v soulad s ostatními státy, a to buď na konferencích mezinárodních svazů a společností, nebo korespondenčně. Z logického, ekonomického a hospodářského hlediska bylo nejpříhodnější optimalizovat dané normy se zeměmi, se kterými mělo tehdejší Československo výše zmíněný charakter vztahů. Právě Masarykova akademie práce se tyto vztahy s konkrétními zkušebními svazy snažila zprostředkovávat.

Mezi zakládající členy ČNS patřily strojírní, elektrotechnické závody, báňské a hutní podniky a další. V soukromé sféře se jednalo např. o ministerstvo železnic nebo ministerstvo veřejných prací. Spektrum, které ČNS pokrývala, sestávalo z nejrůznějších činností, od výroby výtahů až po tesařství nebo cukrovary.

Po ustanovení Protektorátu Čechy a Morava byly názvy lehce pozměněny. Mezi léty 1940 a 1942 byla vydána vládní nařízení, která navazovala na normy pro určité organizace, např. pro veřejné úřady, ústavy, podniky nebo fondy.

Po roce 1951 bylo spolkové uspořádání normalizace spolu s ESČ a ČSN zrušeno a řízení technické normalizace převzal stát skrze nově zřízený Úřad pro normalizaci. Tak se z vědecké a dobrovolné činnosti stala činnost zákonem závazná.

Mgr. Lukáš Haberland,
Archiv ČVUT

Prameny a literatura:

- Urbánek, Zdeněk: Historie technické normalizace. Soudní inženýrství, 2015, č. 1. Teyssler-Kotyška: Technický slovník naučný
- Voves, Václav: Výuka technické normalizace: Doprovodný text k prezentacím. In: Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011
- Věstník Masarykovy akademie práce. Č. 1., roč. II., 1922
- Prof. Dr. Ing. Vladimír List (1877–1971). In: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
- Technický obzor

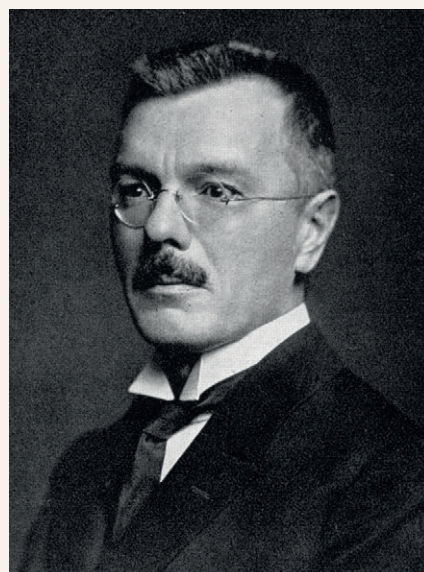
➤ **Mezi zásadní mezníky patří bezpochyby rok 1921. Na jeho počátku se konala rada v Masarykově akademii práce, která ve spolupráci s Českým vysokým učením technickým projednávala postup v oboru obecné normalizace. K jasné dohodě však nedošlo, jak dokládá mj. konstatování ve Věstníku Masarykovy akademie práce z roku 1922: „Snahy o normalizaci narazily na neurované a nejisté poměry v průmyslu, takže zatím nelze dělati více než buditi o normalizaci zájem.“**



↖ Prof. Ing. Dr. František Rieger



↖ Prof. Ing. Dr. Bedřich Hacar



↖ Prof. Ing. Dr. Jaroslav Hýbl



Grafická prezentace architektury

O tom, jaké překážky musel překonávat autorský tým publikace *Grafická prezentace architektury*, i jaká vylepšení díky nim vznikla, barvitě na křtu této knižní novinky v Galerii Fakulty stavební ve čtvrtku 5. prosince pohovořila její editorka prof. Zuzana Pešková. Atraktivní novinka s přívětivým knižním zpracováním, kterou vydalo Nakladatelství ČVUT, se zaměřuje na obecně platné zásady a postupy pro grafickou prezentaci architektonických návrhů bez ohledu na zvolenou techniku (ruční kresbu či digitální zpracování) a použité médium pro zobrazení (papír či displej). Knihu pokřtil rektor ČVUT doc. Vojtěch Petráček spolu s děkanem FSv prof. Jiřím Mácou a dalšími osobnostmi. (vk)

[Foto: Ilona Sochorová, FSv]

Novinky z Nakladatelství ČVUT

Skripta

Fakulta strojní

Němec, Milan; Bednář, Bohumír;
Bryksí Stunová, Barbora: Teorie slévání

Fakulta elektrotechnická

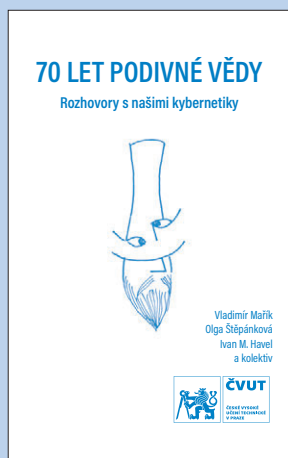
Kobrle, Pavel; Pavelka, Jiří:
Elektrické pohony a jejich řízení

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

Krbálek, Milan: Matematická analýza III

Fakulta biomedicínského inženýrství

Hájková, Simona; Opatrná Novotná, Irena;
Salabová, Ludmila:
Mobilizace periferních kloubů



Vladimír Mařík, Olga Štěpánková, Ivan M. Havel a kolektiv

70 let podivné vědy / Rozhovory s našimi kybernetiky

První vydání, 248 stran, ISBN 978-80-01-06667-6

Kniha 70 let podivné vědy je vlastně jakýmsi památníčkem sepsaným na počest Norberta Wienera u příležitosti 70. výročí vydání jeho klíčového díla „Kybernetika“. Myšlenky kybernetiky jako vědní disciplíny zásadním způsobem ovlivnily pohled na svět a na řešení problémů u několika generací vědců, přispěly k vytvoření mnoha dalších výzkumných směrů, jakými jsou například umělá inteligence, strojové učení, automatické řízení či robotika. Významným způsobem posouvají moderní informatiku. A o názorech na tento vývoj je tato publikace.

Prostřednictvím třidvaceti příspěvků kniha dokumentuje, jakými cestami se vývoj kybernetiky ubíral ve světě a zejména u nás doma. Je dobrým dokladem toho, že naše kybernetika nikdy nestála stranou světových trendů a měla výbornou úroveň i v dobách, které nepály svobodnému výzkumu. Ukazuje, že vazby se světem nikdy neustaly, byly a zůstávají pro náš výzkum klíčové. Různorodost příspěvků současně ukazuje šíři kybernetiky a jejich dopadů: lze se dočíst nejen o použití kybernetiky v robotice, strojovém vnímání či průmyslové automatizaci (jak čtenář asi očekává), ale i o jejím přínosu v egyptologii či v umění. Díky rozmanitosti obsahu i formy příspěvků dává publikace možnost nahlédnout do kybernetického prostoru z různých úhlů a přibližuje odborný život i styl myšlení jednotlivých osobností. Nabízí zajímavý celostní pohled na oblast kybernetiky, který je provázán unikátními kresbami.

XIV. REPREZENTAČNÍ PLES



ČVUT

80's Ples

15. ÚNORA 2020 / ŽOFÍN

ZPÍVAJÍ A HRAJÍ:

STAR CLUB, PLESOVÝ ORCHESTR PRAŽSKÝCH SYMFONIKŮ,

MARTIN FILA, ORCHESTR KARLA VLACHA SE SÓLISTY:

MONIKA BAGÁROVÁ, ONDŘEJ RUML, LEONA MACHÁLKOVÁ,

DJ PETR SALAVA, DJ JARDA KOLLER

MODERUJE: MARTINA KOCIÁNOVÁ

PŘEDTANČENÍ: TC R.A.K.

SOUTĚŽ O CENY, VIZÁŽISTKA A MNOHO DALŠÍHO

Více informací včetně prodeje vstupenek na WWW.PLESCVUT.CZ



BOSCH
Stvořeno pro život

Nové R&D centrum BOSCH

Bosch České Budějovice - spolehlivý partner při vytváření inteligentních technických řešení pro budoucnost mobility

Příležitost pro Vás

Absolventi ČVUT v našem novém R&D centru nalezou zajímavé pracovní příležitosti v oblastech:

- o Vývoj
- o Testování
- o Programování SW
- o Projektové vedení

Spolupráce s ČVUT

Jsme partnerem ČVUT v Programu Národní centrum kompetence Mechatroniky a chytrých technologií pro strojírenství. Pořádáme odborné přednášky na půdě ČVUT a exkurze pro studenty v naší firmě.



www.BoschskyJob.cz/vyvojar