

TECHNICALL®

ČTVRTLETNÍK ČESKÉHO VYSOKÉHO UČENÍ TECHNICKÉHO V PRAZE III 2014



INOVACENTRUM

JAK OCHRÁNIT HASIČE I ŘIDIČE

strana 10

UMĚLÝ SVAL Z NANOVLÁKEN

strana 18

DRÁTKOBETON ŠETŘÍ PROSTŘEDÍ I FINANCE

strana 23

KDE JINDE MŮŽE DÁT VAŠE ENERGIE VĚCI DO POHYBU

Chtěli byste vědět jaké to je, když vám důvěřují tisíce lidí? Společnou energii zaměstnanců Skupiny ČEZ nabíjí právě to, že se na ně mohou zákazníci spolehnout, a díky jejich práci třeba uvařit večeři pro přátele, zatelefonovat příbuzným nebo svým dětem přečíst pod lampičkou pohádku.

Kde jinde se můžete cítit takhle užiteční?



...kde jinde.

www.kdejinde.cz



SKUPINA ČEZ

Ing. JAROSLAV BURČÍK, Ph.D.
burcik@inovacentrum.cvut.cz



Kdo nic nezkusí, sice nic nezkazí, ale slávy či bohatství se rozhodně nedočká. To platí i při přenosu výsledků vědecko-výzkumné činnosti do praxe. Na Českém vysokém učení technickém působí téměř 1 800 akademických a vědecko-výzkumných pracovníků. Zkoumají podstatu našeho světa, posunují laťku poznání a předávají ho dále.

Ti všichni se mohou stát vynálezci nové technologie, původci nápadu, který změní stav techniky v naší společnosti. Aby se tak stalo, je však potřeba se o výsledky a nápady starat. V šuplíku pouze zabírají místo. Publikované sice nesou slávu, ale zbohatnou na nich často jiní. Když se však správně uchopí a implementují, začnou se dít věci. Třeba takový teflon, který vznikl úplnou náhodou, jako vedlejší produkt vývoje něčeho jiného. Zpočátku se využíval hlavně pro kosmické účely,

dnes ho najdeme v každé domácnosti jako povrchovou úpravu pánve, na které si připravujeme jídlo.

K přenosu poznatků z laboratoře do běžného života vede dlouhá a mnohdy křivolaká cesta. Řešení nová a neotřelá se setkávají s počáteční nedůvěrou a i když se ukáže, „že to funguje“, není vyhráno. Velmi často se řešení dají aplikovat mnoha způsoby a namíchat ten správný koktejl ceny a užítu pro zákazníka není triviální.

Vítanou pomocí jsou proto programy podpory rozvoje technologií v jejich počáteční fázi, např. agentury TAČR a dalších. Nelze však spoléhat pouze na ně. Jejich velkou nevýhodou je, že od podání přihlášky do startu financování projektu uběhne téměř rok. A to je v dnešní době příliš nepružné. Pokud existuje tým zapálený pro aplikaci výsledku, je třeba jeho úsilí podpořit co nejdříve.

Proto jsme na oddělení „VaV“ Rektorátu v loňském roce zřídili Fond ČVUT, který poskytuje prostředky na dopracování výsledků výzkumu a vývoje do fáze, ve které mohou být uplatněny na trhu. O přidělení prostředků z fondu rozhoduje Rada pro komercializaci ČVUT složená z významných zástupců akademické obce a manažerů s rozsáhlými zkušenostmi z praxe.

Od počátku roku 2015 jsme z Fondu ČVUT podpořili prvních pět slibných technologií a chystáme další výzvu. Celý proces se snažíme optimalizovat tak, aby projekty řešitelských týmů mohly být financovány za 3–4 měsíce od podání přihlášky.

Věřím, že i na ČVUT mohou vznikat technologie s globálním dopadem a myslím, že není pro vědce větší radosti, než vidět, jak jeho nebo její nápady pomáhají v každodenním životě.

Mějte se krásně a inspiraci zdar!

Jaroslav Burčík, ředitel Inovacentra ČVUT



TecniCall 3/2014
Časopis pro spolupráci vědy a praxe

Vydavatel:
Rektorát ČVUT
Žitkova 4, 166 36 Praha 6
IČ: 68407700
www.tecnicall.cz
tecnicall@cvut.cz

Vydání: zima 2014/2015

Periodicita: čtvrtletník

Náklad: 6 000 ks

Cena: zdarma

Evidenční číslo: MK ČR E 17564

ISSN 1805-1030

Šéfredaktorka
Mgr. Andrea Vondráčková

Editorka
PhDr. Vladimíra Kučerová

Spolupracovníci z ČVUT

Fakulta stavební ČVUT
Ing. Eva Kokesová
eva.kokesova@fs.cvut.cz

Fakulta strojní ČVUT
Ing. Marta Špačková
marta.spackova@fs.cvut.cz

Fakulta elektrotechnická ČVUT
Ing. Jan Sláma
slamajan@fel.cvut.cz

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT
Ing. Libor Škoda
Libor.Skoda@fji.cvut.cz

Fakulta architektury ČVUT
Ing. arch. Kateřina Rottová, Ph.D.
rotoakat@fa.cvut.cz

Fakulta dopravní ČVUT
Ing. Petra Skolilová
skolilova@fd.cvut.cz

Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT
Ing. Ida Skopalová
skopalova@bmi.cvut.cz

Fakulta informačních technologií ČVUT
Veronika Dvořáková
veronika.dvorakova@fit.cvut.cz

Rektorát ČVUT
odbor pro vědecko-výzkumnou činnost
Ing. Karel Žebrakovský
karel.zebrakovsky@rek.cvut.cz

Design
Michaela Kubátová Petrová, Lenka Klimtová,
Nakladatelství ČVUT

Inzerce
Ing. Ilona Prausová
prausova@vc.cvut.cz

Distribuce
ČVUT v Praze

Fotograf
Bc. Jiří Ryszawy
jiri.ryszawy@vc.cvut.cz

Tisk
Grafotechna Plus, s.r.o.

Titul
Petr Holub
www.drawetc.cz

Toto číslo bylo připraveno ve spolupráci
s Nakladatelstvím ČVUT.

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

Obsah

- > CIIRC / Odstartováno! 2
- > NET4GAS / Podporuje studenty ČVUT a VŠCHT 3
- > Chytré projekty: hry i šikovní pomocníci 3
- > Digitální kreslení 4
- > Den iKariéra: cenné rady do života 5
- > Systém spolupráce s průmyslem expanduje 6
- > Proti drogové kriminalitě 6
- > Inovace i pro špičkové zahraniční firmy 6
- > Portál pomáhá Profinitu rozvíjet SW produkty 7
- > Nový dvoutakt / Motor se rodil i v laboratořích ČVUT 8
- > INOVACE nejen pro praxi 9
- > Jak ochránit hasiče i řidiče... 10
- > Nechte se inspirovat! 11
- > Duševní vlastnictví 12
- > Plazmatem navařené povrchy / Výrazně prodlouží životnost výrobních strojů 13
- > Firmy z InovaJET opravdu frčí! 14
- > Přívlastek „technická univerzita“ chápou jako závazek 15

- > Praxe trochu jinak / Kanadský program může pomoci i našim firmám a studentům 16
- > Umělý sval z nanovláken 18
- > Z nápadu udělat produkt... 19
- > Fundraising / Inovace jako běh na dlouhou trať 21
- > Fond pomáhá slibným technologiím 22
- > Drátkobeton / Šetří prostředí i finance 23
- > Cihelný prach / Využití při výrobě vibro-lisovaných betonových prvků 24
- > Pomocník nejen pro dálnice / Rychlý a odolný multifunkční vysokohodnotný cementový kompozit 25
- > Inteligentní senzorické systémy 27
- > Technologie pro termoplastové kompozity 28
- > SAP pomáhá mladým 30
- > Aplikace pro dopravu 31
- > Telekomunikační mikrovlnné spoje jako virtuální srážkoměry 32

prof. Ing. VLADIMÍR MAŘÍK, DrSc., dr. h. c.
vladimir.marik@ciirc.cvut.cz

CIIRC / Odstartováno!

Budova Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky (CIIRC) – nejmladší součásti ČVUT v Praze, je od listopadu 2014 ve výstavbě. V prostorách tzv. Technické menzy Českého vysokého učení technického v Praze v Dejvicích byl 24. 11. slavnostně poklepán základní kámen objektu, jenž poskytne moderní zázemí pro vědecko-výzkumné týmy technické univerzity, které již nyní řeší významné projekty.

Slavnostního poklepu se kromě rektora ČVUT prof. Petra Konvalinky, náměstka ministra pro vysoké školství a výzkum prof. Jaromíra Vebera, nového starosty městské části Prahy 6 Mgr. Ondřeje Koláře a dalších představitelů veřejného života účastnili také roboti, které univerzita využívá k vědecko-výzkumným a pedagogickým účelům.

Nové prostory o velikosti čtyřiceti tisíců metrů čtverečních, které ČVUT rekonstrukcí a dostavbou získá, budou využity z velké části jako sídlo Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky, vysokoškolského ústavu ČVUT sdružujícího excelentní vědu napříč informatickými obory. „Jedná se o ústav, který se svým moderním charakterem, principy budování, součinností s partnery, principy provozu, vědeckými výsledky, jejich transferem do praxe i stylem výchovy nové generace špičkových odborníků stane unikátním, modelovým centrem excelence v České republice, posilujícím integritu i mezinárodní prestiž ČVUT,“ řekl prof. Vladimír Mařík, ředitel CIIRC.

Rekonstrukce a další stavební práce by měly být zvládnuty v rekordním čase – pouhých čtrnáct měsíců od jejich zahájení. Stavbu bude realizovat sdružení HOCHTIEF – VCES, vítěz veřejného výběrového řízení.

Oblast odborného zájmu nového institutu ČVUT je široká: zahrnuje automatické řízení a optimalizaci, robotiku, umělou inteligenci, počítačovou grafiku, počítačové vidění a strojové učení, návrh softwarových systémů a výpočetních prostředků, návrh rozhodovacích a diagnostických systémů a jejich aplikace v medicíně, distribuované systémy rozhodování, průmyslovou diagnostiku, telematiku i návrh uživatelsky příjemných a výhodných řešení pro občany a obyvatele (včetně smart homes, smart cities).

V neposlední řadě institut přispěje studentům ČVUT, kteří se budou moci během studia stát členy výzkumných týmů a realizovat zde závěrečné projekty a kvalifikační práce. Pro posílení kvality výzkumu a mezinárodních vazeb budou postupně budovány společné laboratoře s předními univerzitami a významnými průmyslovými výzkumnými centry v Evropě, USA, Japonsku či Jižní Koreji. „Součástí záměru CIIRC je vytvořit propojený fyzický prostor pro transfer poznatků do praxe – inkubátory, střediska pro transfer know-how, tedy propojit výzkumné aktivity s transferem znalostí v ideálním případě doslova v rámci jediné budovy a poskytovat efektivní výzkumnou podporu českým firmám, zejména malým a středním,“ přibližuje budoucnost pracoviště jeho ředitel prof. Mařík.

V CIIRC, který disponuje prozatím dočasnými prostory, jsou již dnes úspěšně řešeny velmi zajímavé projekty, např.:

Integrovaný projekt ARUM 7. rámcového programu EU zaměřený na flexibilní plánování a rozvrhování výroby letadel Airbus A350 při náběhu výroby, založený na technologii agentních systémů (Dr. P. Vrba);

Projekt smluvního výzkumu RA-DIC financovaný firmou Rockwell Automation zaměřený na moderní způsoby využívání dat v průmyslové automatizaci, zejména na technologie velkých dat, cloudů a ontologických znalostí napojených bezprostředně na systémy průmyslové automatizace pracující v reálném čase (prof. V. Mařík);

Integrovaný projekt TRADR 7. rámcového programu EU, který vyvíjí metodologii pro kooperaci smíšených týmů složených z robotů a lidí při záchranných misích (prof. V. Hlaváč);

Projekt MUMOIRE řešený na zakázku americké vládní agentury Missile Defense Agency na ČVUT v letech 2010–2014, poslední rok v rámci CIIRC. V projektu se sledují objekty na oběžné dráze pomocí optického teleskopu a radaru (prof. V. Hlaváč);

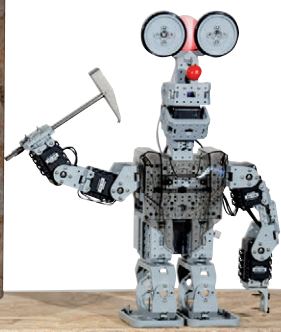
Projekt RWE GasNet financovaný firmou RWE, zaměřený na využití statistických postupů při analýze trendů spotřeby plynu a extrakci informací použitelných pro plánování i při detekci nepřesností měření a ztrát v celé soustavě (prof. E. Pelikán);

Projekt GA ČR „Symbolická regrese pro posilované učení ve spojitých prostorech“ orientovaný na zautomatizování procesu hledání vhodných aproximátorů uživatelských funkcí a řídicí strategie pro proces automatizovaného učení. Výsledkem by měla být nová třída metod posilovaného strojového učení (prof. R. Babuška);

Projekt GA ČR SeLeCt řešený ve spolupráci s MFF UK zaměřený na návrh nových metod pro efektivní strukturální analýzu dat a na rozšíření modelů restartovacích automatů o prostředky pro gramatickou inferenci nad vícerozměrnými vstupy, např. obrázky (prof. V. Hlaváč).

(red)

foto: Jiří Ryszawy, VIC ČVUT
vizualizace: Technico





NET4GAS / Podporuje studenty ČVUT a VŠCHT

Společnost NET4GAS, výhradní přepravce zemního plynu v České republice, podepsala dne 9. ledna 2015 smlouvy o propagaci s ČVUT v Praze a s Ústavem plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší na VŠCHT Praha. NET4GAS na jejich základě podpoří obě vysoké školy v letech 2015–2017 celkovou částkou 1 350 000 korun.

Za České vysoké učení technické podepsal smlouvu jeho rektor, prof. Ing. Petr Konvalinka, CSc., a za Vysokou školu chemicko-technologickou rektor prof. Ing. Karel Melzoch, CSc. Společně se zástupci společnosti NET4GAS, jednatelem Andreasem Rauem a Radkem Benčíkem, si poté prohlédli Národní technickou knihovnu v Praze, v jejíž prostorách byla smlouva uzavřena.

ČVUT obdrží od společnosti NET4GAS v letech 2015–2017 celkovou částku 750 000 Kč, tedy 250 000 Kč ročně. „Peníze použijeme zejména na stipendia, která jsou významným motivačním prvkem pro naše studenty. Dou-

fáme, že přivedou více mladých lidí ke studiu technických oborů, protože zájem o ně v posledních letech stagnuje,“ řekl prof. Ing. Petr Konvalinka, CSc., rektor ČVUT.

Podobně vnímá situaci i Andreas Rau, generální ředitel NET4GAS: „Spolupráci s technickými vysokými školami považujeme za důležitou. Na trhu práce je v současnosti řada absolventů vysokých škol, ale těch s technickým vzděláním je stále málo. Věříme, že forma finanční podpory i nabízená spolupráce se studenty pomohou těmto školám zvýšit jejich atraktivitu.“ Přínosy spolupráce ocenil i Radek Benčík, výkonný ředitel pro provoz společnosti NET4GAS: „Navzájem si již tři roky pomáháme překonávat trend snižování zájmu mladých lidí o technické obory a navazující nedostatek kvalifikovaných technických pracovníků v průmyslu. Jsem rád, že tato spolupráce bude nadále pokračovat.“

(red)

foto: NET4GAS, s.r.o. (Ronald Hilmar, st.)

Mgr. JANA TULINGEROVÁ
jana.tulingerova@certicon.cz

Chytré projekty: hry i šikovní pomocníci



Na podporu především studentských projektů je zaměřena Nadace ČVUT Media Lab, která finančně i odborně přispívá k realizaci zajímavých nápadů. Současné projekty byly představeny na workshopu, jenž se uskutečnil 23. října 2014 v pražském hotelu Diplomat.

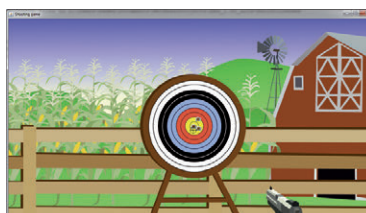
A na co se šikovní studenti a mladí vědci zaměřují?

Vyvinout inteligentního agenta, který by byl schopen hrát oblíbenou počítačovou hru, řeší projekt Angry Birds studentů Tomáše Borovičky, Radima Špetlíka a Karla Rymeše (FIT ČVUT). Výsledkem projektu Easy Phone

Launcher je nové uživatelské rozhraní pro dotykové telefony, uzpůsobené pro starší a hůře vidící (Tomáš Slavíček, FEL). Na aplikaci pro elektroformuli se zaměřil projekt Formula Student Data-logging (Jakub Klíma a Miroslav Kopeček, FEL). Strojové učení – projekt Learning to Rank řešil Marek Moudrý z FEL. Implementaci modelů – Models for Contextual Ads se věnovali Tomáš Tunys, Antonín Novák a Jonáš Amrich (všichni FEL). Predikci zátěže v cloudu pomocí analýzy časových řad řešil Tomáš Vondra z FEL. Využití RESTových webových služeb jakožto báze znalostí pro systém NLIDB (projekt SPLASH



Chatbot) se věnoval Jakub Stejskal (FEL). Softwarový systém pro moderní NFB terapie řešili Petr Pahorecký a Radek Procházka (FEL). Na oblast information retrieval (IR) byl zaměřen



projekt Topic Models for IR Tomáše Tunyse (FEL). Poslední dva prezentované projekty se věnovaly Zapojení uživatele do procesu mapování ontologií (Václav Jirkovský, FEL) a NICTA Internship and PRIMA Conference (Petr Kalina, FEL).

(red)

> <http://www.cvutmedialab.cz/>

Ing. arch. KATEŘINA NOVÁKOVÁ
katerina@novak.to

Centrum elektronického skicování, součást Kabinetu modelového projektování (MOLAB) na Fakultě architektury ČVUT bylo otevřeno 6. listopadu 2014. Tato novinka nabízí hned několik digitálních platform určených ke kreslení.

Digitální kreslení



- [1] IRIS Notes Pen
- [2] ECHO Smart Pen
- [3] Bamboo stylus
- [4] Wacom Cintiq 24 HD
- [5] Bamboo tablet
- [6] iPad

Skicování je v architektuře tématem, které naráží na propast mezi tradiční a digitální metodou navrhování. Kreslení je pro architekty nedotknutelné, něco jako posvátná činnost, v níž je schovaná architektova genialita. Toto spojení gesta ruky a racionálního myšlení jde jen těžko popsat slovy, natož nahradit nějakou krabicí ovládanou tlačítky a myší. Přesto je zde tlak inovací a digitálního světa, který chce vše zjednodušit a urychlit. Proto se nyní část výzkumu zaměřuje i na digitální podobu skicování a uplatnění elektronických zařízení za účelem například vzdálené grafické komunikace.

Na podporu digitálního skicování a vzdálené komunikace jsme vyvinuli aplikaci Collab sketch a založili jsme Centrum elektronického skicování (CELESK), které shromažďuje digitální nástroje a poznatky z jejich testování. Prostor je koncipován jako hnízdo elektronických přístrojů, které jsou přístupné akademické obci každý den dopoledne za účelem nejen testování, ale i systematické práce.

Vybavení centra sestává z obrazovky Wacom Cintiq 24 HD, Wacom bamboo tabletu ve dvou verzích, iPadu a dvou typů elektronických per. Prvním z nich je ECHO Smart Pen od společnosti Livescribe, které funguje ve spojení se speciálně potištěným papírem a softwarem, jenž je nainstalován v jednom z počítačů. Kromě grafického záznamu umí ECHO Smart Pen i nahrávat a přehrávat zvukovou stopu, což

může být výhodou na přednáškách nebo při konzultaci. Druhé pero, IRIS Notes Executive, je možné použít při skicování na jakýkoliv papír, protože infračervené paprsky jsou snímány skenerem přímo z pera nezávisle na podkladu. Toto pero funguje ve spojení se skenerem a softwarem nainstalovaným v počítači. Výhodou obou elektronických per je jejich podobnost tradičnímu médiu a mobilita. Zařízení jsou kapesního rozměru a záznam lze pořizovat prakticky kdekoli. Po zaškolení, které probíhá jednou týdně ve čtvrtek od 13 do 14 hodin, je adeptovi umožněn časově neomezený přístup do místnosti v rámci otvíracích hodin bez dalších obsluhy.

MOLAB, čili Kabinet modelového projektování na Fakultě architektury ČVUT, bývá občas považován za záhadnou instituci, o které se vlastně neví, čím se zabývá. Co je tedy modelová laboratoř? Dříve modelárna, dnes tři počítačové místnosti, CELESK a Desk Cave. MOLAB se snaží vypořádat s nástupem digitalizace všeho, tedy i modelového projektování. Jde tu paralelně vedle sebe výuka atelieru s výzkumem na poli nových metod navrhování. Proto je vše, co zde děláme, na hranici experimentu.

Neznámější aktivitou kabinetu je výuka modelovacích programů, jako je AutoCad, ArchiCad, 3Dstudio Max, Rhino, Revit. Studenti mají možnost volby mezi programy a sami si určují, zda se budou do hloubky věnovat jednomu z nich, a nebo získají všeobecné povědomí o fungování všech. Nástavbou k již tradičním programům jsou ty, které podporují parametrické metody navrhování, z nichž je standardně vyučováno Rhino Grasshopper, ve workshopech se pak studenti mohou seznámit například i s Processingem. Nový přístup k modelování architektury představuje i metoda BIM – building information modeling, kterému se MOLAB ve výuce věnuje rovněž. BIM platforma podporuje mezioborovou spolupráci mezi architekty, staviteli, strojaři, statiky, specialisty elektro a dalšími profesemi.

autorka: Kateřina Nováková
foto: archiv pracoviště

> Bližší informace najdete na www.celesk.cz a <http://molab.eu/>



MARKÉTA JÍLKOVÁ
marketa.jilkova@iaeste.cz

Den iKariéra: cenné rady do života



Témata diplomových prací, pracovní pozice a cenné rady nabízel studentům zástupci firem, které se zúčastnily už čtvrtého ročníku Dne iKariéra. Pořadatelem užitečné akce, jež se uskutečnila 26. listopadu 2014 na Fakultě elektrotechnické a Fakultě strojní Českého vysokého učení technického v Praze v dejvickém areálu, byla studentská organizace IAESTE ČVUT Praha.

V průběhu dne organizátoři ve spolupráci s firmami připravili kromě stánků poučné semináře a prezentace. Studenti tak mohli

zjistit, jak funguje systém samořídících vozů, co obnáší kybernetická bezpečnost v praxi, jak správně napsat životopis nebo co je potřeba zařídit k vycestování na zahraniční stáž. Vystavujícími společnostmi byly ŠKODA AUTO, Hewlett-Packard, Accenture, Valeo a IAESTE.

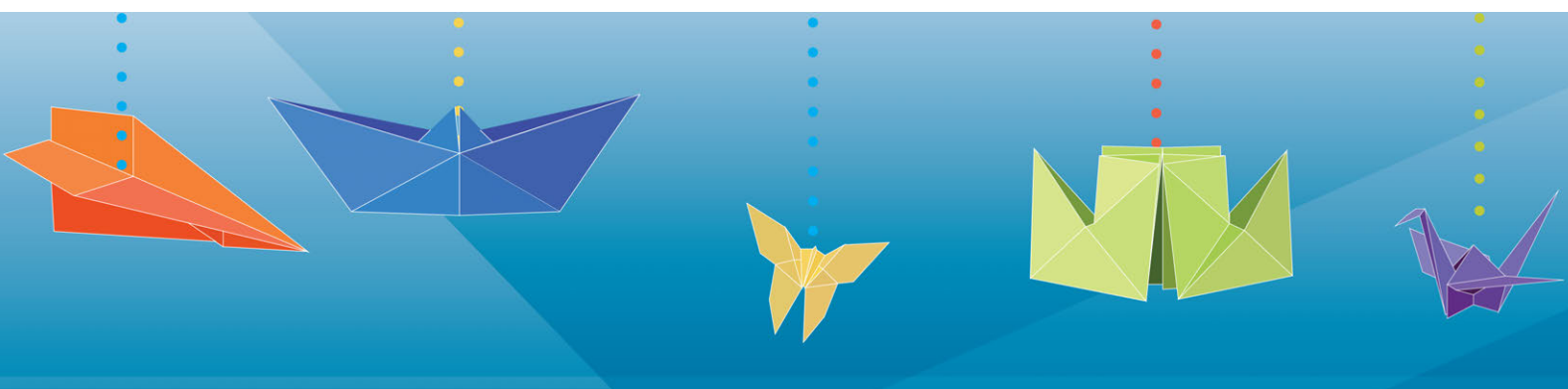
„Jsem ráda, že jsem na Den iKariéra přišla,“ říká Pavla, studentka Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT. „Každý stánek měl něco do sebe. U Accenture se mi líbila barevnost stánku, HP zase přišlo se zajímavou hackerskou soutěží, u Valea mě zaujaly metody automatického parkování a na prezentaci Škodovky nám paní personálka zodpověděla všechny otázky týkající se pohovoru,“ hodnotí akci studentka.

Prezentací firem se celkově účastnilo 138 studentů. Největší návštěvnost měly semináře od firmy ŠKODA AUTO. Nejpočetnější zastoupení studentů bylo z oboru strojírenství (40 %), elektrotechniky (24 %) a informatiky (14 %). „Mile nás překvapil zájem studentů z ostatních fakult a jiných vysokých škol, kterých přišlo na semináře kolem 22 % návštěvníků,“ komentuje Jakub Marek, koordinátor Dne iKariéra.

autorka: Markéta Jílková

foto: Jiří Rýznar

> <http://www.iaeste.cz>, www.facebook.com/ikariera



**Veletrh pracovních
příležitostí iKariéra** | 2015
04.03.2015
kampus ČVUT

Chceš udělat něco pro svou budoucnost? Ano, ale nevíš, kde začít?

Přijď na Veletrh iKariéra!

Proč?

Budou tam stánky významných technických firem napříč všemi obory, takže CV vezmi rozhodně s sebou! Bude se konat panelová diskuse a můžeš se zúčastnit mnoha zajímavých přednášek.

Kdy? 4. března 2015 od 9:00 do 16:00

Kde? Areál ČVUT v Dejvicích včetně NTK

Těšíme se na Tebe!



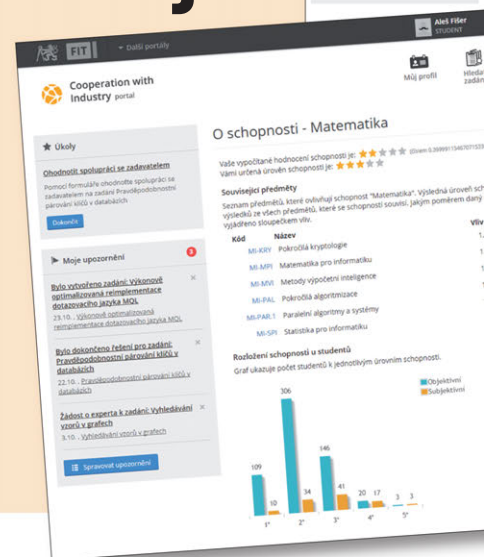
Ing. PAVEL KORDÍK, Ph.D.
kordikp@fit.cvut.cz

System spolupráce s průmyslem expanduje

Propojit univerzitu a komerční sféru pomocí inteligentní webové aplikace. S takovým cílem vyvíjí oddělení rozvoje Fakulty informačních technologií ČVUT v Praze tzv. System spolupráce s průmyslem (SSP). Aplikace podpoří osobní vazby, umožní svým uživatelům rychle najít správné partnery a aktivně s nimi budovat spolupráci. Jde o unikátní koncept, který je svým rozsahem a stupněm integrace s akademickým prostředím první svého druhu.

System má za sebou rok zčásti pilotního provozu, a tak můžeme zhodnotit, co se povedlo, a co je třeba vylepšit, co ještě nefunguje dobře.

Díky portálu se fakultě daří rozvíjet spolupráci se zajímavými průmyslovými partnery a naši studenti mají možnost efektivně skloubit studium a praxi. To nám dává konkurenční výhodu v soutěži o excelentní absolventy středních škol, kterých je stále méně.



Proti drogové kriminalitě

Národní protidrogová centrála je policejním útvarem s celostátní působností, který se snaží s maximálním nasazením naplňovat účel, k němuž byl zřízen. Naším hlavním úkolem je vyhledávat, odhalovat a vyšetřovat trestnou činnost na úseku nedovolené výroby a obchodu s omamnými a psychotropními látkami a jedy, zejména v jejich organizovaných a mezinárodních formách.

Součástí útvaru je i odbor analytiky a informatiky, který je zodpovědný za centrální práci s informacemi. V náplni práce máme i vývoj nových metod a postupů zpracování dat, pocházejících z operativně-pátrací činnosti našich detektivů, s cílem ulehčení jejich práce při odhalování pachatelů trestné činnosti.

Při procesu vývoje s úspěchem využíváme spolupráce s vysokými školami, mj. i s FIT ČVUT. Na jejím portálu vystupu-

jeme jako jeden z „průmyslových partnerů“ a stáváme se tak zadavateli semestrálních či závěrečných prací a samozřejmě i příjemci jejich řešení. Pro příklad lze jmenovat problematiku rozeznávání obličejů, registračních značek, vizualizace grafů, analýzy telekomunikačního provozu, prediktivní analýzy (odhad výskytu trestných činů, odhad polohy podezřelých osoby), počítačové zpracování přirozeného jazyka.

Jako dosud nejúspěšnější se ukázalo téma „Časoprostorová behaviorální analýza“, které řešil student magisterského oboru Bc. Jan Tkačík. Cílem bylo z pečlivě anonymizovaných časoprostorových dat (získaných z technického sledování pomocí GPS či z lokalizačních dat telekomunikačního provozu – BTS stanic) nalézt pravidelnosti, či naopak výjimky z této pravidelnosti, v chování – pohybu naší

zájmové osoby. Student pomocí data-miningových technik našel oblasti častého výskytu a vypočetl pravděpodobnosti pobytu osoby v těchto místech v různém čase, tyto pak vizualizoval do mapy a určil i místa a časy, které z obvyklého chování vybočují.

Prostřednictvím portálu si student jednotlivé části projektu nechal uznat jako semestrální práce ze souvisejících předmětů (Předzpracování dat a Algoritmy data-miningu) a nyní pokračuje na vývoji algoritmu pro predikci budoucího výskytu podezřelých pomocí nejmodernějších metod strojového učení (jako například Neural Turing Machines) v rámci své diplomové práce. Díky tomu se do policejní praxe dostávají metody, které jsou na prahu lidského poznání.

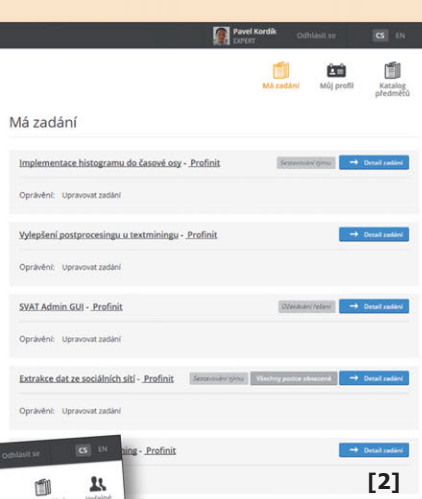
plk. Ing. Jan Hořínek

Inovace i pro špičkové zahraniční firmy

David Veselý, student druhého ročníku FIT ČVUT, oboru Znalostní inženýrství, začal v červnu roku 2014 prostřednictvím portálu SSP spolupracovat s holandskou firmou Lely Industries, která se zabývá automatizací v zemědělství a má tisíce robotických farem po celém světě. David měl

za úkol vylepšit algoritmus včasné detekce říje u krav. Jeho výsledky výrazně předčily očekávání. Díky tomu již absolvoval placený internship a nyní bude pokračovat ve spolupráci dalším projektem, který bude na FIT tvořit podstatnou část jeho diplomové práce. Navíc je velká šance, že část

jeho dosavadních výsledků bude nasazena na tisíce farem po celém světě. Studenti jako David přesvědčují firmy, aby do spolupráce s ČVUT investovaly více peněz a lidských zdrojů. Lely tak vypisuje do Portálu další placená zadání. Chystá se i projekt smluvního výzkumu s Datalabem, laboratoří



- [1] Počítání garantovaných dovedností studenta z výsledků předmětů absolvovaných na FIT.**
- [2] Univerzitní experti mohou mimo jiné pomáhat partnerským firmám formulovat zadání projektů.**

Roste význam chytrých algoritmů

Tím, jak se zvyšuje počet studentů zapojených do portálu (již více než 800), roste i význam chytrých algoritmů, které pracují v pozadí. Jedním z nejobtížnějších úkolů je navrhování vhodných studentů na projekt a doporučování projektů studentům. Díky studijním výsledkům jsme schopni napočítat studentům „dovednosti“, například schopnost používat určitý programovací jazyk, či znalosti pokročilých vyhledávacích algoritmů pro DNA sekvence. Každý předmět přidává body ke konkrétním dovednostem podle relativní úspěšnosti studenta.

Průmysloví partneři při vypisování projektů uvádějí pro jednotlivé pozice požadované dovednosti, a studenti s nejpodobnějším profilem jsou pak o vhodném projektu informováni emailem. Testujeme různé způsoby výpočtu dovedností a sledujeme, jaké vedou k nejlepším doporučením (student úlohu úspěšně realizuje).

Po zkušenostech z fungování portálu jsme pro podporu dlouhodobé strategické spolupráce mezi podnikem a univerzitním pracovištěm implementovali podporu programu Partnerství, a tím umožnili zejména zapojení fakultních expertů, kteří podstatným způsobem zvyšují šanci, že je úloha dobře definována a uznatelná do předmětů. Začínáme nabízet i služby, jako je vedení týmu, čímž firmám šetříme jejich lidské zdroje.

Aktuálně náš projektový tým realizuje na VŠE první fázi studie proveditelnosti nasazení portálu. Pro příští rok máme od vedení ČVUT a MFF UK přislíbeny prostředky na zapojení dalších fakult. Díky tomu snad bude jednou možné tvořit meziuniverzitní týmy a kombinovat expertní dovednosti více pracovišť.

> Stránky o SSP pro zájemce o studium: <http://ssp.fit.cvut.cz/dod/>

Portál pomáhá Profinitu rozvíjet SW produkty

Společnost Profinit je členem nadnárodní skupiny New Frontier Group a patří ke špičce v oblasti vývoje software na zakázku, data managementu a business intelligence. Systém spolupráce s průmyslem nám pomáhá rozvíjet inovativní softwarové produkty a získávat nové talenty do týmu.

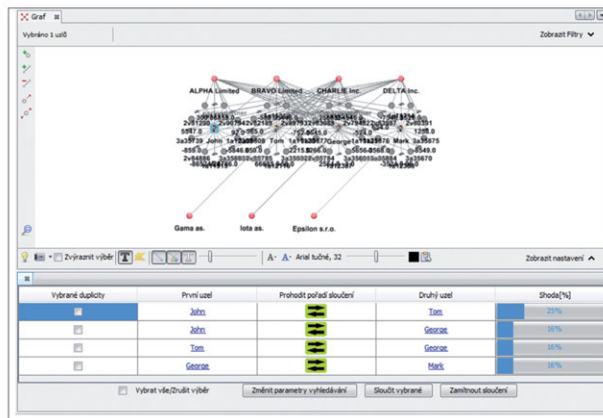
Pro náš produkt Smart Visual Analytics Tool (SVAT) jsme využili portál spolupráce s průmyslem, který studentům umožnil vyvíjet rozšiřující moduly SVATu a získat finanční odměnu i zkušenosti díky spolupráci s našimi vývojáři.

Dobрым příkladem je Václav Tarantík, který na SSP našel zakázku týkající se SVAT modulu pro Fuzzy Search, přihlásil se a po společné konzultaci zakázku zpracoval a z portálu si vybral odměnu. Jeho modul pro vyhledávání duplicit-

ních záznamů má hlavní využití v situaci, kdy používáme ve SVATu vstupní data z více zdrojů. Taková data obsahují často totožné záznamy, kterých je třeba se zbavit především z důvodu optimalizace následných vyhledávání a dalších operací, které s narůstajícím počtem prohledávaných záznamů trvají déle. Uživatelské rozhraní modulu je z důvodu přehlednosti velice jednoduché a vede procesem vyhledávání krok za krokem.

Pokud se student osvědčí, rád mu zadáme další práci a po předchozích kladných zkušenostech už víme, koho oslovit, když sháníme nového kolegu.

Náš další společný projekt Manta, vyvíjený v rámci projektu podpořeného Technologickou agenturou ČR, umožňuje studentům nabrat zkušenosti v komerční sféře. Sestavili jsme týmy



tvořené zaměstnanci Profinitu, akademickými pracovníky FIT a studenty, a společně převádíme teoretické poznatky výzkumu do praxe.

Jan Andrš

> Více na: **Manta Tools** – <http://mantatools.com> ; **Smart Visual Analytics Tool** – <http://nfgsvat.com>

datových věd na Fakultě informačních technologií. Spolupráce s firmou perfektně funguje díky osobnímu angažmá šéfa Datalabu Ing. Tomáše Borovičky. ČVUT velmi potřebuje lidi, jako je Tomáš nebo Ing. Jan Šedivý, CSc., kteří dokáží efektivně řídit studentské týmy směrem k úspěšnému řešení problémů z praxe, a mělo by jim vytvořit lepší podmínky k jejich práci.

Příběhy lidí v odlehlých oblastech
Bc. Vojtěch Udržal, student oboru Softwarové inženýrství, realizuje přes portál SSP ve spolupráci s firmou SPAD it mobilní aplikaci pro holandskou neziskovku Perspectivity.
Aplikace bude pomáhat sbírat příběhy lidí v odlehlých oblastech.
Ačkoli projekt ještě není uzavřen, zadavatel projektu Rene van der Heijden Vojtěcha velmi chválí.

připravil: Pavel Kordík

Ing. PAVEL BRYNYCH
pavel.brynych@fs.cvut.cz



Nový dvoutakt /

Motor se rodil i v laboratořích ČVUT

Dvoutaktní naftový motor, jehož prototyp v prosinci 2014 představila automobilka Renault, vznikl ve spolupráci s výzkumníky z ČVUT. Tým z Ústavu automobilů, spalovacích motorů a kolejových vozidel Fakulty strojní pod vedením prof. Jana Macka pracoval na návrhu plnicí skupiny motoru, tedy jeho klíčové komponenty (výkon motoru je snižován příkonem dmychadla potřebného k vypláchnutí spalovacího prostoru).



Projekt Powerful byl realizován v rámci 7. rámcového projektu Evropské unie od ledna 2010 do června 2014. V rámci Výzkumného centra spalovacích motorů a automobilů Josefa Božka probíhal v letech 2010–2011, poté pokračoval v rámci univerzitního Centra vozidel udržitelné mobility (CVUM).

Motor má být pohonnou jednotkou malých osobních, popř. užitkových vozidel. Renault ho vyvíjel pro svůj model Twingo. „Dvoudobý motor má výhodu především ve vysoké koncentraci výkonu vztážené na jeho hmotnost a zástavbové rozměry ve srovnání s motorem čtyřdobým. Teoreticky by dvoudobý motor měl dosahovat dvojnásobného výkonu oproti motoru čtyřdobému se stejným zdvihovým objemem. Vykoná totiž při stejných otáčkách za daný čas dvojnásobek práce. Prakticky je dosažený výkon nižší o příkon dmychadla potřebného k vypláchnutí spalovacího prostoru,“ přibližuje novinku Ing. Pavel Brynych z Fakulty strojní ČVUT.

Hlavní výhodou motoru by měla být nízká spotřeba paliva a nízké emise škodlivin ve výfukových plynech. Cílem výzkumu, jenž probíhal v rámci evropského projektu Powerful, bylo dosáhnout 95 g/km emisí CO₂, téměř nulových emisí NO_x bez použití katalyzátoru, zanedbatelných emisí sazí s redukováním filtrem pevných částic a emisí nespálených uhlovodíků na úrovni normy Euro 6. Pro dosažení těchto cílů byl využit dvoudobý dvouválcový vznětový motor se čtyřmi ventily na válec, s příčným vyplachováním a se zdvihovým

objemem 730 ccm, který je osazen přímým vstřikováním paliva typu Common Rail. Maximální výkon dosahuje 45kW při 3 000 ot./min. a maximální točivý moment 145 Nm je k dispozici již od 1 000 ot./min.

ČVUT bylo plnohodnotným partnerem až do samého závěru projektu Powerful. „Renault přišel s již jasnou představou ohledně parametrů a konstrukce motoru. Z té jsme tedy vycházeli a v průběhu projektu ji upravovali a ladili tak, abychom byli schopni plnit požadavky na výkon a moment motoru. A protože se během prací na projektu Powerful objevily dosud neprozkoumané perspektivy dvoudobých motorů, rozhodlo se celé konsorcium včetně firmy Renault podat návrh projektu v rámci Horizont 2020, který by tak navázal na tuto úspěšnou spolupráci. Návrh nyní čeká u Evropské komise na schválení. S Renaultem přitom naše centrum dlouhodobě spolupracuje i v rámci jiných projektů,“ doplňuje Ing. Brynych.

Centrum vozidel udržitelné mobility, sídlící v Roztokách u Prahy, má mnoho společných projektů s automobilkami, ať už domácími či zahraničními. Některé spolufinancované z fondů

Evropské unie, některé čistě komerční. „Nejedná se vždy pouze o aplikace pro osobní automobily, ale spolupracujeme i na vývoji motorů a celých pohonných řetězců pro užitková vozidla popřípadě autobusy. Máme zakázky jak na vývoj agregátů, tak i na jejich testování, které nyní provádíme v nových laboratořích. Naše brzdová stanoviště disponují nejmodernějším dostupným vybavením. Jsme schopni testovat samotné motory, převodovky, ale i celá vozidla. Naše softwarové vybavení a simulační nástroje jsou srovnatelné s vývojovými odděleními automobilek. Snažíme se držet krok s konkurencí, investujeme do budoucnosti a nezapomínáme na udržitelnost a na naše hlavní poslání, kterým je předávat své znalosti studentům a vychovávat tak další odborníky v oboru. Postupně se snažíme si vybudovat jméno a postavení mezi světovou konkurencí, což se nám úspěšně daří. Zástupci Renaultu dokonce tvrdí, že kdo chce vyvinout přeplňovaný motor, musí za odborníky na ČVUT,“ komentuje Ing. Pavel Brynych možnosti a výborné zázemí automobilového výzkumného centra.

(red)

foto: Pavel Brynych

INOVACE nejen pro praxi



Kontaktním bodem ČVUT pro spolupráci s průmyslem je Inovacentrum. Staráme se o to, aby technologie a nápady, které se na ČVUT urodí, spatřily světlo světa ve výrobě nebo službách a sloužily lidem v jejich každodenním životě. V našem podnikatelském inkubátoru InovaJET podporujeme začínající podnikatele z řad studentů naší i jiných univerzit. Založení vlastní firmy jako možnost živobytí mezi studenty aktivně propagujeme, chceme, aby sami zaměstnávali sebe i jiné, ne aby se výhradně nechávali zaměstnávat. Firmám pomáháme s výzkumnými úkoly, na které nemají vnitřní kapacitu nebo zdroje. Koordinujeme práci našich vědců tak, abyste dostali výsledky včas a v požadované kvalitě. Máme přehled o grantových příležitostech pro rozvoj spolupráce firem a univerzit a informujeme o nich své partnery. Pokud máte zájem nás navštívit, nebo jenom kontaktovat a dozvědět se víc o tom, jak Vám můžeme být nápomocní, neváhejte se na nás obrátit.

tel.: 602 687 851
e-mail: helmichova@inovacentrum.cvut.cz

Jak ochránit hasiče i řidiče...

Tým ze Společného pracoviště Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT a 1. lékařské fakulty UK vyvíjí algoritmy, které umí v reálném čase ochránit pracovníky v rizikových povoláních před nebezpečím, jež jim při práci hrozí. Při výcviku hasičů dokáže zařízení včas upozornit například na příliš vysokou teplotu uvnitř ochranného oděvu a tudíž na riziko popálení, nebo odhalit stresové stavy či určité odchylky chování, které mohou být v kritických podmínkách nebezpečné. Technologie se uplatní i u řidičů kamionů na dálkových trasách nebo u řidičů spedičních firem, u kterých s předstihem několika minut upozorní na nebezpečí usnutí za jízdy.

Detekce psychofyzilogických stavů, kterou se tým zabývá, je základem pro technologie využitelné všude tam, kde je potřeba sledovat aktuální vnitřní i vnější prostředí člověka a včas reagovat na jeho kritické výkyvy. V současné době se prakticky testuje u hasičů, u kterých se zkoumá vliv psychického a fyzického stresu a způsob, jakým hasič reaguje na různé situace. Pracovníci týmu ČVUT chodí s hasiči například do výcvikového střediska ve Zbirohu, kde lze simulovat reálné požární podmínky. Hasiči na sobě mají krabičku, která jednak ukládá vstupní data do vlastní paměti a dále je v reálném čase nepřetržitě posílá dál k analýze. Ve výstroji mají hasiči umístěny akcelerometry, tj. čidla fyzické aktivity, teploty, vlhkosti, tepové frekvence, dechové frekvence.

Z těchto veličin se v reálném čase vyhodnocuje např. energetický výdej a automaticky se detekují rizikové stavy jako je přehřátí, nadměrná fyzická a psychická zátěž apod. Velitel zásahu má ve výjezdovém vozidle zobrazovací jednotku – tablet, notebook, nebo do-

konce obyčejný smartphone, který přijímá data z krabiček hasičů, v reálném čase je vyhodnocuje a upozorňuje na individuální rizikové hodnoty. Velitel vidí barevné rozlišení rizik jako na semaforu (červená, oranžová, zelená). Jednotlivá rizika si může rozkliknout a vidí, jak hasič reaguje na různé zátěžové situace. Rovněž lze průběh výcviku či zásahu zpětně analyzovat a vyhodnotit například zlepšení parametrů v průběhu výcviku. Software je automatický, vedoucí vidí najednou údaje o všech členech zásahu. Tento systém telemetrie biologických signálů a algoritmů pro

Umíme předpovědět kritické stavy unavených řidičů i včas detekovat neúnosné riziko při práci hasičů

jejich vyhodnocení, nazvaný „FlexiGuard“ vyvíjí tým v rámci bezpečnostního výzkumu Ministerstva vnitra ČR ve spolupráci se středočeskými a jihlavskými hasiči a dalšími složkami integrovaného záchranného systému ČR.

„Při jedné z výcvikových akcí na Zbirohu byl naším teplotním čidlem zaznamenán neobvyklý nárůst teploty nad 42 stupňů Celsia na pravém rameni jednoho z hasičů, trvající několik desítek vteřin. Na skutečnost kolegové již v průběhu akce upozornili. Následně při odstrojování zásahového obleku byla v tomto místě skutečně zjištěna popálenina. Systém byl schopen tento stav již během zásahu detekovat. Tato událost vystihuje podstatu naší práce, chceme chránit lidi v reálném čase před nebezpečím. V současné době hlídáme u hasičů teplotu, vlhkost, pohybovou aktivitu a tepovou frekvenci. Na jejich přání ale vyvíjíme také detektor nebezpečných látek, výbušnin a jedů, který by měl každý hasič při sobě,“ přibližuje

dr. Smrčka praktický přínos práce jeho týmu.

Dalším z výzkumných směrů je využití algoritmů pro predikci únavových stavů u řidičů na dálkových trasách. V tomto případě u sebe musí mít řidič senzor, například v podobě zařízení podobného hodinkám, nebo v podobě hrudního pásu, který snímá jeho tepovou frekvenci. Do auta musí být vestavěna další čidla, např. čidlo snímající jemné pohyby volantů, příčné a podélné zrychlení, okolní prostředí v kabině, teplotu, osvětlení. Složitost vestavění do vozidla nepřekračuje mez obvyklou například při dodatečné montáži běžného autoalarmu. Tato čidla komunikují s počítačovou jednotkou. Algoritmy založené na střednědobé analýze pohybů volantů, příčném a podélném zrychlení vozidla, dechové frekvenci a analýze variability srdečního rytmu řidiče s vysokou pravděpodobností předpoví, že se blíží rizikový stav a řidiče na to upozorní. Jde o predikci až deset nebo patnáct minut před potenciálním nástupem rizikového stavu, například mikrosnánku. Současná dostupná řešení přitom ukazují už na vzniklou kritickou událost, například na to, že řidič zavřel oči nebo přestal hýbat volantem obvyklým způsobem. To už ale bývá většinou pozdě.

Vývojový tým nyní pracuje na bezkontaktním způsobu získávání dat od řidiče a na výrobě funkčního vzorku celého systému, který by potom mohl být prezentován potenciálním zájemcům o jeho využití z řad spedičních a přepravních firem i automobilek, které by mohly systém implementovat do běžně vyráběných vozů. Funkční vzorek systému pro řidiče by měl spatřit světlo světa do jednoho roku. Jeho vznik podpořilo ČVUT ze svého Fondu určeného právě na vývoj slibných technologií do fáze uplatnitelné na trhu. Z fondu bude hrazen materiál a vlastní výroba funkčního vzorku, na personálních a dalších nepřímých nákladech na jeho vzniku se bude podílet samotné pracoviště.

autorka: Alexandra Helmichová
foto: archiv pracoviště

Experimentální nasazení systému FlexiGuard při výcvikové akci HZS na cvičebním polygonu ve Zbirohu.





inovacentrum

V rámci projektu InovaNET Vám nabízíme následující technologie:

- Software a služby pro data mining
- Rychlé minimální řezy v mřížkových grafech
- Výpočetní metody pro řídicí systém jeřábu
- Nový systém pro měření polohových úhlů letadel
- Dual-parameter fibre optic sensor
- Segment pro detekci kontaktní síly pro testy pasivní bezpečnosti
- Zařízení pro stabilizaci objektů během testů bezpečnosti
- Drátkobeton
- Hybridní nosník ze skla a oceli
- Centricky zatížený sloup ze skla
- Zařízení pro měření vlastností asfaltu
- Jednostranný zevní fixátor kostí
- Detekce pohybu bránice
- Past na ovady

Tuto službu zprostředkovává Inovacentrum ČVUT – zajišťujeme praktické uplatnění nápadů vzniklých na škole.
www.inovacentrum.cvut.cz

Máte-li zájem o bližší informace, kontaktujte prosím

Mgr. Marka Houdy:

houda@inovacentrum.cvut.cz
+420 777 456 938

inovanet

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

OP Výzkum a vývoj
pro inovace

Nechte se inspirovat!

Podnikatelský inkubátor InovaCentra ČVUT otevřel 20. listopadu 2014 své dveře. O tom, že InovaJET je místem pro setkávání všech lidí s nápady a chutí něco změnit, se přišla přesvědčit spousta studentů, podnikatelů a investorů. Tým InovaJETu se nebál poodkrýt karty úspěšného byznysu a představil se jako skutečný partner na cestě od malého nápadu k velkému úspěchu.

Ráno zájemci navštívili inkubátor, sídlící na lukrativní adrese v Opletalově ulici 22. Následoval workshop „Prezentační dovednosti v (Rubikově) kostce“. Pod vedením zkušeného lektora Ondřeje Staňka si účastníci zdokonalili schopnost prodat sami sebe, správně nabídnout svůj produkt. V podvečerních hodinách se akce přemístila do kampusu ČVUT v Dejvicích. V Národní technické knihovně vrcholil program sérií krátkých motivačních přednášek s názvem „Nechte se inspirovat“. Až do večerních hodin pak probíhal v Galerii NTK networking. Více než sto hostů se setkali se zástupci začínajících firem, seznámilo se s potenciálními investory a hlavně se inspirovalo k další práci.

(red) foto: Karen Production



Duševní vlastnictví

Od března 2014 je na ČVUT politika nakládání s univerzitním duševním vlastnictvím ošetřena Směrnicí prorektora pro vědecko-výzkumnou činnost. O správě duševního vlastnictví a komercializaci výsledků výzkumů hovoříme s Mgr. Markem Houdou z Inovacentra ČVUT.

Podle nejnovější úpravy jsou akademičtí pracovníci povinni hlásit vznik duševního vlastnictví buď Patentovému středisku, nebo Inovacentru ČVUT. Proč vlastně musí akademický pracovník hlásit vznik vynálezu nebo inovativního řešení?

Zaměstnanci ČVUT, kteří se domnívají, že jejich výsledek výzkumu nebo vývoje má aplikační, respektive komerční potenciál, jsou dle zákona a interní směrnice prorektora pro vědecko-výzkumnou činnost povinni

k vlastnictví řádně přihlásit a také aby mohla výsledek práce akademiků dále podpořit, propagovat či komerčně zhodnotit.

Co komercializace výsledku výzkumu nebo vývoje přinese samotnému akademikovi, tedy původci?

Každý původce, jehož výsledek vědeckého výzkumu byl přijat rozhodovacím orgánem do správy ČVUT, získává jednorázovou odměnu. Navíc pokud bude výsledek úspěšně komercializován, má nárok na část výnosů získaných z komercializace. Získaný výnos bude ponížen zejména o náklady na ochranu, právní zastoupení nebo na další vývoj spojený s komercializací.

Kdo je tedy vlastníkem vynálezů akademických pracovníků?

Vlastnictví závisí především na tom, jaký byl zaměstnanecký status původce v době, kdy duševní vlastnictví vzniklo a na tom, zda byla při vytváření duševního vlastnictví využita infrastruktura

Musí zaměstnanci hlásit i nápad, na který přišli, dejme tomu, doma ve sprše?

Dle zákona a pravidel ČVUT, byla-li technologie vytvořena ke splnění zaměstnaneckých úkolů, přechází duševní vlastnictví na univerzitu. Pokud zaměstnanec zvolá „Heuréka!“ doma nebo na chalupě, neznamená to ještě, že univerzita nebude k danému řešení uplatňovat svá práva. Důležité bude v těchto případech posoudit, zda předmětná duševní činnost souvisí s plněním úkolů z pracovního poměru či nikoliv.

Jak dlouho trvá Inovacentru ČVUT transfer jedné technologie do praxe?

Technologie či řešení jsou typicky transferovány prostřednictvím licenčních smluv, kdy univerzita jako poskytovatel licence garantuje nabyvateli na určitou dobu a často i pro konkrétní oblast využití práva k definované technologii. Proces nalezení správného licenčního partnera a uzavření smluvního vztahu může trvat měsíce, nebo také roky. Čas strávený nad konkrétním případem závisí na stavu zralosti technologie, na dostupných konkurenčních řešeních a na výši investic potřebných k tomu, aby se nový koncept dostal na trh. Protože univerzitní technologie jsou často pro průmyslové využití nezralé, ne vždy se podaří nalézt průmyslové partnery.

A jaká je v procesu komercializace role Inovacentra?

Inovacentrum provádí veškeré kroky potřebné k úspěšné komercializaci. Ve spolupráci s původcem identifikuje a evaluuje slibné technologie generované vědci nebo studenty ČVUT, doporučuje strategii týkající se nakládání s duševním vlastnictvím, pomáhá s marketingem technologií, doporučuje byznys model, vyjednává licenční a jiné obchodní smlouvy, udržuje dlouhodobé vztahy se společnostmi, které vyvíjejí produkty založené na určité licencované technologii, a v neposlední řadě shromažďuje a distribuuje licenční poplatky z licencování vynálezů.

autorka: Alexandra Helmichová
foto: Jiří Ryszawy, VIC ČVUT



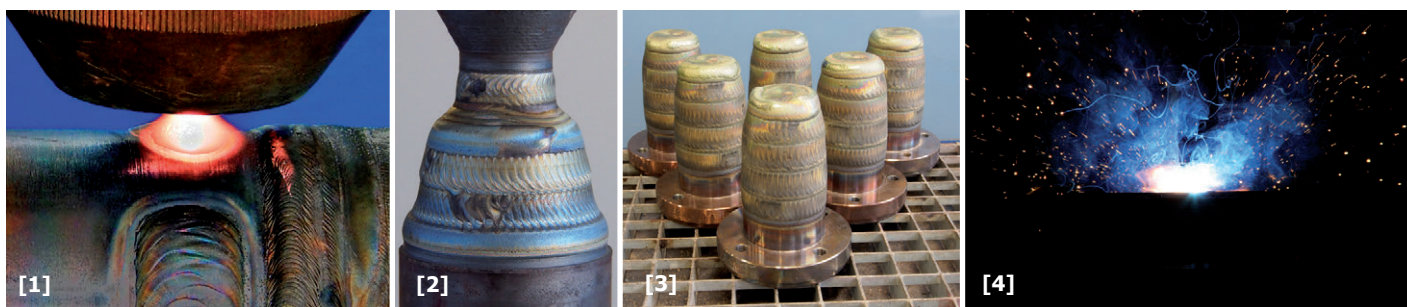
neprodleně o jeho vzniku vyrozumět svého zaměstnavatele, tedy ČVUT, prostřednictvím jednoduchého formuláře Patentového střediska nebo Inovacentra ČVUT. Akademický pracovník musí výsledek hlásit proto, aby se univerzita mohla

univerzity. Je pravidlem, že univerzita vlastní vynálezy vytvořené zaměstnanci univerzity, včetně studentů v zaměstnaneckém poměru, kteří je vytvořili v rámci svých pracovních povinností nebo prostřednictvím univerzitní infrastruktury.

Plazmatem navařené povrchy /

Výrazně prodlouží životnost výrobních strojů

Nejvíce namáhané části strojů mají kratší životnost než celé zařízení. Musejí se vyměňovat a způsobují výrobním podnikům nemalé finanční ztráty. Řešením je plazmové navařování oteruvzdorných vrstev na základní materiál nejvíce zatěžovaných součástí. Povrch s vylepšenými vlastnostmi výrazně prodlouží jejich životnost. Navařená vrstva lépe drží a je silnější než vrstvy nanesené jinými dostupnými metodami.



V praxi se dnes nejčastěji používají tři druhy navařování povrchů na základní materiál: metoda MIG/MAG (obloukové navařování v ochranných atmosférách) a plazmové nebo laserové navařování. Nejlevnější je metoda MAG, nezajistí však potřebnou homogenitu navařovaného povrchu. Laserové navařování sice zajistí téměř sto procentně stejnorodou vrstvu, ale je drahé. Jako velmi vhodné se proto jeví plazmové navařování, které zajišťuje výbornou homogenitu a je mnohonásobně levnější než navařování laserem.

Šneky v lisech a míchačkách nebo například lžice u bagrů většinou nemají stejně dlouhou životnost jako celý stroj. Vlivem abraze nebo koroze dochází k znehodnocení těchto částí podstatně dříve, než se opotřebuje zbytek zařízení. Nejekonomičtější je přitom stav, kdy je životnost součástí zařízení přibližně stejná a není tedy třeba je jednotlivě vyměňovat. Kromě nutnosti zakoupit nový prvek dochází při jeho výměně také k odstavení výrobní linky nebo k zastavení prací, a to bývá velmi nákladné. Řešením je zvýšit životnost namáhaných partií navařováním materiálu, který je odolnější a vydrží déle než základní. Navařování se provádí natavením přídavného materiálu ve formě prášku a jeho zatuhnutím na polotovaru součásti. Po nanesení se povlak obrobí do požadovaného tvaru. Plazmově navařový povlak se vyznačuje metalurgickým

propojením se základním materiálem a tak je téměř vyloučeno jeho oddělení nebo popraskání. Navařovat lze povlak o tloušťce 1–10 mm, což je podstatně více, než dovolí jiné metody. Prostor pro zdokonalování techniky užití plazmatu je zejména ve složení jednotlivých navařovacích směsí splňujících přesně potřeby konkrétních uživatelů.

Vzhledem k použití práškových přídavných materiálů je možné navařovat téměř libovolné směsi a jejich kombinace. Díky tomu lze vyvinout optimální návar přímo pro daný účel. Omezujícím faktorem je nutnost volit přídavný materiál z katalogových listů dodavatelů. Toto omezení je však možné eliminovat směřováním prášků přímo před vstupem do plazmatu.

V laboratoři výuky svářečských technologií na ČVUT v Praze je k dispozici moderní pracoviště pro plazmové navařování se zařízením, které zapůjčil jeho výrobce, firma KSK, s.r.o. Působí zde také velmi zkušený a uznávaný odborník v oblasti navařování, a proto má laboratoř ty nejlepší podmínky pro zkoumání účinků různých netradičních materiálů přidávaných do základních práškových směsí a pro ověřování vlastností výsledného navařeného povrchu. Nyní zde pracují na poptávce jednoho z partnerů, firmy dodávající technologické celky na separaci olejů z rostlin. „Hlavní součásti, lis, jsou namáhány abrazí i chemicky při teplotách až 200 stupňů a jsou v současné

době limitujícím faktorem životnosti celých technologických celků. Výměna lisů vyžaduje odstávku celého výrobního procesu, je proto snahou našeho partnera prodloužit dobu jejich životnosti tak, aby odstávka nezpůsobovala zastavení výroby. Protože se partnerské firmě nedaří problém vyřešit interně, vítá spolupráci s naším ústavem. A my věříme, že jsme schopni vyvinout takovou směs pro navaření nových vrstev, která prodlouží životnost lisů na dvojnásobek“, říká Ing. Pavel Rohan, Ph.D., z Ústavu strojírenské technologie Fakulty strojní.

Uspokojením potřeb jednoho klienta však potenciál Ústavu strojírenské technologie nekončí. Nové směsi pro navařování lze zkoušet i pro další výrobce technologických zařízení nebo například pro navařování forem na sklo ve sklářském průmyslu. Upravenou recepturu nových směsí s větším tržním potenciálem by mohly začít vyrábět podniky zabývající se jejich výrobou. Těžit z nového zaměření pracoviště ČVUT v Praze však nebudou pouze výrobci. Velice prospěšný je i pro studenty a doktorandy podílející se na vývoji přídavných materiálů a vyhodnocování návarů. Ti tak mají možnost pracovat na výzkumu a vývoji reálného produktu, který bude záhy sloužit v praxi.

[1] Obvodový návar

[2] Kuželka regulačního ventilu (návar Stellite 6)

[3] Razník sklářské formy (návar Stellite 21)

[4] Návar válce metodou MIG (Metal Inert Gas)

autorka: Alexandra Helmichová
foto: Zdeněk Krška, KSK, s.r.o.

Firmy z InovaJET opravdu frčí!

Vědecký jarmark, CzechAccelerator či Mezinárodní strojírenský veletrh v Brně nespojuje pouze snaha jejich organizátorů podpořit českou vědu a výzkum. Firmy z InovaJET ČVUT ukázaly na všech těchto akcích, že jejich nápady neleží ladem a že je potřeba jim věnovat pozornost.

Dvě firmy, které vzešly z univerzitního inkubátoru InovaJET, byly oceněny na závěrečné konferenci CzechAccelerator 2011–2014. Ta se uskutečnila 17. září v prostorách akcelérátoru Wayra na Václavském náměstí v Praze.

CzechAccelerator 2011–2014 patří mezi nejúspěšnější projekty agentury CzechInvest. Agentura tímto způsobem podpořila české technologické malé a střední podniky na trzích za hranicemi České republiky.

Z celkového počtu 33 firem byly vybrány tři, které si v projektu vedly nejlépe. Jednou z oceněných společností

odborníky. Tiskárny be3D jsou určeny i pro domácí použití či pro děti. Tiskárna DeeGreen je ekologická tiskárna šetrná k životnímu prostředí. Tiskne z materiálu PLA, tzv. plastového dřeva. Tento plast je vyrobený z kukuřičného škrobu a je jednoduše rozložitelný. Poslední horkou novinkou je dokonce tisk z plastu smíchaného s bronzem. Se svým projektem se společnost be3D přihlásila během své stáže v USA do mezinárodní soutěže Silicon Valley StartUp Cup. Při prezentaci svého business plánu se firma probíjela mezi TOP 12 nejlepších projektů.

galskou armádu," dodává Martin Daněk. Účast na veletrhu Martinovi přinesla nové a zajímavé kontakty pro budoucí spolupráci s firmami. Zároveň si také ověřil, že směr, kterým se vydal – povlakování výrobků z 3D tiskáren kovovými či keramickými vrstvami, je dobrý.

Malí i velcí fandové fyzikálních a dalších jevů měli šanci nahlédnout do tajuplného světa vědy také během Vědeckého jarmarku. Jeho 2. ročník pořádala obecně prospěšná společnost Věda nás baví, ve spolupráci s VŠCHT Praha a ČVUT v Praze, Ústavem organické chemie a biochemie AV ČR a dalšími školami a institucemi. Účastníci akce si mohli sami vyzkoušet pokusy či procvičit své znalosti v soutěžích. Této popularizační akce se zúčastnila i naše firma Galavito s. r. o. zabývající se vývojem inovativního topného systému. Toto elektrické topení nahrazuje neefektivní plynové zářiče, které vylučují škodlivé zplodiny. Účastníkům jarmarku představila svůj produkt – stůl s vyhřívanou nohou, který podstatně prodlouží sezónu venkovního stolování.

Firmy v inkubátoru nejsou jediné, které rostou a ukazují světu svou profesionalitu a kvalitu služeb. Inovacentrum ČVUT se probíjelo mezi deset nejlepších evropských podnikatelských inkubátorů a inovačních center (tzv. BIC) v soutěži „O nejpřínosnější služby“ v kategorii chytrí podporovatelé mladých podnikatelů. Této kategorie se zúčastnilo 40 uchazečů a hodnotil se inovativní a ojedinělý přístup v oblasti podpory podnikání a inovací. InovaJET se tak zařadil mezi takové evropské inkubátory, jakými jsou například St. John's Innovation Centre na University of Cambridge, Coventry University Enterprises Ltd., JIC Brno, ITRI – Industrial Technology Research Institute z Tchaj-wanu nebo inkubátory Evropské vesmírné agentury ESA.

autorka: Aneta Zemanová
foto: Ondřej Vosický



Vlevo Babak Mahdian, ředitel společnosti ImageMetry, vpravo David Maršálek, obchodní ředitel DO-IT, při vystoupení na závěrečné konferenci CzechAccelerator 2011–2014.

byla ImageMetry s. r. o. Tato firma z InovaJETu byla úspěšná již v minulosti. Získala nejen cenu v soutěži Česká hlava 2012, ale i ocenění města New York za program forenzní analýzy digitálních fotografií Verifeyed.com. Její patentovaná technologie odhalí jakékoliv manipulace s fotografiemi. Technologie se dnes běžně používá v oblasti bankovníctví, pojišťovnictví, pracují s ní i v CIA. Firma má pobočku v USA a několik obchodních a strategických partnerství.

Další firmou oceněnou v rámci CzechAcceleratoru je DO-IT s. r. o. s projektem be3D. Zařadila se mezi firmy, které s CzechAccelerátorem strávily několik měsíců v Silicon Valley v USA. Zde si firma našla především nové obchodní kontakty pro rozvoj podnikání. Zaměřuje se na vlastní vývoj a výrobu 3D tiskáren, které díky intuitivnímu ovládání bortí dogma, že tisk je pouze pro

S další firmou Advamat, která se zabývá výzkumem a vývojem tenkých vrstev a materiálů, se měla veřejnost šanci seznámit na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně. Její zakladatel Martin Daněk zde návštěvníkům ukazoval, jak vyvíjí nové vrstvy na povlakování materiálů. „Používáme techniku zvanou PVD, kdy vrstvy depozujeme magnetronovým naprašováním. Máme unikátní vrstvu s neměřitelným třením, superčernou na bázi diamantu či supertvrde vrstvy nanášené za teploty do 100 °C. Naše vrstvy chrání produkt mnohem déle, než ty původní. Jsou odolné vůči korozi a vůči dalším vlivům, které produkt opotřebovávají. V praxi jsme již spolupracovali se Skupinou pokročilých materiálů Fakulty elektrotechnické ČVUT, kde jsme vyráběli samomazné vrstvy pro Formuli 1 či vrstvy pro kosmické sondy pro portu-

prof. Dr. Ing. LIBOR BENEŠ
libor.benes@fs.cvut.cz

Inovacentrum ČVUT v Praze se snaží propojovat akademiky s aplikační sférou mnoha způsoby. Jedním z nich je také institut tzv. inovaskautů, spřátelených akademických pracovníků, kteří pomáhají s řešením specifických otázek na půdě největší české technické univerzity. O jejich roli, o studentech i o škole hovoříme s profesorem Liborem Benešem.

Vážený pane profesore, jste tzv. skautem Inovacentra ČVUT už několik let. Patříte k našim nejaktivnějším spolupracovníkům. Co vás k nám přivedlo?

Před nějakým časem, jsou to asi tři roky, mě k vám přizval kolega z Fakulty strojní. Spolupracoval s Inovacentrem už v rámci svého doktorského studia a musím přiznat, že mne tak trochu inspiroval možnostmi, které se právě v té době nabízely.

Jaká je podle vás role Inovacentra?

Podle mého názoru je důležitým prostředníkem mezi univerzitou a průmyslem. Zejména tím, že hledá oblasti, ve kterých mohou obě strany aktivně spolupracovat a hledat řešení konkrétních úkolů s vazbou na uplatnění v praxi. Průmyslovým podnikům tak pomáhá hledat vhodné odborníky v rámci ČVUT, kteří disponují odpovídajícím přístrojovým a personálním vybavením. Akademickým pracovníkům zase nabízí unikátní vazby na verifikaci nápadů, metodik a inovací v podmínkách renomovaných podniků. Je zkrátka takovým mostem mezi dvěma světy.

Hovoříte o mostu mezi světy vědy a průmyslu. Kde vidíte největší přínos?

Přívlastek „technická univerzita“, chápu jako závazek. V žádném případě se jako akademičtí pracovníci nemůžeme uzavírat do svých kanceláří a laboratoří. Ztratili bychom tak velice cenný pohled na aplikační sféru, jakož i možnost určité sebereflexe i validace teoretických předpokladů, se kterými pak

Přívlastek „technická univerzita“ chápu jako závazek

seznamujeme naše studenty. A právě oni jsou velice vnímaví. Sami často pracují v oboru a rychle to na nás poznají.

Tento postup má jistě i svá úskalí. Dokázal byste je specifikovat?

Jedním z nich je klamné očekávání v okamžitý efekt. Jedná se většinou o inovace a vývoj metodik. Ty často představují běh na dlouhou trať. Právě tady se často objevuje určité zklamání ze strany podniku, který potřebuje odezvy a řešení okamžitě, na rozdíl od tradičně

akademického postoje, jenž naopak není natolik flexibilní, jak se v první chvíli očekává.

V Inovacentru zastáváme názor: „Dnes student, zítra klient“. Co soudíte o tomto pojetí?

Zcela jistě s ním souhlasím. Řada našich studentek a studentů již v rámci přípravy zadání projektů, bakalářských, diplomových či disertačních prací řeší konkrétní úlohy, se kterými k nám přicházejí zástupci průmyslu. Mnozí z absolventů se pak v těchto podnicích dokáží uchytit a najít zaměstnání. Co lepšího si můžeme přát, z pozice pracovníků technické univerzity, jež by měla být předvojem a nabízet průmyslovým partnerům kvalitně připravené absolventy?

Poslední dobou se podniky nechávají slyšet, že připravenost studentů na každodenní praxi není úplně ideální. Vidíte nějaký reálný prostor ke zlepšení?

Všechno záleží na lidech – asistentech, docentech a profesorech, kteří by měli pečlivě a pravidelně sledovat aktuální trendy, navštěvovat veletrhy a výrobní procesy, mít živé kontakty s průmyslovou sférou a dokázat flexibilitně reagovat na poptávku ze strany podniků. Samozřejmě, že to není zrovna pohodlná cesta, ale na druhou stranu přináší radost z poznání, o které mluví i Albert Einstein: „Nejkrásnější pocity vyplývají ze záhad. Jsou to pocity, které stojí u kolébky skutečné vědy a umění. Člověk, který se neumí divit a neumí žasnout, je vlastně mrtvý.“

Je mi proto ctí a potěšením, že mohu pracovat s Inovacentrem ČVUT a podílet se tak na hledání nových cest i možností spolupráce mezi světem vědy a průmyslu.

autor: Jan Štěpánek
foto: Jiří Ryszawy, VIC ČVUT



prof. Dr. Ing. Libor Beneš, IWE, je absolventem VUT v Brně. V univerzitním prostředí působí více než dvacet let, je garantem a přednášejícím řady předmětů materiálového a technologického charakteru. Na ČVUT v Praze se s ním můžete potkat na Ústavu materiálového inženýrství Fakulty strojní. Je autorem i spoluautorem asi 200 odborných a vědeckých prací.

Praxe trochu jinak /

Kanadský program může pomoci i našim firmám a studentům

Kanadské univerzity a vysoké školy neuniverzitního typu už přes padesát let úspěšně praktikují v bakalářském typu studia kooperativní vzdělávací systém. Ten spočívá v tom, že se akademické trimestry střídají s pracovními trimestry v průmyslových, komerčních, profesionálních a vládních organizacích. Dosavadní zkušenosti soustavně potvrzují četné výhody kooperativního systému pro studenty, participující zaměstnavatele i vzdělávací instituce. Inovacentrum ČVUT proto v červnu 2014 uspořádalo pod záštitou kanadské ambasády v Praze seminář, jehož cílem bylo diskutovat možnosti zavedení systému kooperativního vzdělávání do výuky na českých vysokých školách.

„Za nejdůležitější výhody považujeme v případě studentů ucelené, takzvaně bezešvé a přirozené propojení teorie s praxí. Zaměstnavatelé zase přitahují čerstvý, motivovaný talent do svých organizací. A vzdělávací instituce si systematicky ověřují, do jaké míry jsou jejich akademické programy efektivní a relevantní pro potřeby reálného světa. Je nasnadě, že by bylo výhodné léty a praxí prověřený kooperativní systém vzdělávání zavést i v České republice,“ říká Tony Martinek, emeritní děkan School of Engineering and Information Technology na Conestoga Polytechnic v Kitcheneru v provincii Ontario, jenž má s kooperativním vzděláváním studentů vlastní bohaté zkušenosti.

Profesor Martinek byl jedním z přednášejících, kteří se snažili předat svým českým kolegům zkušenosti se zaváděním tohoto modelu do praxe a s překonáváním překážek, které každou novinku nutně provázejí. Kromě něho se o své know-how podělila i Peggy Jarvie, výkonná ředitelka oddělení pro kooperativní vzdělávání a kariérní postup, a George Dixon, viceprezident pro univerzitní výzkum a vývoj a profesor biologie, oba z University of Waterloo, která má největší kooperativní vzdělávací systém na světě.

University of Waterloo měla v roce 2013 v kooperativním vzdělávacím programu 18 tisíc studentů, spolupracovala s 5 200 zaměstnavateli z více než 60 zemí světa a zaměstnaní studenti vydělali přes 193 milionů kanadských dolarů. Kvalitu vzdělávání na této univerzitě ocenil například Bill Gates, který řekl: „Není neobvyklé, že s nejlepším řešením složitého problému přijdou ti nejmladší členové týmu řešitelů. Takové inovativní myšlení jsem viděl při své návštěvě University of Waterloo.“

Diskutovat o kooperativním vzdělávání přijelo do Prahy více než 40 představitelů českých univerzit a podniků, nechyběli ani zástupci Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR (MŠMT). Nejobtížnější byli k zavedení nového typu výuky zástupci průmyslových podniků. Ti by ocenili, kdyby si mohli už v rámci studia „vychovat“ prakticky uplatnitelné zaměstnance. S podporou se program setkal i u zástupců akreditační komise MŠMT.

Paradoxně nejrozporuplnější dojmy měli z kooperativního modelu vzdělá-

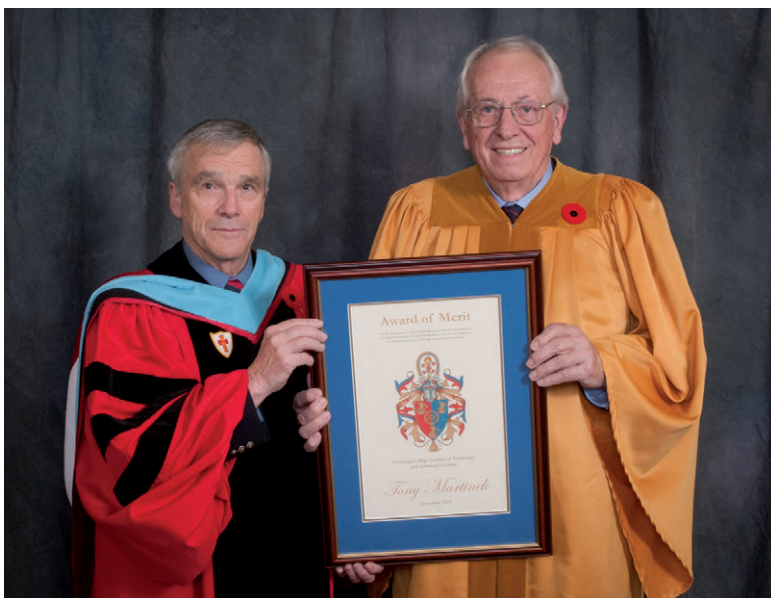
vání představitelé české akademické obce. Rektor ČVUT prof. Petr Konvalinka program sice oceňuje, ale podle něj není ve své stávající podobě do podmínek ČVUT přenositelný. Liberecká technika chce tento model zkusit už v akademickém roce 2015/2016, kdy by měl být spuštěn pilotní projekt studia (nejprve pro malou skupinu studentů). „Pro bakaláře je to obrovská příležitost. Když nyní skončí, často žádnou praxi nemají a ve firmách je nechtějí,“ komentuje situaci prof. Zdeněk Kůs, rektor Technické univerzity v Liberci. Pokud škola

Co je kooperativní vzdělávání?

V kooperativním vzdělávacím systému se akademické trimestry střídají s pracovními trimestry v průmyslových, komerčních, profesionálních a vládních organizacích. Student může v pracovním prostředí prakticky aplikovat znalosti a dovednosti nabyté na univerzitě. Akademický rok je rozdělen do čtyřměsíčních trimestrů a výuka včetně průmyslové praxe běží nepřetržitě celý rok. Pracovní trimestry tvoří ve většině případů povinnou a nedílnou součást studijního programu. Studentova práce je v průběhu pracovního trimestru monitorována akademickou institucí a na závěr vyhodnocena příslušným zaměstnavatelem. Čas strávený v pracovních trimestrech typicky představuje 30 až 50 procent času v akademických trimestrech. Vhodnost každého pracovního místa v kooperativním systému se posuzuje podle možnosti studentova aktivního začlenění do odpovídajícího pracovního týmu, podle příležitostí k nabývání dalších relevantních znalostí a dovedností a podle férového finančního ocenění studentovy práce.

Vytvoření a provoz dobře fungujícího kooperativního programu je složitá a náročná činnost neustále reagující na měnící se podmínky na trhu práce a na dopad technologického pokroku na kvalifikační požadavky kladené na absolventy inženýrsko-technických programů. Tento projekt v žádném ohledu nesnese srovnání s letní studentskou brigádou či s krátkodobou čtyř až šestitýdenní „praxí“ na konci akademického roku.

Základním požadavkem úspěšného kooperativního vzdělávání je definice akademického programu prostřednictvím objektivně měřitelných výstupních kompetencí. Je třeba stanovit, co musí student umět bezpečně, spolehlivě a samostatně udělat, až bude postaven do prostředí, pro které je vzděláván. Zaměstnavatelé se při výběru studenta do pracovního trimestru snaží harmonizovat požadavky pracovního místa s kvalifikačním profilem uchazeče. Konkurzy na pracovní pozice jsou veřejné, studenti reagují předložením žádosti a konečný



získá akreditaci MŠMT, mohl by tento model být doplňkem standardního inženýrského studia. I podle prorektora brněnské techniky prof. Miroslava Doupovce je kooperativní vzdělávání zajímavou myšlenkou, která má perspektivu. Plošné zavedení však podle něj zatím není možné, protože nejsme schopni zajistit odpovídající praxe všem studentům.

Na semináři, který se konal na ČVUT, se vytvořila pracovní skupina, jejíž členové se budou nadále snažit o zavedení kanadského modelu do české praxe.

Bill Gates: „Není neobvyklé, že s nejlepším řešením složitého problému přijdou ti nejmladší členové týmu řešitelů. Takové inovativní myšlení jsem viděl při své návštěvě University of Waterloo.“

úspěch či neúspěch je výsledkem striktního výběrového procesu, který je otevřený, férový a reflektuje realitu pracovního trhu.

Vzdělávací model na University of Waterloo

Kooperativní vzdělávací model v Kanadě vznikl založením progresivní University of Waterloo v roce 1957. Poválečná léta prudkého dynamického rozvoje vyžadovala nejen dramaticky zvýšenou kapacitu inženýrských škol, ale především fundamentální změny v osnovách inženýrských programů. Na univerzitě ve Waterloo – největší inženýrské škole v Kanadě – zahájilo v roce 1957 studium v kooperativních programech 74 posluchačů, o deset let později v nich bylo registrováno 3 500 studentů, a to nejen v inženýrských disciplínách, ale i v aplikované fyzice, chemii a matematice. Na počátku roku 2013 měla univerzita přes 30 000 studentů v bakalářském studiu, z toho 18 000 registrovaných ve 120 kooperativních programech. Na aktivním seznamu průmyslových, komerčních, profesionálních a vládních organizací spolupracujících s univerzitou v běžném provozu kooperativního systému, je přes 5 200 společností po celém světě.

V regionu Waterloo, s městy Kitchener, Waterloo a Cambridge, známými jako Kanadský technologický trojúhelník, jsou ještě další dvě vysoké školy. Kromě University of Waterloo je to Conestoga Polytechnic a Wilfrid Laurier University. Na Conestoga v současné době studuje 10 600 řádných studentů, z nichž 2 600 je registrovaných v 52 kooperativních programech. Wilfrid Laurier University je jednou z nejvýznamnějších kanadských vysokých škol ekonomických. Má kolem 16 000 bakalářských studentů, z nichž 1 300 je registrovaných v kooperativních programech. Na rozdíl od inženýrsko-technologických programů na University of Waterloo a Conestoga Institute, je většina tamních kooperativních programů dobrovolných a volitelných.

Profesor **Tony Martinek** obdržel na slavnostní promoci 1. 11. 2014 z rukou Dr. Johna Tibbitse, rektora Conestoga Polytechniky v kanadském Kitcheneru, Vyznamenání za zásluhy (tato zvláštní pocta vyjadřuje veřejné uznání jedinci, který svou prací a úspěchy v oblasti vzdělávání výrazně přispěl širší společnosti, komunitě, nebo Conestoga Polytechnice). Tony Martinek přijel do Kanady z Československa v roce 1967 na základě pozvání Fakulty inženýrství na University of Waterloo. V roce 1970 nastoupil jako vysokoškolský učitel na Conestoga Polytechniku, kde postupně zastával stále zodpovědnější akademické pozice. Dosáhl postavení výkonného ředitele největšího kampusu Polytechniky a jako děkan zároveň řídil Fakultu inženýrské technologie. Přispěl k růstu a rozvoji školy, k úspěchu jejích studentů a k vzdělávání inženýrů v Provincii Ontario. Měl primární zodpovědnost za proces, který vedl v roce 2010 k akreditaci nového studijního programu „Inženýrství strojírenských systémů“ kanadskou akreditační inženýrskou komisí, a aktivně participoval na vývoji studijního programu „Inženýrství elektronických systémů“, který byl akreditován letos v létě.

Profesor Martinek také koordinoval projekt Transatlantického výměnného partnerství, který spojil Conestoga Polytechniku, University of Waterloo a SAIT Polytechniku v Calgary se třemi technickými univerzitami v Evropské unii za účelem vzájemné výměny inženýrských studentů s cílem zdokonalit metodiku projektově orientované výuky při výchově inženýrů. Má velkou zásluhu na obnovení spolupráce mezi Kanadou a Českou republikou ve sféře technických inovací, aplikovaného výzkumu a hi-tech organizací prostřednictvím svých kontaktů na českém velvyslanectví v Ottawě a v místních průmyslových podnicích a akademických institucích.

autoři: Tony Martinek,
Alexandra Helmichová
foto: archiv redakce

Umělý sval z nanovláken

Biologický sval, nejdokonalejší spouštěč pohybu, se v přírodě vyvíjel stovky milionů let. Přiblížit se jeho dokonalosti je snem mnoha vědců, kteří se snaží vyvinout umělý sval. Ten by mohl v budoucnu pomoci zachránit mnoho pacientů s poškozeným srdcem, například po infarktu, kteří by jinak museli čekat na náhradní orgán od dárců.

Aktuátor, umělý sval, by se kupříkladu vložil do poškozené komory nebo síně srdce a zajistil by, aby poškozená část nadále pumpovala krev, jako by byla zdravá. Velký potenciál mají aktuátory také pro využití v elektromechanice, robotice a v podstatě všude tam, kde je potřeba zajistit pohyb některé části mechanického zařízení.

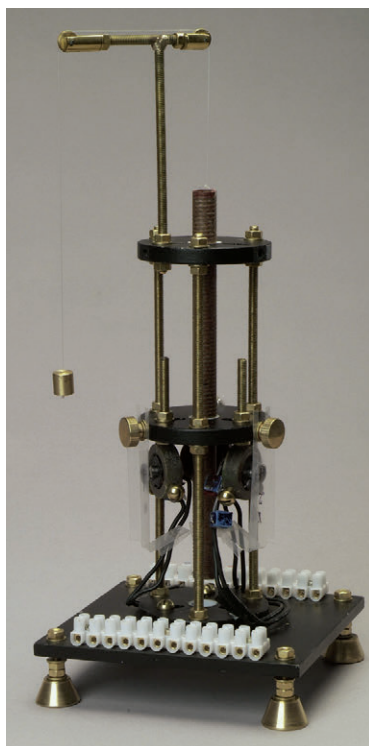
Aktuátory, elektromechanické měniče, převádějí informaci na pohyb. Například příkaz o změně směru je aktuátorem převeden na mechanickou energii potřebnou k vychýlení ze současného směru pohybu stroje. Nyní existují aktuátory, které fungují na pneumatické bázi, což vyžaduje přítomnost zařízení na stlačování vzduchu, další používají k pohonu elektromotory. Jiné jsou postavené na vlastnostech moderních materiálů jako například SMA (Shape Memory Alloys) nebo používají metody elektrostriktce či magnetostriktce. Mají malý užitečný zdvih, některé jsou relativně pomalé, těžkopádné a vyžadují velké elektrické napětí nebo množství energie.

Nejslibnějším současným vývojem trendem jsou aktuátory na bázi elektroaktivních elastomerických polymerů (EAP). Tým prof. Ing. Václava Boudy, CSc., tvořený specialisty z Katedry elektrotechnologie Fakulty elektrotechnické ČVUT a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, však jde ještě dál. Snaží se navrhnout a vyrobit formu umělého svalu fungujícího na bázi elektroaktivních elastomerických polymerů tvořených nanovláknem podle nově zjištěných fyzikálních principů funkce buněk příčně pruhovaných svalů savců. Tento nový typ v podstatě dosahuje parametrů biologického kosterního svalu, a to mnohem reálněji než konvenční aktuátory nebo v současnosti dostupné aktuátory na bázi EAP. Jeho hlavní výhodou je modulární skladba, umožňující vytváření aktuátorů v rozměrech od nanometrických buněk až po lineární motory velkých strojů. Navíc

může využívat o několik řádů nižší ovládací napětí od 0,1 V, mnohonásobně větší velikost zdvihu a vyvíjenou sílu a podstatně nižší výrobní náklady než soudobá řešení.

Využití bude mít tato novinka nejen v kardiologii, kde má potenciál nahradit funkci poškozené části lidského srdce bez nutnosti transplantace orgánu, ale i v chirurgické či ortopedické medicíně jako aktivní implantát.

Tým prof. Boudy se snaží navrhnout a vyrobit formu umělého svalu fungujícího na bázi elektroaktivních elastomerických polymerů tvořených nanovláknem podle nově zjištěných fyzikálních principů funkce buněk příčně pruhovaných svalů savců.



dické medicíně jako aktivní implantát. Možné aplikace mohou zasahovat téměř do všech oborů lidské činnosti – aktuátor se určitě uplatní v robotice, elektronice, automobilovém, leteckém a obranném průmyslu, kosmických technologiích a dalších oborech.

Dva roky bude tým prof. Václava Boudy zkoušet různé postupy výroby nového aktuátoru, plánuje vyzkoušet 3D tisk a využití nanovláken liberecké firmy. Zkoumat se bude i samovolný růst nanovláken na speciální podložce. „Nejdokonalejší aktuátor se v přírodě vyvíjel velmi dlouho. První měla před 450 miliony lety po předchozí evoluci trvající také mnoho milionů let v tlamě již prehistorická paryba – sloužil k rychlému stisknutí čelistí, díky čemuž se zřejmě stala predátorem. Lidský sval, biologický lineární aktuátor, je nejdokonalejší. Pokud se nám podaří použít nanovlákn dostatečně tenké, aby kopírovala přirozenou velikost svalových vláken, a pokud bude vyřešen problém zásobování umělého svalu dostatečně velkou elektrickou energií, tomuto ideálu se přiblížíme a můžeme ho i překonat,“ říká profesor Bouda.

Zřejmě jediným větším výrobcem a dodavatelem umělých svalů na bázi EAP je firma Artificial Muscle Inc. (AMI), kterou vlastní společnost Bayer MaterialScience LLC. Pokud výroba umělých svalových buněk podle nového principu nebude uskutečnitelná v rámci ČVUT, může být licence na výrobu nového aktuátoru jako první nabídnuta například této firmě. Koncový trh je velmi široký a závisí jen na míře použití standardních aktuátorů a schopnosti absorpce nového typu.

Vynález je chráněn americkým, japonským a euroasijským patentem, českým užitným vzorem, českou a evropskou patentovou přihláškou.

autorka: Alexandra Helmichová
foto: archiv pracoviště

Na fotografii první funkční vzorek aktuátoru pro demonstraci funkce umělého svalu, který byl sestaven v roce 2008 na Fakultě elektrotechnické ČVUT. V současné době se pracuje na dalších vzorcích, pro jejichž přípravu je třeba používat nanotechnologie.

Ing. MAREK POLČÁK
marek.polcak@quanti.cz



Z nápadu udělat produkt...

Podnikatelský inkubátor InovaJET podporuje začínající podnikatele už docela dlouho. Za dobu jeho existence jím prošlo více než 70 firem, z nichž většina nejenom přežila těžké starty, ale úspěšně funguje dodnes. Jednou z takových firem je Quanti s. r. o., kterou v roce 2010 během studia na Fakultě elektrotechnické ČVUT založil Marek Polčák. Jeho firma, která dodává kompletní softwarová řešení na klíč (v univerzitním inkubátoru je od ledna 2010), dává práci studentům, absolventům a doktorandům a má roční obrát okolo 20 milionů korun.

Marku, proč sis založil vlastní firmu a nenechal se raději zaměstnat v nějaké nadnárodní firmě, kde bys měl šanci na kariérní postup?

Můj otec byl podnikatel, tak jsem vlastně nic jiného než práci na vlastní pěst neznal. Občas by mě zajímalo, jaké to je dělat ve firmě, která je korporátní, ale přijde mi, že o nic nepřicházím.

Jak jsi přišel na název Quanti?

Snažil jsem se najít nějaké pěkné latinské sousloví. Našel jsem jedno, které

v překladu znamenalo „jaká je hodnota“, a část z něj jsem použil. Dnes je slovo quant v mezinárodním žargonu spojováno spíše s matematikou a analytikou, kteří tvoří složité vzorce. To ale není daleko od návrhu a vývoje informačních systémů, kterými se zabýváme my.

Kolik času denně trávíš v práci? Zbývá ti vůbec nějaký čas na záliby nebo na kamarády a kamarádky, na rodinu?

V práci jsem od nevidím do nevidím. Vstanu, většinou už se stresem, a přemýšlím nad tím, co všechno musím zařídit. Můj mozek už je v okamžiku probuzení na tom tak, jako by si vše už hodinu připravoval. Večer se vracím většinou před desátou. V průměru bude moje pracovní doba tak deset až dvanáct hodin denně. Na víkendy jezdím do rodného Brna za ženou a rodinou. Záliby nemám, baví mě, co dělám, mám kolem sebe skvělé lidi a nejlepší je trávit čas s nimi, mám je rád.

Jak se dneska díváš sám na sebe v době, kdy jsi ještě studoval? Změnily se nějak tvoje názory?

Dneska se na sebe zpětně dívám stejně, jako se asi budu dívat za dalších pět let. Byl jsem takový mladý naivní ucho, vůbec nechápu, jak jsem tehdy podnikal. S postupem času člověk spíše než postoje a názory mění priority. Je spousta věcí, které ho donutí se vážně

zamyslet a důkladně všechno přehodnotit. Je to třeba hrozba vězení, nemoc, nebo neúspěšné období v podnikání. Potom si uvědomíte, jak je pěkné vidět padat v listopadu list ze stromu.

Viděla jsem tvůj nový projekt FlyPrague. Jak tě napadlo se vrhnout na virtuální prohlídky měst a jaké máš s tímto projektem další záměry?

Mě nikdy nic nenapadlo, ale uměl jsem věci zrealizovat. Daří se mi potkávat se s lidmi, co mají nápady, a já mám zase prostředky, jak z „ničeho“ udělat hardware, software, službu, prostě produkt.

FlyPrague je krásné spojení hi-tech a retail. Pál bych si tuhle technologii dál rozvíjet a pomocí franchise licencí distribuovat do celého světa. Kdoví, třeba se zadaří a časem vznikne FlySanFrancisco nebo FlyTokyo a v naší kotlině se zrodí další úspěšná mezinárodní společnost.

Co bys poradil lidem, kteří chtějí podnikat v tvém oboru?

Jsem člověk, co dělá věci po starém. Něco se naučí, získá prostředky a technologie a s nimi se chce naučit něco dalšího a realizovat něco zajímavějšího a většího. Základy, které stavíme delší dobu, jsou pevnější. Každý by si to měl uvědomit. Dnes se objevuje spousta zpráv o tom, jak někdo s jednoduchým nápadem a fakticky z ničeho vybudoval veleúspěšný byznys. Nejsem zastáncem těchto příběhů. Média je často bagatelizují. Angry Birds, úspěšná mobilní aplikace se stamiliony uživatelů, je medializována jako jednoduchá aplikace, kterou by vytvořil kdokoli. Kdokoli? Ukažte mi vývojový tým, který dokáže překonat 51 neúspěšných aplikací a vydržet! Angry Birds rozhodně není první hrou společnosti Rovio, jak si většina světa myslí.

Je něco, co bys se svými dnešními zkušenostmi udělal v práci nebo v životě úplně jinak?

Rozhodně bych něco dělal jinak. Mokrát jsem se třeba zbytečně rozzlobil a demotivoval své okolí. K ničemu to nevedlo, a vždycky mě to zpětně mrzí. Úplně jinak bych ale neudělal nic. Všechny neúspěchy, které člověk zažije, formují jeho charakter a rozhodování do budoucna a já jsem rád, že jsem jich do třiceti stihl tolik.

autorka: Alexandra Helmichová
foto: Martin Čurda



Současné hospodaření vzdělávacích institucí, spoléhajících z valné většiny na finanční příspěvek od státu, se stále častěji projevuje jako neflexibilní a z dlouhodobého hlediska neudržitelné. Progresivní vývoj vzdělávacích oborů a stále intenzivnější důraz na spolupráci vědy s praxí potvrzuje, že musíme pátrat po efektivnějších způsobech podpory.

Fundraising / Inovace jako běh na dlouhou trať

Hledání cesty k efektivnímu fundraisingu vysokých škol je problém, který je v České republice dlouhodobě zanedbáván. Ač se řada univerzit domnívá, že se svými dárci pracuje, většinou tomu tak není. Jak ukazují příklady ze zahraničí, ještě zdaleka neumíme s našimi partnery zacházet tak dobře, abychom je dlouhodobě propojili s organizací. V Inovacentru ČVUT jsme proto začali stavět most, který pomůže tuto propast překlenout.

Co je fundraising?

Fundraising je zatím v České republice chápán jako získávání finančních prostředků. Ve skutečnosti tomu tak není, zvláště na akademické půdě. Jedná se totiž o dlouhodobý proces práce s vědci, studenty a externími partnery, ovlivněný celou řadou aspektů. Výsledkem této činnosti nemusí být „jen“ peníze, ale i hmotný dar, investice vlastního času nebo lobbying u třetích stran. Docílit toho, aby nás někdo podpořil, může trvat i několik let. Fundraising na vysokých školách se proto vhodněji označuje jako dlouhodobý rozvoj vnějších a vnitřních vztahů.

Na českých univerzitách existují odbory vnějších vztahů, které mají na starosti právě práci s veřejností. Náplní takového pracoviště je však primárně komunikace s širokou veřejností a studenty. Fundraising je však zaměřen na individuality. Pro svou činnost využívá jiné nástroje než marketing a public relations. Jde zejména o networking, rozvoj osobních vztahů s dárci, stejně jako o investici osobního volného času. Na vysokých školách v Evropě proto existují odborná pracoviště, která se specializují pouze na rozvoj vztahů s jednotlivci, což přináší nemalé výhody a výsledky.

Jak na to?

Inovacentru ČVUT se podařilo otevřít diskusi napříč veřejným i soukromým sektorem. Jejím výsledkem má být

identifikace silných a slabých stránek univerzity, stejně jako nastavení procesů pro úspěšné zavedení strategie dlouhodobého rozvoje na ČVUT. Od počátku roku 2014 zahájilo spolupráci s odborníky na fundraising v České republice. Důraz je kladen i na zahraničí. Dlouholeté zkušenosti univerzit v Evropě a jejich způsob práce s partnery pomáhají rozšířit obzory o možnostech finanční i nefinanční podpory škol v českém klimatu.

Ukazuje se, že zanedbávanou složkou je zejména vnitřní potenciál školy. Na vině je častá neznalost fundraisingových postupů, krátkozraké zacházení s partnery a zejména celková absence odborníků na dlouhodobý rozvoj přímo na univerzitě. Zahraniční zkušenosti jasně dokazují, že pro úspěšné zavedení výše uvedených principů je třeba výrazných osobních i finančních investic, jejichž návratnost se projeví v horizontu několika let, a nikoliv měsíců. Snahou Inovacentra ČVUT je proto otevřít širokou odbornou diskusi, do které zapojí nejen představitele nejstarší české technické univerzity, ale i dalších vysokých škol zájímajících se o změnu.

Proč právě teď?

Všechny veřejné vysoké školy v ČR se začínají potýkat s problémem financování svých hlavních i vedlejších aktivit, do kterých patří nejen věda a výzkum, ale i další činnosti související s provozem. Současné hospodaření vzdělávacích institucí, spoléhajících z valné většiny na finanční příspěvek od státu, se stále častěji projevuje jako neflexibilní a z dlouhodobého hlediska neudržitelné. Progresivní vývoj vzdělávacích oborů a stále intenzivnější důraz na spolupráci vědy s praxí potvrzuje, že musíme pátrat po efektivnějších způsobech podpory.

Neméně důležitým důvodem, proč je třeba začít s odlišným řešením pro fundraising vysokých škol, je čas. Žádná rozvojová strategie se nenarodí přes den a i při nejlepší vůli je třeba vyhlížet výsledky až za několikaletým horizontem. Vždy je namístě začít změnou uvnitř organizace. Jde například o osobní přístup studentů, vědeckých pracovníků a dalších zaměstnanců k instituci jako

takové. Implementace uvedených principů je přímo úměrná velikosti školy.

Fundraising ve „třetí roli“

Rozvoj nových metod ve financování vysokých škol souvisí s inovacemi víc, než si myslíme. Nepřímo totiž pomáhá naplňovat smysl tzv. třetí role univerzity, která je předmětem debat mnoha vysokoškolských pracovníků. První a druhou roli v podobě vzdělávání a výzkumu doplňuje souhrn všech aktivit směřem ke společnosti. Jde nejen o regionální specifikum, třetí role univerzity je otázkou celostátní úrovně. Pro Inovacentrum, které se dlouhodobě snaží podporovat průnik do vnějšího světa pomocí technologického transferu, se tak jedná o velice zajímavou výzvu.

autor: Jan Štěpánek

foto: Jiří Ryszawy, VIC ČVUT

Fundraising (z angl.

„shromažďování zdrojů“) je systematická činnost, jejímž výsledkem je získání finančních či jiných prostředků na obecně prospěšnou činnost organizací nebo jednotlivců.

Organizacemi financovanými fundraisingem bývají zpravidla nevládní neziskové organizace, rozpočtové nebo příspěvkové organizace (vzdělávací instituce, nemocnice, zařízení sociální péče atd.), obce, mikroregiony, kraje, církve, v některých státech (typicky USA nebo Velká Británie) i politické strany a kampaně; v neposlední řadě i podnikatelské subjekty poskytující veřejně prospěšnou službu.

Oslovenými dárci bývají jednotlivci (mecenáši nebo sponzoři), firmy, nadace, státní úřady, orgány místní nebo krajské (regionální) samosprávy, orgány EU. Člověk, který se zabývá fundraisingem, se označuje jako fundraiser. Bývá kmenovým zaměstnancem organizace nebo externistou.

Zdroj: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Fundraising>

Fond pomáhá slibným technologiím

Od roku 2014 platí na ČVUT závazná Směrnice prorektora pro vědecko-výzkumnou činnost pro nakládání s duševním vlastnictvím vzniklým na univerzitě. Směrnice ukládá akademickým pracovníkům povinnost hlásit vznik předmětu duševního vlastnictví centrálním pracovištím ČVUT, Inovacentru nebo Patentovému středisku. Cílem centralizace je maximálně podpořit zhodnocení takových výsledků tvůrčí činnosti, které přispějí k rozvoji stavu techniky v různých oborech lidské činnosti, a jejich přenos do praxe. Součástí podpůrných prostředků je i Fond ČVUT, ze kterého lze čerpat finanční prostředky na vývoj technologií do fáze jejich tržní uplatnitelnosti.

O přidělení prostředků z fondu rozhoduje Rada ČVUT pro komercializaci složená z významných zástupců akademické obce i manažerů s rozsáhlými zkušenostmi z praxe. Inovacentrum ČVUT tento fond administrativně zajišťuje, přijímá žádosti o finanční podporu a dohlíží nad jejím čerpáním. Každá technologie přihlášená o podporu z Fondu ČVUT je posouzena z hlediska jejího technologického a tržního potenciálu.

Na listopadovém zasedání doporučila Rada ČVUT pro komercializaci k podpoře z Fondu ČVUT pět technologií, jejichž původci budou moci čerpat finanční prostředky, které jim umožní technologie dotáhnout do stavu, kdy je bude možné komercializovat. Podpořenými technologiemi jsou:

Podpůrný systém pro pacienty s Alzheimerovou chorobou – nové komplexní asistenční řešení pro sociálně citlivý dohled a podporu pacientů trpících Alzheimerovou chorobou v prvním stadiu rozvoje onemocnění. Řešení se zakládá na několika funkčních modulech, které tvoří společně jeden kompletní set. Jedná se o softwarové řešení aplikace do mobilního telefonu cílového pacienta, serverové řešení s příslušnými automatickými funkcemi (detekce pádu, lokalizace, automatické přivolání pomoci, automatická kontrola nabití, funkčnosti, spojení, správného nošení atd.) a sadu nástrojů pro správu a předávání alarmů.

Dynamická kultivace buněčných vrstev – mobilní systém pro dynamickou kultivaci buněčných vrstev, který obsahuje vlastní per-

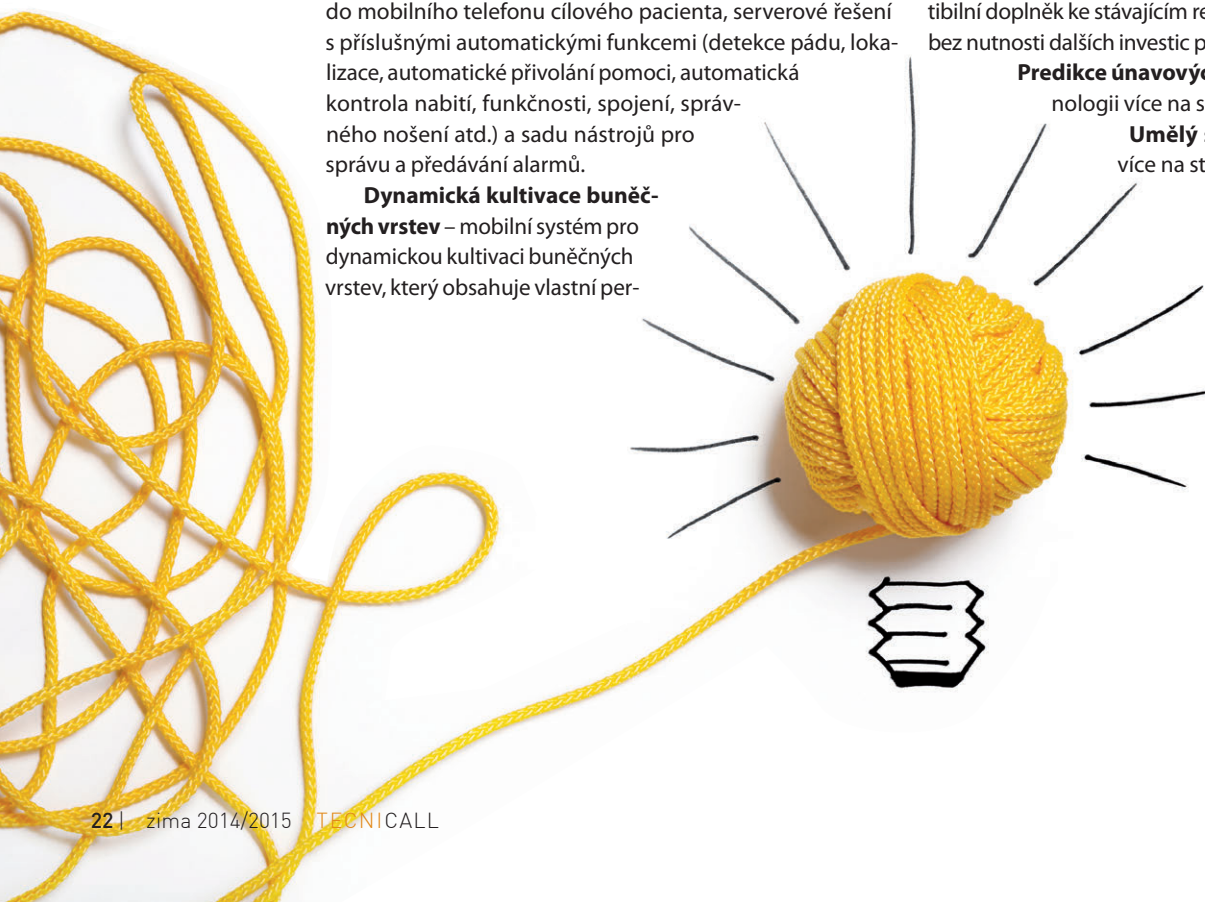
fúzní systém pro distribuci CO_2 . Dynamická kultivace buněk je jednou z metod, jež poskytuje výborné výsledky v oblasti nových materiálů pro regenerativní medicínu. Problémem však je, že v současné době nejsou systémy pro dynamickou kultivaci jednoduše dostupné (vysoké pořizovací náklady, orientace na konkrétní typ experimentů). Navrhované řešení umožní oproti konkurenci opakované použití kultivačních komor, tím zredukuje provozní náklady a bude cca o 30 % levnější než stávající způsoby kultivace.

Měřicí systém pro rotační reometrii suspenzí – systém schopný měřit reologické (tokové) vlastnosti viskózních, nehomogenních suspenzních kapalin, zejména těch s hrubozrnnými částicemi, kde je obtížné či dokonce nemožné změřit spolehlivě jejich vlastnosti současnými metodami a dostupnými reometry. Navrhovaný systém, založený na novém geometrickém tvaru, povede k odlišnému fyzikálnímu chování měřené suspenze, dosáhne přesnějších hodnot měření a umožní zvýšení kvalitativních vlastností měřené látky. Je navržen jako kompatibilní doplněk ke stávajícím reometrům a míchacím stanicím, bez nutnosti dalších investic pro zákazníka.

Predikce únavových stavů u řidičů – o této technologii více na str. 10.

Umělý sval – aktuátor – o projektu více na str. 18.

autorka: Alexandra Helmichová
ilustrace: Julie Krovová



Ing. JOSEF FLÁDR
josef.fladr@fsv.cvut.cz

Bez betonových konstrukcí se dnes ve stavebnictví v podstatě neobejdeme. Betony se vyznačují velkou tlakovou pevností. Poslední dobou získávají na popularitě tzv. betony ultra vysokých pevností. Ty totiž umožňují realizovat náročné, odlehčené konstrukce rozmanitých tvarů. Patentovaný ultrapevný beton z ČVUT jde ještě dál. K jeho výrobě se využívají staré recyklované materiály a kromě nákladů na výrobu se tak šetří i životní prostředí.

Betony se podle svých vlastností rozdělují na lehké, těžké, samozhutnitelné, stříkané, vysokopevnostní, ultravysokopevnostní a další. Požadovaných vlastností betonu je docíleno pomocí vhodně zvolených směsí pro jejich výrobu. V posledních letech se výzkumníci zaměřují zejména na betony s ultra vysokou pevností. Použití těchto betonů snižuje objem materiálu potřebného na stavbu i velice náročných a členitých konstrukcí. V době, kdy je v popředí zájmu ochrana životního prostředí, nabývá na důležitosti použití hodnotných materiálů, které maximalizují užitou hodnotu a trvanlivost staveb. Za posledních padesát let se produkce

Drátkobeton / Šetří prostředí i finance

betonu zvýšila až 12krát a tento trend bude pravděpodobně i nadále pokračovat. Důsledkem je ubývání primárních zdrojů surovin na výrobu betonu.

„Používání environmentálně vstřícných materiálů je pro udržitelný rozvoj velice důležité. V dnešní době již existují platformy, které hodnotí úroveň kvality budovy s ohledem na udržitelnou výstavbu. Tento trend je celosvětový a v rámci certifikací LEED, Breeam či SBTOOLCZ lze již nyní ohodnotit stavbu a její charakter z pohledu dlouhodobé udržitelnosti. Nebude to dlouho trvat a nutnost certifikace budov těmito nástroji bude povinná a ošetřená normou. Ultravysokopevnostní beton se tudíž stává nadčasovou a perspektivní záležitostí,“ přibližuje budoucí vývoj v oblasti využití vysoce kvalitních betonů Ing. Josef Fládr, člen výzkumného týmu ČVUT.

Použití vysoce hodnotných betonů lze pozorovat hlavně u silničních staveb, zejména u mostů. Využívají se také u výškových staveb a u extrémně namáhaných konstrukcí, například při stavbě elektráren a přehrad nebo u základových desek výrobních hal, které musí odolávat působení chodu strojů. Využití těchto betonů je vhodné i u namáhaných konstrukcí, které musí být zároveň štíhlé nebo subtilní.

Beton, který vznikl na ČVUT, spadá do kategorie ultravysokopevnostních

drátkobetonů a je určen do náročných aplikací či produktů s optimalizovaným tvarem pro dosažení odlehčené konstrukce. Hodnota dosahované pevnosti tohoto betonu v tlaku je 140 MPa až 180 MPa. Ultravysoké pevnosti betonu je dosaženo vhodně zvolenou křivkou zrnitosti (hrubosti) čedičového kamene v poměrech, které zabezpečují lepší vlastnosti na základě struktury neumožňující drátkům sesedat ve velkém množství. Je zajištěno rovnoměrné rozložení drátků po celé struktuře. Ze složení tohoto betonu vyplývají i další výhody, například jeho velká odolnost proti klimatickým podmínkám, proti působení chemických látek nebo nárazovému přetížení. Při procesu vytvrzování nedochází k tak velkým objemovým změnám v důsledku smršťování a dotvarování, jako je tomu u ostatních betonů. „Další výhodou našeho betonu je využití recyklovaných materiálů. Namísto běžně užívaných drátků jsou použity kordové dráty z pláští ojetých pneumatik a staré kovové pásky. I přes odlišné poměry složení oproti běžně užívaným betonům lze ten náš vyrobit pomocí standardního strojového vybavení betonářských firem z místně dostupných surovin, což dále výrobu zlevňuje,“ komentuje užitečnou inovaci Josef Fládr.

autor: Jan Malý
foto: Jiří Ryszawy, VIC ČVUT

> Informace o možnostech komerčního využití patentovaného vysokopevnostního drátkobetonu z ČVUT žádejte v Inovacentru ČVUT, kontakt Marek Houda, houda@inovacentrum.cvut.cz

Mosty jsou důležitým prvkem infrastruktury. V EU je jejich životnost plánována na 100 let. Most z vysokopevnostního betonu však vydrží kolem 200 let a navíc bude štíhlejší.



Ing. PAVEL REITERMAN, Ph.D.
pavel.reiterman@fsv.cvut.cz



Cihelný prach /

Využití při výrobě vibro-lisovaných betonových prvků

Odpad nemusí vždycky zatěžovat prostředí, může být naopak užitečný. Cihelný prach, odpadní materiál vznikající při výrobě přesných cihelných bloků, se dá využít při výrobě betonu. Díky pucolánovým vlastnostem může sloužit jako částečná náhrada dávky cementu. Na projektu využití cihelného prachu pracuje tým specialistů, působících v Univerzitním centru energeticky efektivních budov ČVUT a na Fakultě stavební ČVUT (Ondřej Holčapek, Martin Keppert, Petr Konvalinka, Pavel Reiterman a Eva Vejmelková).

Beton je v současné době nejpoužívanějším stavebním materiálem i přesto, že jeho výroba oproti předchozím dekádám výrazně poklesla. Jeho široké využití spočívá v dokonalé tvarovatelnosti, ale především ve vynikajících mechanických vlastnostech. Pro výrobu tradičního konstrukčního betonu se používají tři základní komponenty: kamenivo, voda a cement, přičemž právě poslední zmíněná složka je výrazně nejnákladnější. S ohledem na současnou situaci je tedy aktuálním trendem v technologii betonu redukovat dávku cementu v betonu při zachování potřebných vlastností. Jednou z možností je používání aktivních příměsí, které jsou levnější a mohou nahradit určitou dávku cementu, neboť jejich hydratační produkty jsou velmi podobné těm vznikajícím při hydrataci cementu. Mezi nejznámější příměsi patří elektrárenský popílek, vysokopecní granulovaná struska a mikrosilika.

Důvody k používání minerálních příměsí jsou spojeny s pozitivními dopady na vlastnosti čerstvého i ztvrdlého betonu, především však na trvanlivost. Aktivní příměsi vytvářejí hydratační produkty s vyšší chemickou odolností, navíc je jejich tvorba spojena s poklesem otevřené pórovitosti. Určitou nevýhodou při aplikaci aktivní příměsi je pomalejší naběh mechanických vlastností. Dlouhodobý charakter pucolánové reakce je však mimořádně žádoucí ve vztahu k dosažení lepší trvanlivosti. S ohledem na poměry panující v současném stavebnictví, kdy je kladen důraz především na rychlost výstavby, je však odbornou veřejností masivní použití aktivních příměsí jakožto náhrady portlandského cementu vnímáno značně rezervovaně.

Použití aktivních příměsí vedle počáteční retardace vývinu mechanických vlastností přináší řadu benefitů už

při vlastní výrobě. Pozitivně ovlivňuje konzistenci čerstvého betonu, redukuje nežádoucí objemové změny a u masivních konstrukcí výrazně snižuje vývin hydratačního tepla, jež je průvodním jevem hydratace cementu. To byl například důvod použití popílku při výstavbě hráze vodního díla Orlík.

Předmětem výzkumu byly možnosti využití cihelného prachu, který vzniká při výrobě přesných cihelných bloků jako nežádoucí odpad, který se převážně skládá a stává se tak ekologickou zátěží. Předchozí studie potvrdily schopnost cihelného prachu vstupovat do hydratace cementu podobně jako již zmíněné příměsi. Po pilotních laboratorních testech proběhla série poloprovozních zkoušek, které měly prověřit možné uplatnění cihelného prachu v reálných výrobních podmínkách. Jelikož cihelný prach ovlivňuje tradiční šedivé zbarvení, je jeho použití v tomto směru limitováno. Proto byla vybrána aplikace, kde ovlivnění barevnosti nebude mít význam. S tradičními vibro-lisovanými betonovými prvky se, aniž bychom si mnohdy uvědomovali, setkáváme na každém kroku. Pro naše potřeby byly vybrány pochozí dlaždice, které jsou extrémně namáhané jak mechanicky, tak i půso-

bením okolního prostředí. Dlaždice mají dvě vrstvy. První, pohledová, je tvořena vysoce kvalitní vrstvou betonu, jež je v průběhu své životnosti vystavena mechanickému působení a často i rozmrazovacím solím apod. Zbytek prvku je tvořen „chudším“ betonem, který tak plní funkci nosné kostry a je označován jako beton jádrový. Právě u něj byl použit cihelný prach jako částečná náhrada dávky cementu. Pro uvedený typ výrobků je z důvodu logistiky podstatný počáteční nárůst mechanických parametrů. Proto byla stanovena náhrada právě 15 % hmotnosti cementu, kdy ještě bylo možné počítat s minimálními negativními dopady použitím cihelného prachu. Pro úspěšné zakončení poloprovozních zkoušek bylo stanoveno dosažení minimálně parametrů referenční směsi, tedy směsi bez cihelného prachu. Výsledek předčil veškerá očekávání. Testy prokázaly zlepšení vlastností v průměru o 10 % oproti referenční směsi i krátkodobých zkoušek.

Provedené testy prokázaly značný praktický potenciál tohoto odpadního materiálu pro širší využití ve stavebnictví. S ohledem na nízké náklady je i dostatečně konkurenceschopný vůči ostatním používaným příměsím. Jeho značnou výhodou je i relativně rovnoměrné rozprostření sítí cihlen, tedy případných distributorů. Tato skutečnost je nesmírně důležitá, neboť přepravní náklady by mohly širší použití značně omezit.

autor: Pavel Reiterman

foto: archiv pracoviště



> Výzkum byl podpořen Evropskou unií v rámci projektu OP VaVpl č. CZ.1.05/2.1.00/03.0091 – Univerzitní centrum energeticky efektivních budov a č. CZ.1.05/3.1.00/13.0283 – Inteligentní budovy.



doc. Ing. KAREL KOLÁŘ, CSc.
karel.kolar@fsv.cvut.cz

Pomocník nejen pro dálnice /

Rychlý a odolný multifunkční vysokohodnotný cementový kompozit

V současné době není k dispozici technologie pro provádění sanačních prací u extrémně exponovaných betonových konstrukcí. Nová směs, kterou testujeme v Experimentálním centru Fakulty stavební ČVUT, umožní podstatné zkrácení termínu prací při opravách betonových konstrukcí (letišť, dálnice a silnice s cementobetonovými kryty) či vyloučení výluk při poruchách vzniklých běžným provozem, při přírodních katastrofách, nárazech apod. Na projektu pracují Marcel Jogl, Karel Kolář, Petr Konvalinka, Petr Máca, Filip Vogel.

Dosavadní sanační technologie neumožňují rekonstrukce ve vysoce náročných podmínkách (rychlost oprav, vysoké dynamické namáhání, odolnost vůči klimatickým podmínkám a případným chemickým degradačním procesům). Použití nové směsi – vysokohodnotného cementového kompozitu – umožní opravované místo plně staticky i dynamicky zatížit již po dvanácti hodinách. Suchá, pytlovaná, multifunkční prefabrikovaná směs se zvýšenou odolností proti účinkům rázu svými parametry a použitelností předčí v praxi

dosud používané směsi, zejm. parametrem odolnosti proti rázu.

Sypká multifunkční prefabrikovaná směs s vlákny je vhodná pro rázově namáhané povrchy, především silnice a dálnice s betonovým povrchem. Přínosem jejího užití bude vysoká schopnost odolávat účinkům rázu. Takový produkt není dosud v nabídce. Klíčovým parametrem bude snadné zpracování směsi a její dobrá adheze ke stávajícímu povrchu. Rychlost tuhnutí a dosažení požadované pevnosti bude nejžádanějším parametrem pro odběratele. To umožní opravované místo prakticky ihned používat.

Multifunkčnost cementového kompozitu spočívá v možnosti:

- volit různé poměry pojiva k plnivu, a to v poměru větším než 1:2.
- přidání ocelových mikrovláken. Tato modifikace vede k výraznému zvýšení efektivní lomové energie. Obsah vláken je možné přizpůsobit dané aplikaci a požadovaným parametřům v rozmezí 0,5 až 3 objemových procent.
- výrazné úpravy rychlosti nárůstu počátečních pevností (volbou vhodného typu portlandského cementu, eventuálně použitím speciálního cementu s rychlým nárůstem pevnosti).

Pro velkoplošné realizace je možné směs doplnit přidáním vhodného typu polymerních vláken k omezení vzniku smršťovacích trhlin.

Nyní probíhá ověřovací výroba suché prefabrikované směsi a posouzení

její kvality ve srovnání s výsledky laboratorních zkoušek. Realizují se zkoušky výroby na provozním zařízení s různým časovým režimem míchání složek suché prefabrikované směsi. Získaná směs v množství odpovídajícím až plné kapacitě míchacího centra je naplněna do pytlů s PE vložkou na balicím zařízení a uložena na palety pro transport.

Testována je homogenita získaných produktů, zpracovatelnost a vývin mechanických parametrů v různých časových intervalech. Hodnocení homogenity provozně vyrobených šarží prefabrikované směsi je prováděno s nejméně náročnou technologií míchání pro jeho finální zpracování podle účelu použití. Jsou tak získávány velice cenné informace pro praktickou aplikaci a zkušebnictví vyvíjeného kompozitu. V dalším období řešení tohoto projektu budou prováděny zkoušky skladovatelnosti získaného provozního produktu a budeme pokračovat k získání dalších parametrů.

Už nyní můžeme konstatovat, že provozní zkoušky suché prefabrikované směsi prokázaly reálnou možnost průmyslové výroby s vyhovující homogenitou vyrobeného produktu. Takto získaný výrobek je podle dosavadních výsledků možno plně využít pro naplnění cílů tohoto projektu k získání multifunkčních parametrů deklarovaných jako základní technické parametry.

text a foto: Karel Kolář

Vývoj multifunkčního vysokohodnotného cementového kompozitu se zvýšenou odolností proti účinkům rázu je součástí projektu Materiálový výzkum pro InovaSEED, č. CZ.1.05/3.1.00/14.0301.



TOYOTA PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILE

GRADUATE DEVELOPMENT PROGRAM



V SOULADU S TVOJÍ KARIÉROU. **PŘIROZENĚ.**

Nastartujte svoji kariéru v moderní společnosti a využijte svého potenciálu během ročního intenzivního programu, který zahrnuje řadu kurzů a školení pro lepší adaptaci do praxe.

OBSAH PROGRAMU:

- › Dokonalé seznámení s chodem společnosti a jejími odděleními
- › Projektové řízení podle Toyota
- › Toyota Production System
- › Soft skills školení
- › Trénink na lince
- › PC kurzy, jazykové kurzy a profesní školení

Více informací na kariera.tpca.cz.

Inteligentní senzorické systémy

S termíny „inteligentní senzory“, „chytré senzory“ či „inteligentní senzorické systémy“ se začínáme setkávat čím dál častěji. Pojďme se podívat nejprve na to, zda mezi těmito pojmy jsou nějaké rozdíly a jak se takové systémy dají prakticky využít, zejména jako podpůrné prostředky v péči o stárnoucí populaci.

Na téma senzory existuje specializovaný portál www.sensorsportal.com, kde je možné nalézt spoustu zajímavých informací, přehledů, projektů, odkazů na standardy a definice. Z tohoto zdroje též pochází inspirace pro charakteristiku základních pojmů. Samozřejmě v literatuře lze najít celou řadu dalších charakteristik a definic.

Pojem „chytrý senzor“ (smart sensor) se vztahuje spíše k technologickým aspektům. Chytrý senzor je kombinací čidla, analogového rozhraní, analogově/digitálního převodníku a sběrníkového rozhraní, vše v jednom pouzdře. Naproti němu stojí pojem „inteligentní senzor“ (intelligent sensor), který je spíše charakterizován svými funkcemi. Za inteligentní senzor považujeme tedy takový, který má alespoň některou z následujících inteligentních funkcí: auto-testování, auto-identifikaci, auto-validaci, samoadaptaci atd.

Právě inteligentní senzory a senzorické systémy se postupně dostávají do řady aplikací, které řadíme do kategorie asistivních technologií, umožňujících podpořit či nahradit některé funkce člověka a usnadnit tak každodenní činnosti. Zpravidla nemůžeme očekávat úplné nahrazení všech funkcí. Proto jsme si dobře vědomi toho, že pečující a ošetřující osoby nelze nahradit. Nicméně asistivní technologie mohou přispět ke zlepšení kvality života jak seniorů, tak i pečujících osob. Důležité je ale to, že díky technologiím mohou senioři zůstat déle samostatní ve svém domácím prostředí.

Asistivní technologie mohou podporovat aktivitu seniorů trpících jak kognitivními, tak fyzickými problémy.

V principu lze identifikovat následující tři skupiny funkcí a systémů:

- dohledové systémy, které monitorují stav a denní aktivity seniora a v abnormální situaci informují pečovatele;
- kompenzační systémy, které pomáhají kompenzovat daný problém a asistují při denních činnostech;
- vyhodnocovací systémy, které na základě získaných dat vyhodnocují celkový stav seniora.

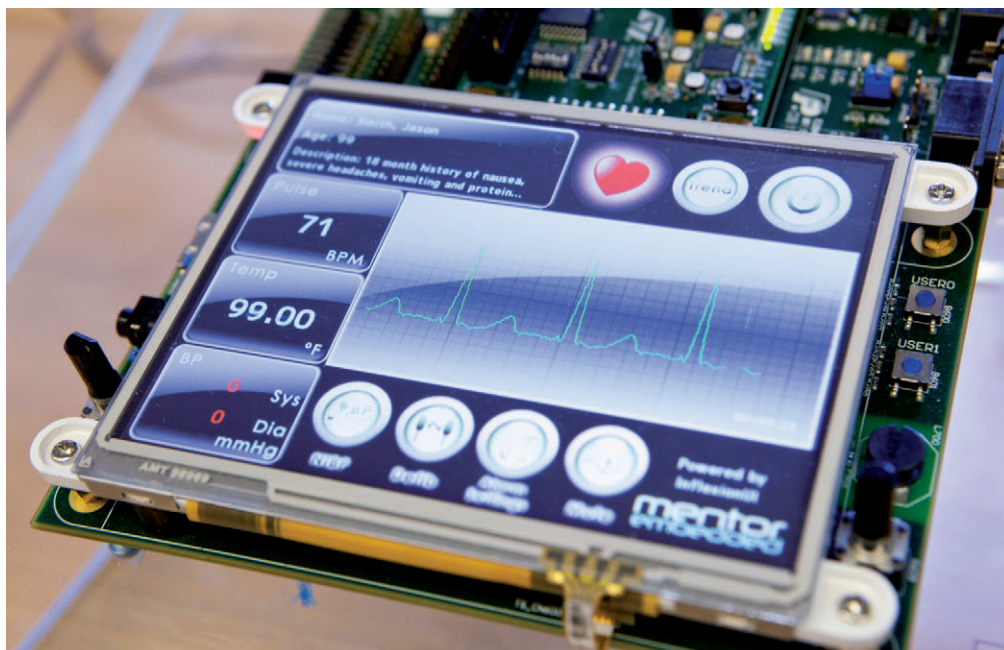
Všechny tři typy systémů potřebují pro svou činnost získávat data a z nich odvozovat informace o vykonávaných denních aktivitách. Toto je nejzřejmější u dohledových systémů, které musejí rozpoznat, zda člověk upadl, jedl, vzal si léky apod. Nicméně i zbývající dva typy systémů musejí mít tyto funkce. Abychom mohli dané činnosti sledovat a zjišťovat i zdravotní stav, potřebujeme různé senzory. Podle umístění je můžeme rozdělit na dvě velké skupiny:

senzory slouží k měření vitálních parametrů, přičemž těmi základními jsou tepová frekvence a tělesná teplota. Příklad takového přístroje i se zobrazením signálu EKG a dalšími parametry je uveden na obrázku.

Pomocí výše uvedených typů senzorů můžeme zjistit, kde se osoba nachází, které předměty v domácnosti používá, jaké byly celodenní aktivity a jaký je její fyzický stav. Tyto informace umožní vyhodnotit, zda se ve srovnání s předchozím pozorováním stav změnil a jakým směrem, případně zda nastala abnormální nebo nebezpečná situace. Z dosavadních realizací vyplývá, že nejpodstatnější pro seniory je pocit bezpečí a možnost přivolat pomoc.

Výše popsanou problematikou se na ČVUT zabývají zejména tato pracoviště: senzory a elektronikou zejména Katedra teorie obvodů Fakulty elektrotechnické (FEL), metodami a algoritmy

Biosenzory slouží k měření vitálních parametrů, přičemž těmi základními jsou tepová frekvence a tělesná teplota.



senzory prostředím biosenzory. Do kategorie senzorů prostředím patří čidla pohybu a RFID senzory, umožňující lokalizovat osobu, kontaktní spínače na dveřích skříněk, lednice apod., informující o otevření dveří, tlakové senzory indikující, zda osoba sedí v křesle nebo na posteli, senzory snímající kvalitu prostředí (teplota, vlhkost, obsah kyslíku a kysličníku uhličitého apod.). Bio-

po zpracování dat a signálů Katedra kybernetiky FEL a Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky.

Samozřejmě řadu dalších řešení a aplikací z předmětné oblasti nalezneme i na dalších katedrách FEL a na Fakultě biomedicínského inženýrství.

autorka: Lenka Lhotská
foto: Jiří Ryszawy, VIC ČVUT

Ing. PETR KOLÁŘ, Ph.D.
P.Kolar@rcmt.cvut.cz

Technologie pro termoplastové kompozity

Konstrukteři, tlačení požadavky na nižší hmotnost a lepší parametry svých konstrukcí, stále více neváhají využít ve svých návrzích materiály, které byly dříve vyhrazeny pouze pro nejnáročnější high-tech aplikace. Jedním z takových materiálů jsou kompozity s termoplastovou maticí (Fibre Reinforced Thermoplastics – FRTC).

FRTC jsou velkou skupinou kompozitových materiálů, jejichž struktura je tvořena termoplastovou maticí a vláknovou výztuží. Mezi nejčastěji používané materiály matic patří PEEK, PEKK, PPS a PA12. Matrice může být vyztužena jednosměrnými vlákny nebo tkaninou nejčastěji z uhlíkových nebo skelných vláken. Velkou výhodou termoplastových kompozitů je možnost skladování prepregů v běžných podmínkách a dále možnost opakovaného zpracování. Základem všech technologií pro výrobu dílců z FRTC je ohřev polotovaru nad teplotu tavení matrice. Ta změkne a stane se lepkavou, čehož je využíváno pro přetvarování polotovaru do požadovaného tvaru a ev. spojení matrice s dalším materiálem.

Projekt FibreChain

Jako u každého materiálu, také pro FRTC je nutno vyvíjet technologie a stroje pro výrobu dílců z těchto materiálů. Vývojem technologií pro automatickou výrobu dílců z FRTC se zabýval projekt FibreChain vedený Fraunhofer IPT (řešen od června 2011 do května 2014). Řešilo jej konsorcium sedmnácti partnerů (firem a univerzit) ze sedmi zemí EU. Konsorcium partnerů pokrývalo svým know-how celý výrobní řetězec – od výrobců vláken a prepregů, přes vývojáře výrobních technologií až po systémové integrátory a end-usery vyvinutých technologií. Hlavní výhodou projektového konsorcia byla možnost spojit atomizované znalosti jednotlivých partnerů do jednoho společného know-how v oblasti celého řetězce

potřebného pro výrobu dílců, na které je kladen konkrétní požadavek. Hlavními výstupy byly ukázkové dílce s určitými charakteristickými tvary a vlastnostmi. Tím současně došlo k předvedení funkčnosti vyvinutých technologií. Dále byla řešena možnost navázání a integrace výrobních technologií do jednoho výrobního řetězce.

Česká republika byla v konsorciu zastoupena firmou Strojírna Tyc a Ústavem výrobních strojů a zařízení Fakulty strojní ČVUT v Praze. Firma i univerzita byly v konsorciu především jako specialisté na obrábění a obráběcí stroje a od toho se také odvíjely jejich konkrétní úkoly.

Vývoj frézovacích nástrojů

Jedním z hlavních úkolů Ústavu výrobních strojů a zařízení FS byl vývoj nástrojů pro třískové obrábění vyztužených kompozitů. Velká pozornost byla věnována vývoji frézovacích nástrojů pro ořezy desek. Rozsáhlé zkoušky dostupných komerčních nástrojů totiž nevedly k nalezení uspokojivého řešení, a proto byl zahájen vývoj vlastních. Výsledkem vývoje jsou dva typy stopkových fréz s břity z povlakovaného slinutého karbidu nebo diamantu uspořádanými ve dvojité šroubovici. Geometrie nástrojů prošla rozsáhlým testováním z hlediska velikosti řezných sil, kvality povrchu dílce a životnosti nástroje. Řešení vyvinuté na ústavu bylo realizováno s pomocí firmy Unicut, která dodala prototypy všech nástrojů podle specifikací výzkumného týmu. Vyvinuté nástroje byly během června 2014 otestovány v reálné výrobě leteckých součástí, kde bylo dosaženo v porovnání se stávajícími technologiemi výrazného zproduktivnění procesu a zlepšení jakosti obráběných dílců. Součástí návrhu této technologie byla také realizace speciálního upínacího přípravku a také doporučení vhodných komerčních vrtáků.



[1] Vyvinuté stopkové frézy pro ořez kompozitů

Nástroje pro letadla testoval zákazník ve Velké Británii

Dalším nástrojem vyvíjeným na univerzitním Ústavu výrobních strojů a zařízení byly tvarové nože pro soustružnické zapichovací operace. Nástroje byly navrženy pro produktivní výrobu tvarových přírub trubek palivového vedení dopravních letadel. Hlavním úkolem byl návrh způsobu upnutí dílce při soustružení a dále návrh vhodné geometrie ostří a řezných podmínek tak, aby bylo dosaženo minimálních řezných sil a požadované jakosti povrchu a přesnosti dílce. Nástroje byly úspěšně otestovány při prototypové výrobě trubek u zákazníka ve Velké Británii a budou použity ve výrobě palivového potrubí, až se rozeběhne na sériové úrovni.

Uvedené frézovací a soustružnické nástroje jsou konkrétní hmatatelné výsledky ve vývoji nástrojů pro třískové

Dalším významným benefitem je vytvoření přímých osobních vazeb na vývojové a vedoucí pracovníky špičkových evropských firem.

obrábění FRTP. Za nejvýznamnější výsledek lze však považovat technologické a aplikační know-how, které tým technologů z ČVUT získal. Díky tomu bylo možno kompletně realizovat již dvě konkrétní průmyslová řešení, která mají pro výrobní firmu jasný cenový i technický přínos. Řešení tohoto úkolu projektu FibreChain tak umožnilo ústavu dostat se o krok před průmyslový vývoj ve firmách a nabídnout (v tomto případě nejlepším hráčům v leteckém průmyslu) podporu při inovacích jejich výrobních procesů.

Integrace laserové skenovací hlavičky

Dalším velkým úkolem řešeným společně ústavem FS ČVUT a firmami Strojírna Tyc a Nikon Metrology (Leuven, Belgie) byla integrace laserové skenovací hlavičky do obráběcího stroje pro pre- a postprocesní kontrolu dílců. Firma Nikon Metrology nabízí laserový skener LC60Dx, který využívá pro skenování 3D tvaru vějíř laserových paprsků. Skenovat je možno 1 000 bodů na stopě o šířce 60 mm. Přesnost skenování je tedy z hlediska rozlišitelnosti skeneru 0,06 mm. To je dostačující pro preprocesní kontrolu dílce (např. reálná velikost a poloha konkrétního odlitku) nebo pro některé operace postprocesní kontroly (kontrola vyvrtání všech otvorů apod.). V současné době firma Nikon Metrology nabízí tento skener pro práci v laboratorních podmínkách s využitím vlastního software a přidávaných měřících ramen pro určení polohy skeneru. Integrace zařízení do obráběcího stroje a napojení na standardní řídicí systém se tak stalo hlavní výzvou tohoto úkolu.

Integrace byla připravena pro pětiosé portálové frézovací centrum TYC FPPC s řídicím systémem Heidenhain iTNC530 podle návrhu týmu mechatroniků Ústavu výrobních strojů a zařízení ve spolupráci se specialisty z Belgie. Navržené řešení propojuje standardní obráběcí stroj se softwarem Focus pro řízení souřadnicových měřících strojů. Navržené řešení bylo úspěšně otestováno v reálném provozu v tříosém i pětiosém režimu v laboratoři univerzitního ústavu.

Multifunkčnost moderním trendem

Multifunkční obráběcí stroje jsou jednoznačným trendem v moderní výrobní technice. V posledních letech se objevují i stroje, které kombinují technologie obrábění a additive manufacturing (výroba dílce přidáváním materiálu). V tomto směru se portálový obráběcí stroj ukazuje jako vhodný základní „nosič“ pracovních hlavic, kterými může být otočně sklopná vřetenná hlava pro frézování a vrtání nebo kladecí hlava pro kladení kompozitových prepregů. V rámci projektu FibreChain vytvořil tým univerzitních konstruktérů, mechatroniků a technologů návrh řešení integrace kladecí hlavy firmy AFPT (Dörth, Německo, člen konsorcia projektu) do portálového obráběcího centra POWER Turbo firmy SAHOS, která se do projektu zapojila jako mimokonsorciální partner prostřednictvím ústavu.

Nasazení kladecí hlavy na portálový obráběcí stroj má výhodu ve velkém pracovním prostoru, vysoké přesnosti a dynamice pohybu. Tým specialistů připravil řešení, při kterém je hlava nesená

obráběcím strojem pohybujícím se podle připraveného NC kódu. Hlava je vybavena vlastním nezávislým řízením ohřevu prepregu, což je hlavní know-how firmy AFPT. Při vlastní realizaci bylo nutno vyřešit velké množství menších úkolů. Testy úspěšně proběhly v květnu 2014. Výsledkem je unikátní řešení multifunkčního stroje, který je schopen realizovat výrobu kompozitových dílců z polotovaru, který sám naklade nebo navine a následně i obrobí.

Know-how i spojení se špičkovými evropskými firmami

Řešení projektu FibreChain na Ústavu výrobních strojů a zařízení bylo velmi úspěšné. Důležitým efektem byla především možnost realizovat výzkum a vývoj ve výrobních technologiích pro moderní materiály a vytvořit vlastní know-how v průmyslovém segmentu, ve kterém roste poptávka po zákaznických řešeních pro sériovou výrobu. Současně se tím potvrdila orientace ústavu na širší spektrum výrobních prostředků potřebných pro realizaci špičkových technologií pro moderní kompozitové materiály. Dalším významným benefitem je vytvoření přímých osobních vazeb na vývojové a vedoucí pracovníky špičkových evropských firem.

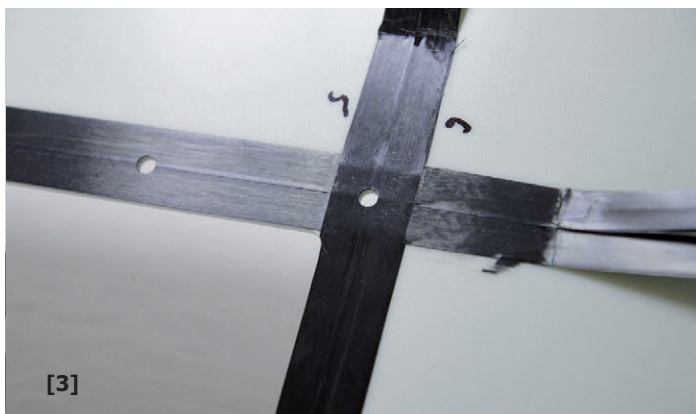
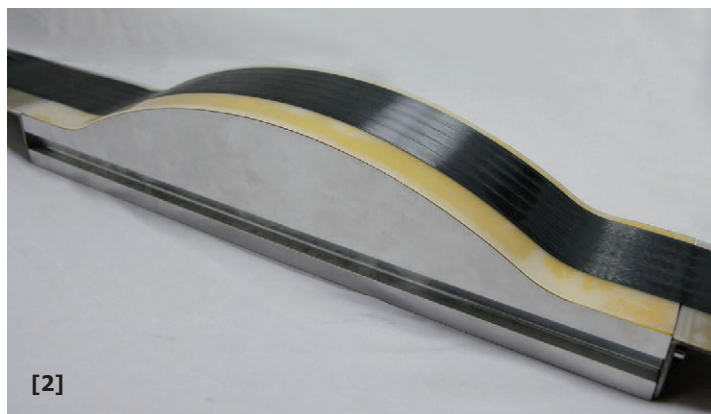
Výzkum, který vedl k těmto výsledkům, získal finanční prostředky ze Sedmého rámcového programu 7RP/2007-2011 Evropského společenství na základě grantové dohody č. NMP2-LA-2011-263385 „FibreChain – Integrated Process Chain for Automated and Flexible Production of Fibre-Reinforced Plastic Products“.

autor: Petr Kolář
foto: Petr Mašek

135 Ústav
výrobních strojů
a zařízení

[2] Ukázka kompozitové pásky nakladené na tvarové formě

[3] Ukázka kompozitové pásky nakladené jako lokální zpevnění na kompozitové desce





SAP pomáhá mladým

Novým partnerem podnikatelského inkubátoru InovaJET ČVUT se stal softwarový gigant SAP. Jeho zaměstnanci tak budou pomáhat mladým talentům rozjet svůj vlastní byznys a získat zkušenosti, které se jim budou v příští kariéře hodit. Jednou z prvních společných aktivit byla říjnová prezentace produktů firmy v rámci SAP Big Data Tour 2014 v dejvickém kampusu ČVUT v Praze. Svým know-how v IT chce společnost pomoci vysokoškolským studentům i ostatním.

Zejména v oblasti informačních technologií platí více než kde jinde, že kupředu se lze posunout jen díky novým a neotřelým nápadům a svěžímu myšlení. V tom hrají mladí lidé nezastupitelnou úlohu. To si společnost SAP dobře uvědomuje. I ona hledá inspiraci, partnery a časem i možná své budoucí specialisty mezi studenty, ale i majiteli nových dynamických společností, které se chystají proniknout na trh. A hledá u nich i dobré nápady, které se mohou do budoucna stát součástí řešení SAP.

Impuls k dalšímu rozvoji

Nejen SAP, ale vlastně celý IT trh prostě nové start-upy potřebuje. Partnerství s jednou z nejlepších technic-

kých škol v Česku a jejím podnikatelským inkubátorem InovaJET bylo proto logickou volbou. Právě IT je totiž to, co umí SAP nejlépe, a o svoje zkušenosti se chce podělit. Za InovaJETem již navíc stojí viditelné výsledky, které dokazují, že osmnáctiměsíční program skutečně může pomoci mladým talentům nastartovat jejich vlastní podnikání.

Se začátkem akademického roku 2014/2015 odstartoval i nový běh programu InovaJET. Již na listopad připravila trojice konzultantů společnosti SAP sérii workshopů a konzultací. Mladým podnikatelům předávali zkušenosti, jak řídit lidské zdroje, jak komunikovat se zákazníkem, jak co nejlépe prezentovat svou práci a nápady.

Říká se, že úspěšný start-up je takový, který se stane tak silným, že přitáhne pozornost některého z velkých hráčů na trhu natolik, že je koupen. I to je jeden z důvodů, proč se SAP rozhodl pro spolupráci s InovaJETem. Nejenže může nabídnout studentům to nejlepší ze svých zkušeností, ale zároveň si třeba vychovává budoucí posily svého týmu, které mu přinesou úspěšné nápady.

Mladí vědci jsou příslibem

Mladé talenty je ale třeba motivovat mnohem dříve. Kromě spolupráce s vysokými školami a inkubátorem InovaJET se proto společnost SAP, společně s Nadačním fondem Česká hlava, rozhodla vyhlásit Mimořádnou cenu v letošním ročníku České hlavičky. Z devíti přihlášených studentů středních škol byl porotou složenou ze zaměstnanců společnosti SAP vybrán vítěz. Stal se jím Lukáš Herudek ze Střední průmyslové školy elektrotechniky a informatiky v Ostravě za autonomní řídicí jednotku pro 3D tiskárnu 3D modelů bez potřeby připojení k počítači. Cenu si přebíral na Slavnostním galavečeru 22. října 2014 v Brně z rukou generálního ředitele SAP ČR Romana Knapa.

Pomoc musí mít smysl

„Uvědomujeme si, že každá úspěšná firma by měla společnosti něco vrátit. Protože i díky ní je úspěšná,“ řekl nedávno generální ředitel SAP Roman Knap při příležitosti zahájení kurzu počítačové grafiky a animace pro děti s autismem a Aspergerovým syndromem. Přitom by ale rozhodně nemělo jít o pomoc samoúčelnou jen pro dobré svědomí dárce. V Česku se bohužel někdy společenská zodpovědnost firem redukuje jen na donátorství. Touto cestou ale SAP jít nechce. Pomoc by měla směřovat tam, kde může přinést užitek. A nejen krátkodobý, ale především dlouhodobý. SAP, jenž má na globální úrovni program Autism@Work, díky němuž mohou lidé s autismem najít velmi kvalitní uplatnění v naší společnosti, chce jít ještě dál. Ruka podaná při startu firmy může pomoci vytvořit nového úspěšného podnikatele, který bude zaměstnávat další, nebo třeba kvalitního IT experta.

Věříme, že ve start-up inkubátoru InovaJET se budou rodit další skvělé podnikatelské projekty. Budeme rádi, pokud jim ve startu pomůže i spolupráce se SAP.

Lucie Kalinová & Eva Dudová, SAP

Ing. ZDENĚK ŘÍHA, Ph.D.
riha@fd.cvut.cz

Ing. JAN TICHÝ, Ph.D.
tichyja3@fd.cvut.cz

Aplikace pro dopravu

Spolu s rozvojem moderních webových aplikací neustále roste chuť společnosti po rychlém přístupu k detailním informacím z různých oblastí veřejného života. Stejně tak je tomu i u dopravy, jejíž vliv na život každého z nás je nepopíratelný. Specialisté Fakulty dopravní ČVUT jsou zapojeni do mnoha aktivit v oblasti neustále se rozvíjejícího managementu dopravy.

Data o dopravní infrastruktuře, dopravním parku, dopravě a přepravě, nehodovosti, ekonomice dopravy atd. jsou uživatelům poskytována v moderní webové aplikaci IODA (www.ioda.cz). Projekt IODA má oficiální záštitu Ministerstva dopravy ČR. Podle vedoucího projektu Ing. Jana Tichého, Ph.D., z Ústavu logistiky a managementu dopravy FD ČVUT, je cílem spolku IODA sdružovat data o dopravě a umožnit vnímat informace z oboru v kontextu. Významná je i možnost hodnotit nejen jednotlivé dopravní módy, ale též dopravní systém státu se všemi jeho vlivy na národní hospodářství a společenský život. Aplikace, která nyní v logické, úplné a detailní struktuře obsahuje více než 400 datových řad se zhruba 60 000 údaji, je přístupná zdarma.

S aplikací IODA úzce souvisí i portál Výročenky (www.vyrocenky.cz), kde lze nalézt většinu zdrojových dokumentů. „Od této koncentrace dokumentů do webové databázové aplikace si slibujeme, že budou odkazy z aplikace IODA na zdrojové dokumenty trvalé a nebudou podléhat různým technickým problémům souvisejícím s odkazy na externí zdroje. Mám na mysli například smazání dokumentu či jeho přemístění a podobně,“ říká Ing. Tichý.

Na tuto činnost navazuje pořádání dvou konferencí se zaměřením na age management v silniční dopravě, které se uskuteční 24. 2. 2015 a 12. 5. 2015 na Fakultě dopravní ČVUT. Jejich cílem je představit analýzy a vize v oblasti zaměstnanosti řidičů silniční dopravy.

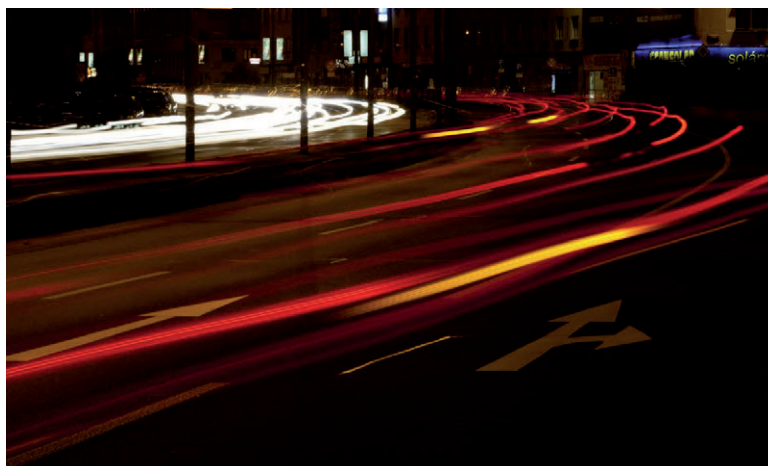
V rámci projektu ESF „Společným postupem sociálních partnerů k přípravě odvětví na změny důchodového systému“ proběhl výzkum formou dotazníkového šetření (mezi zaměstnanci podniků) a řízených rozhovorů (mezi manažery podniků), jehož výstupy budou na únorové konferenci prezentovány odborníky z fakulty a ze Společnosti autodopravců Čech a Moravy (SAČM). Květnová konference potom bude zaměřena na aktuální řešení problému věkové struktury zaměstnanců v silniční dopravě.

Obě konference budou svým způsobem také završením jedné etapy spolupráce mezi FD ČVUT a SAČM. Během této etapy bylo zjištěno, že by majitelé malých firem působících v autodopravě ocenili zjednodušení některých administrativních a jiných záležitostí, které jim vzhledem k časové náročnosti dělají starosti. Tito podnikatelé převážně sami jezdí a mají na starosti vše spojené se svým byznysem od výkaznictví a další administrativy

identifikovat přímé či nepřímé náklady. Stejně tak si velmi dobře uvědomí vazbu mezi dopravním výkonem dopravce a jeho jednotkovou cenou, tedy cenou za kilometr jízdy a hodinou stání,“ doplňuje Jan Tichý.

V rámci výuky předmětu Ekonomika dopravy se studenti v lekcích zaměřených na kalkulaci nákladů seznámí se zmíněnou metodikou a sami si vyzkouší navrhnout ekonomický model vlastní autobusové firmy. Musí si tedy detailně naplánovat nejen oběhy vozidel a turnusy řidičů, ale hlavně se snaží minimalizovat a optimalizovat náklady. A to je něco, s čím se budou setkávat kdekoli v praxi.

Výhody nové metodiky pomáhají jejím tvůrcům i při řešení praktických problémů souvisejících s množstvím požadavků objednatelů či dopravců na stanovení minimální možné ceny dopravních výkonů v rámci dopravní obslužnosti objednávané kraji (např. stanovení ceny dopravního výkonu pro Liberecký kraj) nebo na stanovení



přes shánění zakázek až po starosti o vozidla a jiné úkoly, takže by jim pomohlo zjednodušení například v podobě dostupných kalkulací.

„Naše metodika kalkulace nákladů silniční dopravy, která je k dispozici na webových stránkách fakulty, a to v části Věda a výzkum/Dopravní aplikace a metodiky, umožňuje studentům uvědomit si, jaké náklady dopravcům s provozem dopravy a přepravou vznikají. Lépe tak pochopí rozdíly mezi fixními a variabilními náklady, jsou schopni

obvyklé ceny dopravního výkonu v případě soudních sporů mezi objednatelem a provozovatelem této služby.

Všechny výše uvedené příklady dotvářejí pestrou mozaiku činností v oblasti ekonomiky dopravy, kterým se na Ústavu logistiky a managementu dopravy FD ČVUT dlouhodobě věnujeme.

autoři: Jan Tichý, Zdeněk Říha
foto: Jiří Ryszawy, VIC ČVUT

> Více na <http://fd.cvut.cz>

Telekomunikační mikrovlnné spoje jako virtuální srážkoměry

Tým Katedry hydrauliky a hydrologie Fakulty stavební ČVUT se v rámci projektu Grantové agentury České republiky zabývá využitím deštěm generovaného útlumu signálu po délce mikrovlnného spoje jako nového zdroje srážkových dat s vysokým časoprostorovým rozlišením.

Atmosférické srážky jsou hlavním klimatickým činitelem oběhu vody. Data o srážkových úhrnech a intenzitách mají celospolečenský význam, jsou využívána v celé řadě oborů lidské činnosti, jako je zemědělství, vodní hospodářství, stavebnictví nebo řízení dopravy. Systematické měření srážek je tedy jednou ze základních a nejstarších disciplín v meteorologii a hydrologii.

U standardních pozemních srážkoměrných stanic je častým problémem nízká reprezentativnost měření s ohledem na plošné rozdělení srážek, kdy větší hustota pokrytí území naráží na ekonomické a provozní problémy. Radarová měření jsou z hlediska odhadu reálných dešťových intenzit dopadajících na zemský povrch velmi nepřesná.

Pro řadu hydrologických úloh jsou rozhodující intenzivní přívalové srážky, které se projevují vysokou časoprostorovou variabilitou a jejichž podíl na celkovém ročním srážkovém úhrnu v současné době roste. Tyto srážky způsobují lokální záplavy, bleskové povodně, přetížení stokových systémů měst a obcí a proto jsou pro společnost potenciálně nebezpečné. Pro jejich zachycení není ani tak zásadní přesnost měřicí techniky, jako spíše hustota monitorovací sítě a plošné pokrytí. Pozornost hydrologů a meteorologů se proto stále častěji obrací k alternativním senzorům – k již existujícím infrastrukturám primárně vyvinutým a vy-

užívaným k jiným účelům. Velmi slibný zdroj srážkové informace představují telekomunikační sítě mikrovlnných (MV) spojů.

Mikrovlnný spoj je tvořen dvojicí směrových antén, které zajišťují rádiové spojení mezi dvěma vzdálenými stanicemi. Jde o technologii široce využívanou mobilními operátory či poskytovateli internetu a velká část těchto spojů je provozována na frekvencích, kde jsou hlavním zdrojem útlumu signálu dešťové srážky. Analýza tohoto útlumu umožňuje poměrně přesně odhadnout průměrnou srážkovou intenzitu po délce spoje. Vzhledem k hustotě sítě MV spojů se jedná o relevantní nástroj s velkým potenciálem zlepšit časoprostorovou informaci o srážkových intenzitách. MV spoje jsou celosvětově rozšířené a dosahují především v urbanizovaných oblastech řádově vyšších hustot pokrytí než hydrometeorologické stanice. Například na území Prahy se jedná řádově o stovky až tisíce potenciálních srážkových senzorů. S podobným pokrytím se setkáme i v jiných zemích, rozvojové státy nevyjímaje.

Pro reálné využití je momentálně nutné vyřešit řadu dílčích problémů, mezi které patří efektivní převod útlumu signálu na srážkovou intenzitu, využití délkově průměrné srážkové intenzity pro plošné rekonstrukce srážek, popis systematických a náhodných chyb měření apod. Proto v rámci projektu

v současné době monitorujeme na území experimentálního povodí v Praze Letňanech a v dalších třech lokalitách 200 mikrovlnných spojů s unikátním časovým rozlišením deset sekund. Převedené srážkové intenzity jsou porovnávány s referenčními srážkovými daty, použity v hydrologických modelech a vypočtené průtoky jsou následně konfrontovány s reálnými odtoky z povodí.

Průběžné výsledky projektu ukazují, že na základě dat z mikrovlnných spojů lze velmi dobře popsat plošné rozložení srážky. Nižší přesnost jednotlivých spojů oproti srážkoměrům je vyvážena řádově vyšším plošným pokrytím. Vysoká reprezentativnost měření se pozitivně projevuje především u monitoringu lokálních přívalových dešťů, čemuž přispívá také velmi dobrá schopnost MV spojů detailně zaznamenat časový průběh srážek.

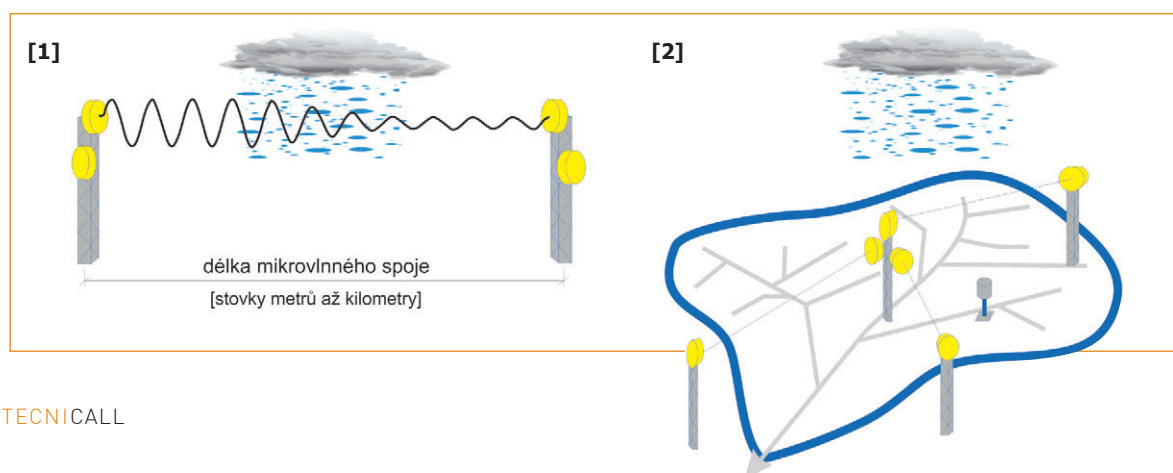
Projekt je řešen v úzké vědecké spolupráci s ETH Zurich/Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Švýcarsko) a Ericsson Research (Švédsko). Datové podklady projektu poskytují společnosti T-Mobile ČR, Veolia ČR a tato města: hl. m. Praha, Brno, Olomouc, Hradec Králové, Tábor, Čáslav, Benešov.

autor: Vojtěch Bareš

> Více na <http://www.telemas.cz>
<http://telemas.fsv.cvut.cz>

[1] Útlum signálu mikrovlnného spoje dešťovými srážkami

[2] Sít mikrovlnných spojů v hydrologickém povodí





PŘEJEME VÁM
POHODOVÝ ROK
2015



- Těžební zařízení pro povrchové dobývání
- Dálková technologická doprava sypkých hmot
- Zařízení pro manipulaci s materiálem
- Skládková hospodářství
- Ocelové konstrukce
- Výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd nebo společenských věd
- Činnost technických poradců v oblasti strojírenství, hutnictví a energetiky

- Příprava a vypracování technických návrhů
- Zprostředkování obchodu
- Projektování elektrických zařízení
- Výroba strojů a zařízení pro odvětví energetiky a povrchové těžby
- Provádění staveb, jejich změn a odstraňování
- Inženýrská činnost v investiční výstavbě
- Projektování jednoduchých staveb, jejich změn a odstraňování

Pracoviště Praha
NOEN, a.s.
Václavské náměstí 56
110 00 Praha 1
Tel.: +420 224 032 510
Fax: +420 224 032 513

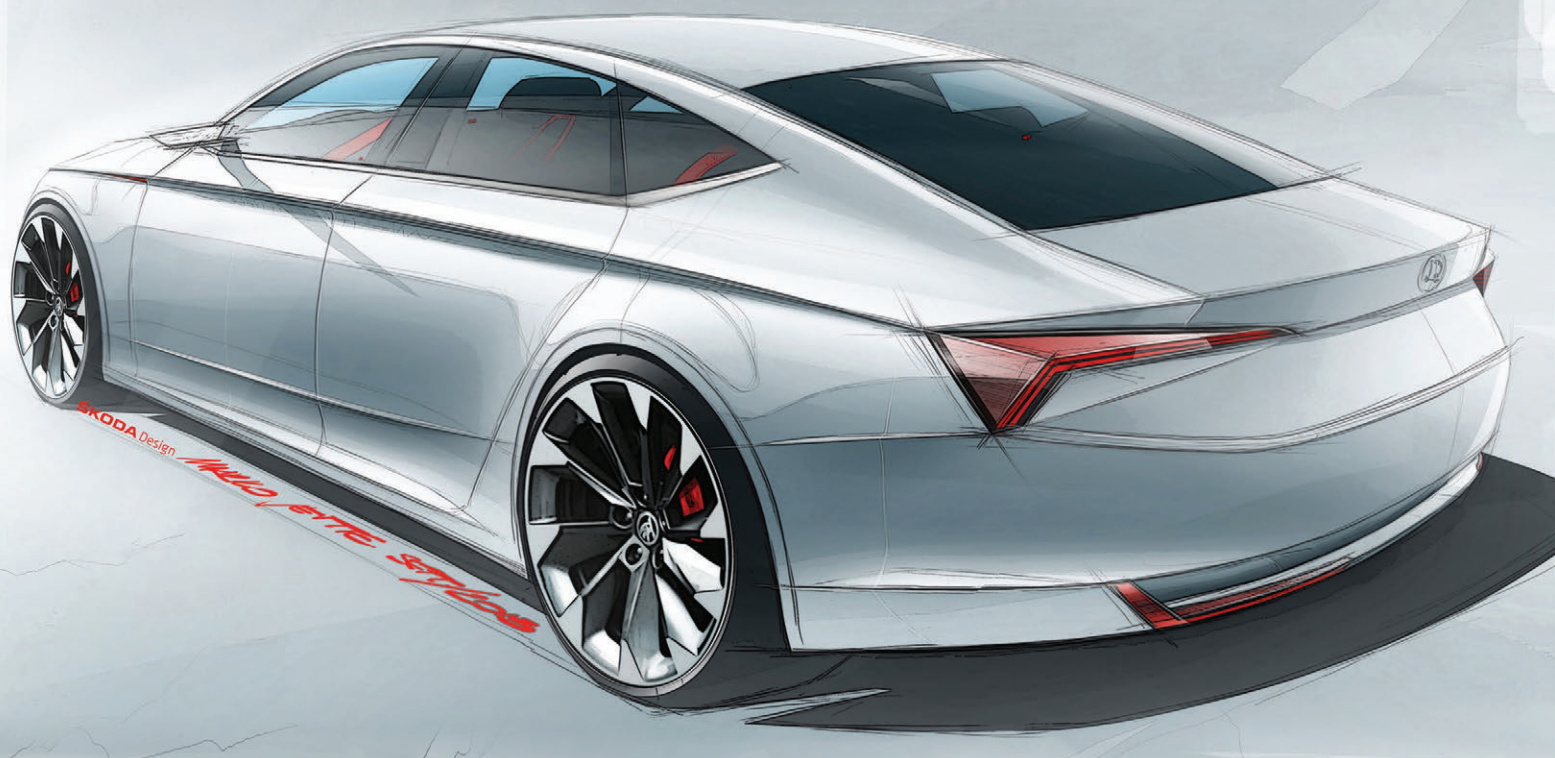
Pracoviště Uničov
NOEN, a.s.
Litovelská 1375
783 91 Uničov
Tel.: +420 585 080 650
Fax: +420 585 080 699

Pracoviště Chrudim
NOEN, a.s.
Tovární 1112
537 01 Chrudim
Tel.: +420 469 623 163
Fax: +420 469 623 191

Pracoviště Teplice
NOEN, a.s.
Duchcovská 899/2
415 01 Teplice



ŠKODA TRAINEE PROGRAM



Příležitost pro absolventy magisterského stupně studia

Máte rádi auta a svoji kariéru chcete spojit s úspěšnou značkou? Staňte se jedním z Trainees ŠKODA AUTO.
ŠKODA Trainee program je jednoletý rozvojový a adaptační program pro absolventy magisterského stupně studia VŠ.

Odpovídáš profilu:

- › jsi absolvent magisterského stupně studia VŠ v denní formě
- › domluvíš se německým nebo anglickým jazykem
- › absolvoval jsi zajímavou zahraniční stáž / studijní pobyt nebo jsi získal odbornou praxi během studia
- › jsi flexibilní, kreativní a rychle se učíš novému

Staň se Traineeem ve ŠKODA AUTO a získej:

- › smlouvu na dobu jednoho roku,
- › rozvoj na cílové pozici šitý na míru,
- › minimálně dvě odborné rotace,
- › možnost účastnit se přednášek, diskuzí a jiných rozvojových opatření,
- › zahraniční stáž v rámci koncernových značek VW,
- › zaměstnanecké benefity finančního a nefinančního charakteru.

Vaše nadšení a schopnosti umíme ocenit. Pošlete nám svůj životopis a budete překvapeni, kam až Vás může zavést.

Pro více informací navštivte www.zivotniprilezitost.cz nebo www.facebook.com/zivotniprilezitost.



twitter.com/skodaautocareer



foursquare.com/skodaautocareer



youtube.com/skodaautocareer