



Budoucnosti na dosah – vyvíjíme bionickou ruku

Průmysl 4.0 – reálná výzva, nebo sen technokratů?

Další úspěch: Nanomembrána filtruje odpadní vodu na pitnou

Studenti pořádali první český univerzitní závod dronů

Na olympiádě střelila do asfaltových holubů – rozhovor s Libuší Jahodovou

Velkou vodu zastaví protipovodňové bariéry z našich laboratoří

Náš absolvent Jan Dědek navrhuje interiéry vozů Škoda /

One of the TUL alumni, Jan Dědek designs interiors of Škoda cars



Obsah

Z pohledu rektora	3
Průmysl čtvrté generace už nepočká za dveřmi	4–5
Nový přístroj pomáhá zlepšit diagnostiku tkání	6
Student sestrojil bionickou ruku	7
Navrhne cokoliv, co má kola / The Man Who Can Design Anything with Wheels (Jan Dědek)	8–9
Na úklid s patentem	10
Podoba nové mapy Jizerských hor je jen ve vašich rukách	11
Rektor Kús převzal ocenění od klastru Clutex	11
Stáž s Fulbright – all right	12
Západ se poohlídí po schopných partnerech za mořem	13
Na čem pracují strojaři spolu s průmyslem	14
První žena českého olympijského skeetu	15
Nové typy protipovodňových systémů jsou na dohled	16
Představili jsme to nej z 3D tisku a 3D skenování	17
Unikátní membrána mění odpadní vodu na pitnou	18
Máme novou fakultu zdravotnických studií	19
Premiérový univerzitní závod dronů v Česku	20
Na třech fakultách obhájili děkani své posty	21
Krátce z univerzitního života	22



Vyvíjíme bionickou ruku, str. 7.



Studentka, která pálí ostrými, str. 15.



Připraveni na velkou vodu, str. 16.

Koncept Průmyslu 4.0 nás přibližuje do sfér sci-fi, str. 4–5.





Z POHLEDU

rektora

Vážení přátelé,

v poslední době se zlepšuje provázanost vědeckých pracovišť s průmyslovou praxí. Těší mě, že naše univerzita si v této oblasti vede dobře a že se nám daří prodávat výsledky našeho bádání. Z patentovaných výstupů, které prodáváme jako licence, máme ročně příjem několik milionů korun. K tomu můžeme přičíst desítky milionů ze smluvního výzkumu, kdy pro firmy řešíme za úplatu konkrétní zadání. To je dobrý výsledek a ne každá česká univerzita je tak úspěšná.

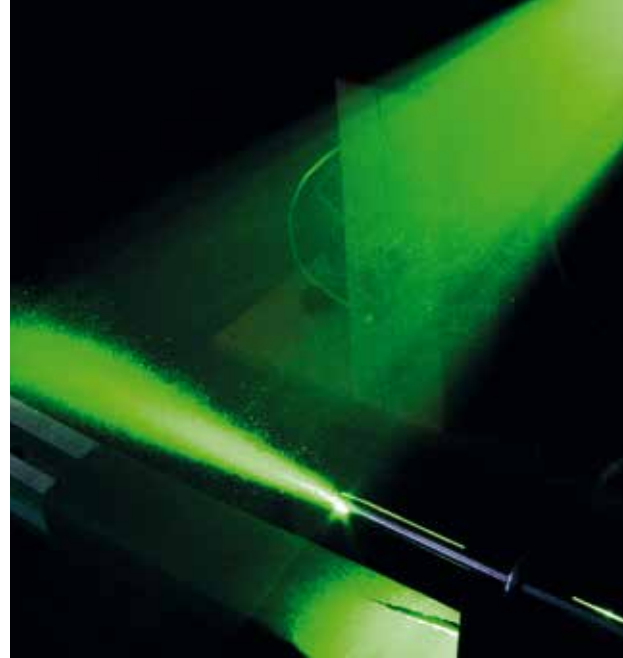
V současné době spolupracuje Technická univerzita v Liberci kromě tradičních průmyslových odvětví, jakými jsou například strojírenství nebo textilní průmysl a sklářství, i s aplikační sférou v oblasti materiálů a především pak v oblasti nanotechnologií, nanovláken a nanočástic s širokým prostorem pro možné aplikace. Průmyslové podniky se na nás obracují také proto, že máme potřebné vybavení, máme i špičkové odborníky a přinášíme kvalitní řešení.

Aplikovaný výzkum kladně ovlivňuje výuku zejména technických oborů. Stále více se do něj zapojují i studenti a to stejně jako vědecko-výzkumné výsledky zvyšuje atraktivitu studia. Protože studenti pracují jako plnohodnotní členové vědeckých týmů na řešení konkrétních zadání, získávají cenné praktické zkušenosti a rozvíjejí své schopnosti samostatně vědecky pracovat. Takto připravení absolventi dostávají velmi dobré a perspektivní nabídky zaměstnání.

Potěšitelné je, že naše univerzita se svými sedmi fakultami a ústavem pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace překračuje oblast technických věd a konkrétních technických aplikací a pracuje na komplexní nabídce témat od ekonomie přes měkké dovednosti až po zdravotnictví.

S průmyslem spolupracujeme především formou společných projektů z republikových a evropských dotačních zdrojů a formou projektů smluvního výzkumu. Již několikrát jsem zdůrazňoval, že peníze na vědu a výzkum by se měly na vědecká pracoviště dostávat jiným způsobem než dnes. Granty přinášejí nesmírně náročnou administrativu. Schopný výzkumník musí psát žádosti o granty a věřit, že mu ty granty vyjdou. A pokud mu vyjdou, musí hodně papírovat, což ho při vědecké práci zdržuje. Vysoké školy by uvítaly, kdyby větší procento těchto peněz přicházelo na školy a další výzkumné organizace jinou formou, při které nejsou peníze určeny pro konkrétní grant, ale mohou sloužit k rozvoji výzkumné organizace. Mimo jiné i proto, že se všechny vysoké školy musí připravit na období po roce 2023, kdy již zřejmě peníze z evropských fondů nebudou.

Zdeněk Kůs | rektor TUL



PRŮMYSL ČTVRTÉ GENERACE

už nepočká za dveřmi

Promění koncept Průmysl 4.0 celou společnost, nebo je to jen vize, kterou si hýčkají zapřisáhlí technokraté, a jak se případně dotkne technického vzdělávání? Setkali jsme se nad tímto tématem se zástupci fakulty mechatroniky, informatiky a mezioborových studií a fakulty strojní.



Revoluce přes internet

Pojem Průmysl 4.0 oficiálně představila před německou společností kancléřka Angela Merkelová na veletrhu v Hannoveru v roce 2013. Podle Zdeňka Plívy, děkana naší fakulty mechatroniky, informatiky a mezioborových studií (FM), jde spíše o pojmenování jedné z oblastí přirozeného vývoje technologií.

„V tuto chvíli zůstává termín Průmysl 4.0 klíčovým slovem pro Německo a s ním spolupracující ekonomiky. Například ve Francii význam tohoto pojmu formulují jen s obtížemi,“ říká Zdeněk Plíva. Podle něj se módním termínem označuje něco, čemu se ještě nedávno říkalo technologie 21. století, případně Smart-technologie, tedy technologie, které vznikají přirozeným vývojem a s nimiž na určité úrovni již pracujeme. „Industry 4.0 řeší jen určitý segment rozvoje, proces výroby, ale podobně chytrým způsobem budou rozvíjeny také domy, nemocnice, doprava, úřady, města a nutně bude muset existovat a spolupracovat s dalšími technologiemi, jako jsou internet věcí či umělá inteligence,“ dodává Zdeněk Plíva.

S internetem věcí se už můžeme potkat v domácnostech, především amerických. Průmyslový internet se s úspěchem zavádí v podnicích na Západě, flexibilní masová výroba na zakázku je například v některých automobilkách již v chodu. To uvádíme jen některé pojmy, které jsou s konceptem Industry 4.0 propojeny a které s ní dohromady dávají čtvrtou průmyslovou revoluci.

„Průmysl 4.0 a čtvrtá průmyslová revoluce spolu úzce souvisí, ale je mezi nimi rozdíl. Průmysl 4.0 je iniciativa, která má nadcházet průmyslovou revoluci podpořit,“ shrnuje Vlastimil Hotař z katedry sklářských strojů a robotiky fakulty strojní. Podotýká ovšem, že revoluce bývá spíše evolucí. Vývoj je pomalý a až s odstupem třiceti nebo čtyřiceti let budeme možná mluvit o revoluci a o tom, jak jsme její nástup prožívali.

Angela Merkelová nevyhlásila, jak má Průmysl 4.0 vypadat, vyslovila vizi, která spojuje výše jmenované a další nejmodernější technologie do globální průmyslové sítě. Pro bližší představu o tom, co by mělo být důsledkem čtvrté průmyslové revoluce, koluje jedna „lidová“ definice. *„Ta praví, že v továrně budoucnosti najdete pouze stroje, psa a jednoho člověka. Pes hlídá továrnu a člověk krmí toho psa,“* říká Miloš Hernych, proděkan pro vnější vztahy FM.

Každá ze tří předchozích revolucí měla svůj symbol. První se nesla ve znamení páry a parního stroje, druhá souvisela s elektrifikací a zavedením montážních linek, třetí, která se datuje ke konci 60. let minulého století, zavedla automatickou výrobní linku. *„Symbolem čtvrté průmyslové revoluce má být internet, který umožňuje propojovat výrobní zařízení navzájem a také vyráběné komponenty, zboží. Mluví se o komunikaci ‚M to M‘ – Machine to Machine, která by měla být pro tuto průmyslovou revoluci zásadní,“* podotýká Vlastimil Hotař.

Co má být těmi revolučními změnami v průmyslu? Dojde například k rozsáhlejší proměně robotů, tak aby byly flexibilní a mohly plnit na výrobní lince více úkolů podle aktuální potřeby, což se neobejde bez prvků umělé inteligence.

V první fázi Průmyslu 4.0 je možné také očekávat tlak na to, aby roboty pracovaly po boku člověka. Dosud pracují těžké roboty z bezpečnostních důvodů v kleci tak, aby neublížily člověku. Například ve Škoda Auto, a.s., se však kooperativní dvojice člověk-robot osvědčuje. V závodě ve Vrchlabí už rok robot lehké konstrukce Kuka LBR iiwa (Intelligent Industrial Work Assistant) podporuje montážního dělníka při zakládání pístu řazení do přímo řazených převodovek DQ 200. Robotické rameno má oblé tvary, jeho váha byla snížena na necelých 24 kilogramů a díky citlivým sensorům se při dotyku nebo tvrdším kontaktu se zaměstnancem zastaví.

„Díky robotovi je složitá výrobní operace pro naše zaměstnance podstatně jednodušší a bezpečnější,“ podotkl u příležitosti spuštění novinky Michael Oeljeklaus, člen představenstva Škoda Auto za oblast výroby a logistiky. V závodě ve Vrchlabí je koncept Průmyslu 4.0 doslova hmatatelný, například na některých úsecích už tu také rozváží materiál samoříditelné vozíky bez lidské obsluhy.

Plnění vize Průmyslu 4.0 je spjata také se zpracováváním a využitím velkého objemu dat, který průmyslové linky osázené senzory a senzory ve strojích a robotech budou generovat.

„V továrnách budoucnosti budou data ze všech sensorů výrobních linek centrálně vyhodnocována, využívána k predikci problémů nebo například k operativním změnám pohybu materiálu a vytížení strojů,“ říká Miloš Hernych. Dodává ovšem, že Průmysl 4.0 počítá i s možným „protichůdným“ vývojem – totiž decentralizací výroby. *„Internet věcí rozvíjí koncept toho, že v podniku vznikne kooperační inteligence jednodušších menších zařízení, která budou komunikovat společně bez nutnosti zpracovávání dat v centrální řídicí jednotce,“* doplňuje.

Výsledkem, ať už dosaženým centralizací, nebo decentralizací toku dat a řízení má být továrna s minimálním počtem dělníků, kde stroje „samy“ řídí výrobu včetně logistiky surovin a výsledného produktu.

Takové změny lze očekávat a přicházejí i do České republiky, která je přes své nejsilnější průmyslové odvětví, výrobu pro automobilky, úzce provázána s německou výrobou. I proto vláda ČR schválila vznik *Iniciativy Průmysl 4.0* z dílny ministerstva průmyslu a obchodu, která má analyzovat českou průmyslovou budoucnost.

„Jde o to, nakolik budou české firmy chtít tuto vizi, a to především vzhledem ke svému rozpočtu, implementovat,“ říká Leoš Beran z Ústavu mechatroniky a technické informatiky FM.



Méně lidí ve výrobě. Ale kde je vezmeme?

„První průmyslová revoluce brala lidem práci v tehdejší slova smyslu a vlastně vyhnala část dělníků z továrních hal. Ti nebyli připraveni na to, že budou moci pracovat jinde, že se bude rozvíjet sféra služeb nebo že si budou muset doplnit vzdělání, aby mohli obsluhovat náročnější stroje. Dnes to vypadá velmi podobně,“ říká Zdeněk Plíva. Podle jeho názoru lze očekávat proměnu pracovního trhu – lze například očekávat tlak na rekvalifikaci, která lidem umožní s roboty pracovat –, i širší změny v sociální síti.

„Například se možná nevyhneme tomu, že se bude odvádět sociální a zdravotní pojištění z hodiny práce robota nebo automatické linky,“ doplňuje ho Leoš Beran.

Nabízí se také otázka, zda naše absolventy na novou situaci v průmyslu cíleně nepřipravovat a nezavést nový obor Průmysl 4.0 tak, jako to v tomto akademickém roce udělali na ČVUT.

„Troufám si tvrdit, že základní témata pro Průmysl 4.0 již vyučujeme. Mechatronika je spojení informatiky s mechanickými díly, to je jedna z jeho součástí. Strojari se dnes už také nevěnují čistě mechanické konstrukci. Otázka systémového a mezioborového projektování, senzory ve výrobě či logistiky materiálů a výrobků je již ve výuce na naší univerzitě zahrnuta,“ říká děkan Plíva a dodává: „Právě díky mezioborovosti našich technických fakult jsou studenti na novou situaci připraveni. Pochopitelně se objevují další nové technologie, které jsme v okamžiku akreditace nemohli znát, ale průběžně pracujeme na jejich implementaci.“

Na fakultě strojní téma monitorují a cíleně implementují do výuky. „Na fakultě vznikla pracovní skupina Iniciativa 4.0 zabývající se sledováním trendu Průmyslu 4.0 a aplikací tohoto trendu do činnosti katedry výrobních systémů a automatizace jak v oblasti výuky, tak i v oblasti výzkumu,“ říká proděkan fakulty strojní pro vědu a výzkum Martin Bílek a dodává, že jde především o tvorbu nových principů autonomních systémů a uzlů s vlastní nezávislou inteligencí vybavených potřebnou provozní diagnostikou. „Aktivity pod hlavičku Průmysl 4.0 jsou také zaměřeny na oblast inteligentních pohonů dopravních prostředků využívajících hybridní pohony a také přípravu virtuálních modelů výroby a zajištění předpokladů pro přechod na virtuální linku výroby podle konceptu Industry 4.0,“ uvádí proděkan Bílek příklady k výzkumu napříč dalšími katedrami fakulty strojní.

„Nepůjde o překotné změny, ale určitě musíme vést studenty k tomu, že Průmysl 4.0 tu je a s ním i nové trendy v senzorce, robotice, logistice a dalších oblastech,“ míní Vlastimil Hotař.

Narážíme ovšem nutně na otázku, kde studenty, budoucí hybnou sílu Průmyslu 4.0, vezmeme, když hlad po technicky vzdělaných odbornících ve firmách je již dnes a zvýší se popřípadě v souvislosti se zaváděním nových technologií do výroby.

„Vztah k technickým oborům má základy už v útlém věku dětí, které dnes, bohužel, nemají chuť zkusit si ruční práci, zkusit si něco vyrobit a objevovat svými rukama a rodiče je k tomu ani nevedou. Pokud si děti doma a ve školách nesáhnou na nástroje, nebudou rozvíjet tvůrčí myšlení a představivost, tak se v budoucnu počet technicky vzdělaných lidí asi nezvedne,“ myslí si Zdeněk Plíva.

Podle Miloše Hernycha, který sedmým rokem organizuje velmi úspěšnou Dětskou univerzitu, je možná cesta, jak v mládeži vybudit vztah k technickým oborům, podat jim techniku zábavně.

„Generace Y se chce hlavně bavit. Celý koncept Průmyslu 4.0 bychom mohli vnímat také jako snahu o to podat mladým lidem techniku zábavně. Pokud jsem mladý člověk toužící po něčem novém a chci se na škole především bavit, pak si nevyberu obor textilní stroje, sáhnou spíše po oboru, který má v názvu Průmysl 4.0,“ uvažuje Miloš Hernych.

Recyklace 4.0

Podle prognóz má díky inteligentním továrnám vzrůst světová produkce až o 30 %, to představuje velké nároky na suroviny, ale také na zpracování odpadu.

V České republice více jak polovina odpadu končí na skládkách bez dalšího využití, to je trend, který se v budoucnu musí změnit. Příkladem by mohl být náš soused. V Německu se klasické skládky podle „českého“ stříhu už nehromadí, ty staré Němci odtěžují. Z odpadu vysoce efektivním způsobem získávají druhotné suroviny, skládkový plyn i energii, které vracejí do systému produkce.

„Výrobu děláme maximálně efektivně k cenám v tuto chvíli, ale co za to zaplatíme za dvacet let, to do výroby nezapočítáváme. Kdyby se to podařilo zohlednit, tak asi zjistíme, že se vyplatí víc recyklovat než čerpat drahé suroviny,“ uvažuje Leoš Beran.

Průmysl 4.0 můžeme vnímat s obavami z technokratizace společnosti ve smyslu, kdo nedokáže pracovat s roboty a stroji, bude vyloučen z podílu na úspěchu společnosti. Můžeme však tento koncept vnímat také jako velkou šanci pro celou společnost. Bude se více recyklovat, možná dojde v dohledné budoucnosti ke zkrácení pracovního týdne, protože naši práci zastanou stroje, které nám také budou přispívat na zdravotní a sociální pojištění, a dočkáme se možná menší závislosti na bankách, pokud inteligentní továrny začnou zavádět kryptoměny ve snaze urychlit transakce a zbavit se poplatků z převodů a správy peněz.

Ať už budeme téma Průmysl 4.0 vnímat jako příležitost, nebo hrozbu, štěstí přeje připraveným, a proto jistě budou ve výhodě ti s inženýrským titulem v kapse. Na ten robota ještě dlouho nedosáhnou.

NOVÝ PŘÍSTROJ POMÁHÁ ZLEPŠIT *diagnostiku tkání*

Významným pomocníkem fyzioterapeutů i rehabilitačních lékařů pro objektivní diagnostikování příčin bolestí svalů se může stát přístroj myotonometr zkonstruovaný na naší univerzitě a registrovaný jako užitný vzor. Odborná veřejnost už jeho výhody zaregistrovala.

Vedoucí Centra sportovní medicíny FP TUL Petr Šifta pracoval 15 let na vývoji diagnostiky, která by umožnila fyzioterapeutům objektivně zhodnotit svalové napětí pacientů. Výsledkem je prototyp přístroje myotonometr, s jehož pomocí fyzioterapeut objektivně stanoví viskoelastické vlastnosti měkkých tkání, jinými slovy ohodnotí míru tuhosti svalu, může normovat měřené parametry tkání a lépe diagnostikovat jejich stav. Společně s našimi studenty doktorského studia Martinem Kyselou a Matějem Kolářem pak svůj přístroj v rámci celouniverzitního projektu Gama zdokonalil tak, že je možné porovnávat různé typy tkání a sledovat vývoj nemoci a vliv léčby v případě onemocnění, a to neinvazivně. Cílem projektu Gama je komercializace vědy.

V současné době jsou v lékařské praxi nejrozšířenější způsoby diagnostiky stavu lidského svalu jednak vyšetření pohmatem – tzv. palpační vyšetření, nebo dynamické vyšetření přístrojem, který vystřelí hrot do tkáně a měří hloubku vniku podobně, jako se měří například tvrdost materiálů ve strojírenství. Oba způsoby měření tuhosti tkáně mají jisté nevýhody. Vyšetření pohmatem je příliš subjektivní a u dynamického vyšetření je výsledek ovlivněn nervovou reakcí a neposkytuje dostatečné množství informací o tkáni.

„Zkonstruovali jsme proto zařízení, které celý proces zautomatizovalo, objektivizovalo a parametrizovalo. Můžeme nastavit parametry měření, jako je rychlost vniku, hloubka vniku a kontaktní plocha vtačovaného objektu – indentoru. Díky tomu je možné určit nejen tuhost tkáně, ale zejména vykreslit křivku závislosti síly (tlaku) na hloubce vniku, případně inverzní graf, vypočítat disipovanou energii a určit elastickou a viskózní složku. Metodika měření je tedy založena na simulaci palpačního vyšetření,“ říká autor projektu Petr Šifta, který přístroj již používá ve své soukromé ordinaci. *„Použil jsem přístroj při diagnostice efektu aplikovaného botulotoxinu u pacientů se spastickým syndromem a výsledky byly publikovány v zahraničních časopisech a na mezinárodních konferencích. Používá se u diplomových prací pro objektivizaci svalového napětí v interakci s rehabilitačně-regenerační metodou, jež by svalové napětí měla ovlivnit. Tedy vliv masáží, sauny a kineziotejpů na svalové napětí,“* dodal Šifta.



Prototyp přístroje se skládá z robustního kovového rámu, na kterém je umístěn měřicí blok s řídicí elektronikou a mechanickým pohonem umožňujícím plynulý pohyb indentoru ve svislé ose a jedné kolmé ose směrem do tkáně a z tkáně ven. Kontaktním vtačovaným objektem je tzv. indentor válcového nebo půlkulového tvaru různých průměrů. Následně přístroj vykreslí graf, na jehož základě lze velmi přesně určit vlastnosti a míru poškození tkáně.

Přístroj a metodiku měření už autoři úspěšně testují v soukromé fyzioterapeutické praxi i na neurologickém oddělení Krajské nemocnice v Liberci. *„Pro účely testování jsme na naší 3D tiskárně vyrobili z materiálu ABS několik sad válcových a půlkulových indentorů o různých průměrech, na které je možné nasazovat jednorázové hygienické návleky. Tzv. profilem lze definovat rychlost pohybu, hloubku indentace a počet bodů (jemnost) měření. Je tak možné vytvořit jak plynulý pohyb konstantní rychlostí, nebo naopak složitý pohyb se zrychlením, s pozastavením v určité poloze i všechny kombinace těchto stavů,“* upřesnil Martin Kysela.

Myotonometr se ovládá přes signál wi-fi tabletem, který je dodáván k přístroji. Vyšetřující však může použít libovolné vlastní zobrazovací zařízení nebo i klasický stolní počítač či notebook. *„Uživatel tak může používat ovládací zařízení, na které je zvyklý,“* konstatuje Matěj Kolář. Navíc použití vlastního ovládacího zařízení snižuje celkovou částku potřebnou pro pořízení přístroje, doplňuje dále Kolář. V případě potřeby je přístroj možné připojit i k internetu a je pak přístupný odkudkoli ze světa, což v kombinaci s webovou kamerou připojenou k přístroji teoreticky umožňuje vzdálené ovládání a sledování měření.

Podle Petra Šifty má nový přístup k měření a práci s daty popisujícími stav měkké tkáně velký význam na zpřesnění popisu vlivu léčby a míru dávkování léků na snížení svalového napětí.



Vývojový tým: Matěj Kolář (vlevo), Martin Kysela a Petr Šifta (nahore).



STUDENT SESTROJIL

bionickou ruku

Umělou ruku, která hýbe prsty, sestrojil student Petr Najman z fakulty mechatroniky, informatiky a mezioborových studií (FM) pod vedením doktora Jana Koprnického z Ústavu mechatroniky a technické informatiky FM TUL v rámci semestrálního projektu. Takzvanou bionickou ruku sestrojili a ověřili její funkčnost podle japonského open-source projektu Hackberry.

„Japonci vyrobili funkční bionickou ruku již dříve, ale až v červnu 2015 byla konstrukční data odtajněná a dána k dispozici za podmínek open-source licence. Z internetových stránek projektu jsme získali podklady pro výrobu a sestrojení bionické ruky: 3D CAD data pro tisk, šasi; CAD pro desku plošných spojů a ukázkový algoritmus pro software. To byla pro nás velká výzva a šance jak vyzkoušet technologie dostupné na TUL, zkvalitnit výuku a udělat ji ještě zajímavější,“ říká vedoucí projektu „Bionická ruka“ Jan Koprnický.

Bionické ruce nejsou novinkou. Na trhu jsou velmi drahé protetické končetiny vyráběné na míru. Ty vcelku věrně simulují normální pohyb prstů díky servomotorům na každém prstu a několika předem naprogramovaným úchopům, které pacient ovládá pomocí svalů na amputované ruce. Snímače zachytávají elektrické impulsy ze svalů, které běžně používáme k ovládní ruky, a interpretují je do jednotlivých naprogramovaných gest.

„V našem projektu jsme se zaměřili na vytvoření levné a funkční alternativy. Pro náš trh by bylo potřebné pozměnit konstrukci a zejména nahradit původně navržený spojovací materiál za materiál u nás dostupnější,“ konstatoval student Petr Najman. A záměr se vydařil. Celková cena za materiál pro prototyp mechanicky funkční bionické ruky sestrojené na Technické univerzitě v Liberci se pohybuje okolo 6400 Kč. Komerční bionické náhrady se pohybují cenově okolo desetinásobku zmíněné ceny. „Naše bionická ruka nemá ambice konkurovat drahým komerčním náhradám, které mají větší rozsah možných úkonů, jako je například ovládní počítačové myši. Plní ale velmi dobře základní úkony v běžném životě, jako je přidržování věcí, uchopení menších a středních předmětů. Mechanika ruky dovoluje samostatný pohyb ukazováčkem, nastavování několika poloh pro palec a zavírání prostředníčku, prsteníčku a malíčku současně. Mechanicky bez elektroniky je řešeno zápěstí, které je možné otočit o 360 stupňů a také umožňuje naklopení celé dlaně do stran,“ říká Petr Najman. Ruku sestavil jako svou bakalářskou práci, projekt ho zaujal a chce ho rozvíjet dále i ve své diplomové práci.

Bionická ruka je poháněna třemi servomotory, jednoho servomotoru HS-311 a dvou mikro-servomotorů ES08MD. Velký servomotor pohání mecha-



nismus ukazováčku, který má tak největší sílu stisku. Jeden mikro-servomotor realizuje pohyb palce, ten je nastavitelný do tří předem určených poloh, druhý přes táhlo zavírá zbylé tři prsty. Motory ovládá řídicí jednotka Arduino Micro. Celé toto vybavení je umístěno do dlaně bionické ruky.

Skelet prototypu ruky se tiskl na 3D tiskárně v Laboratoři prototypových technologií a procesů na CxI TUL. K vytištění konstrukčních částí byl použit materiál polykarbonát (PC) a akrylonitrilbutadienstyren (ABS). Desky plošných spojů byly vyrobeny v Laboratoři pro vývoj a výrobu desek plošných spojů, PCB-lab, na fakultě mechatroniky.

Prototyp byl úspěšně otestován v laboratorních podmínkách. „Již nás napadlo několik návrhů na další možné úpravy, vylepšení a dořešení. Proto budeme pokračovat. Je to dobrý výukový projekt, ve kterém se studenti zapojují do skutečné výzkumné práce. Mohou se zaměřit třeba na ovládní všech prstů zvláště, osazení různými senzory pro kontrolu síly stisku, snímání signálů z těla uživatele a různé konstrukční úpravy,“ říká Jan Koprnický.

Podnětné náměty na vývoj a vylepšení bionické ruky přicházejí na fakultu také přímo od lidí, kteří nemají ruku. Začali se ozývat poté, co zprávu o bionické ruce z liberecké univerzity rozšířila regionální i republiková média. „Ozvalo se mi během pár dnů asi šest lidí. Chtějí se podílet na dalším vývoji. Velmi to vítáme, přinášejí bezprostřední zkušenosti potenciálních uživatelů. Navíc někteří z nich už zkušenosti s nějakým typem bionické ruky mají, ale nebyli příliš spokojeni, hledají něco dalšího,“ vysvětluje Jan Koprnický. Podle něj lidé bez ruky dávají vývoji velmi cennou zpětnou vazbu. „Máme tendenci vnímat problematiku úzce z vědeckého hlediska, lidé, kteří ruku nemají, nám mohou pomoci lépe se zorientovat v tom, na čem je skutečně třeba v případě bionické ruky pracovat,“ uzavírá Jan Koprnický.

Do japonského open-source projektu Hackberry se zapojily týmy z řady univerzit a nadšenců na celém světě. Své zkušenosti a názory si pak čile vyměňují na exiii-hackberry.com. Najdete tam také odkazy na videa, na nichž lidé zkouší prototypy bionické ruky v praxi.



Jan Koprnický (vlevo) a Petr Najman to jenom zkusili, rozjelo se to a teď mají plné ruce práce.

NAVRHNE COKOLIV, CO MÁ KOLA

Jan Dědek

Navrhoval design traktorů, lanovek i popelnic, nyní absolvent naší fakulty strojní a britské Coventry University pracuje v týmu, který je zodpovědný za design interiérů vozů Škoda.

Jak jste se dostal k designu vozidel?

Kreslení aut bylo moje hobby od mala. I za studií v Liberci jsem víc kreslil, než dával pozor na přednáškách. Prosadil jsem si také vlastní téma diplomové práce, což ještě za nás bylo výjimečné. Dělal jsem návrh sportovního vozu, design i konstrukci, a abych přeci jen ve strojařině obstál, dodal jsem k tomu pevnostní výpočet rámu.

Dělal jste také školu v britském Coventry, byl to rozdíl oproti českému studiu?

V Coventry to konečně bylo pro mě ideální studium, které se zaměřovalo hlavně na automobilový design. Největší rozdíl byl asi v tom, že nás v Anglii učili lidé, kteří měli bohaté pracovní zkušenosti přímo z automobilového průmyslu a ve výuce reflektovali to, jak to v praxi chodí. V Česku se celkem běžně stává, že si člověk udělá inženýra, naváže doktorátem, začne učit a učí, aniž by si přičíchl k praxi.

Provázanost školy s průmyslem byla opravdu úzká, takže kontakt na firmu Design Storz v Rakousku, ve které jsem pak po škole začínal, jsem získal také v Coventry.

Po osmi letech v rakouské designéřské firmě jste se rozhodl vrátit do České republiky, do Škodovky, jaký byl přechod na český pracovní trh?

Pro mě je to vůbec první pracovní zkušenost doma. Nelze to moc srovnávat. Design Storz má široké portfolio – firma dělá veškerá vozidla od kol a aut přes bagry, traktory a dělali jsme třeba i popelnice. Člověk si tu mohl vyzkoušet kdeco, a protože je to malá firma, dělal jsem třeba kompletní návrh interiérů traktoru. Ve Škoda Auto mám nyní na starosti proveditelnost designu interiérů, se kterým se jde do sériové výroby. Starám se především o to, aby byl realizovatelný a aby se design, který se vytvoří v rané fázi, co nejvíce přenesl do reality. Zároveň s kolegy kontroluji kvalitu designu všech součástí a skoro každého dílu. V týmu lidí se mohou jednotlivé prvky rozdělit, takže v Boleslavi je to hlavně práce v týmu.

Technické vzdělání je ve vaší branži asi velký bonus?

To, že se umím zorientovat i v technické stránce věci, mi v mé práci vždy moc pomáhá. Jako designéři se konstruktéry často snažíme přimět k tomu, aby posunuli technické limity a především uvažování nad daným problémem, na druhou stranu je potřeba dodržet celou řadu parametrů, především bezpečnostních. Je to každodenní boj mezi designéry a konstruktéry. Vždy je nutné hledat kompromis mezi technikou, designem, ergonomií a výslednou cenou vozu. Vývoj auta je náročný proces, který trvá čtyři roky.

Máte podporu vedení firmy v tom dělat opravdu odvážné návrhy?

Vedení Škodovky si určitě přeje, abychom přicházeli s odvážným řešením, je ovšem potřeba zohlednit také nekompromisní pohled trhu. Důležitým hlediskem je samozřejmě cílová cena, která musí zůstat pro zákazníka přijatelná, a je třeba respektovat také to, co se zákazníkům líbí, protože chcete, aby se vozy prodávaly. Takže někdy je potřeba odvážná řešení korigovat. Ale vždy se jako designéři snažíme přijít s něčím novým a nápaditým, možná



i úmyslně inovujeme až nad rámec, šokujeme konstruktéry, aby i po nalezení kompromisu zůstalo pořád nové a zajímavé řešení. To je na procesu vzniku nejdůležitější: kompromisy musí být, ale na konci musí z linky sjet auto, které posouvá i náš obor zas o kousek dál.

Na čem nyní ve Škoda Auto pracujete?

V současnosti pracujeme na modelové řadě oblíbených SUV vozů, ale i dalších následovníků známých modelů. První projekt, na kterém jsem se též podílel, je i interiér nové Škody Kodiaq.

Jaké jsou podle vás nadcházející trendy ve výrobě a vzhledu vozů?

Automobilový průmysl směřuje čím dál více k elektrifikaci, a to i ve snaze snižovat emise. Vytvírají se hybridní vozidla, ale směřuje to samozřejmě i k plně elektrifikovaným elektromobilům. Trend je také v digitalizaci a s ní spojeným rozšířením automatických funkcí vozu, které přibližují automobily k autonomní jízdě.

Když se podívám na dnešní automobily, připadají mi všechny vozy ve své třídě dost podobné. Není to pro designéra trochu nudné?

Na automobily dnes klademe mnohem vyšší nároky, než tomu bylo třeba v 60. letech, kdy byly vozy designově mnohem originálnější. Důležité parametry bezpečnosti a také nízkých emisí a s nimi spojenou nižší spotřebou vozu ovlivňují stejným způsobem i tvar automobilů, které si potom mohou být podobné.

V 60. letech se bezpečnost odbyla tím, že auto mělo možná bezpečnostní pásy a spotřeba paliva se vůbec neřešila. Trend je také neustále tlačit cenu dolů při zachování vysokého komfortu, který třeba ještě před deseti lety byl za příplatek. Designové „výstřelky“ jdou potom stranou, na druhou stranu dnes naprosto běžně mají vozy vybavení, které právě třeba v 60. letech neexistovalo nebo jen vzácně, takže komfort při jízdě jde neustále nahoru.

Děkujeme za rozhovor.

Jan Dědek

(*1980, Turnov)

V roce 2004 absolvoval na katedře vozidel a motorů Fakulty strojní TUL a následně absolvoval obor Automotive Design na britské Univerzitě v Coventry. Osm následujících let ve firmě Design Storz v Rakousku (vypracoval se na pozici Senior Transportation Designer) navrhoval kola, traktory, lanovky, bagry a další vozidla a mobilní zařízení. Design traktoru Lindner Geotrac 124 – (viz obr.) byl v roce 2009 oceněn prestižní Red Dot Award. Od roku 2015 pracuje v teamu Škoda Auto, a.s., na pozici Feasibility Interior Designer a je se svým týmem lidí zodpovědný za dotažení kompletních interiérů vozů Škoda do sériové výroby. Je ženatý, má syna.





THE MAN WHO CAN DESIGN ANYTHING WITH WHEELS

Jan Dědek

He has designed tractors, chairlifts and waste containers. The man who graduated from the Faculty of Mechanical Engineering at the Technical University of Liberec and the British Coventry University is nowadays part of Skoda car interior team.

How did you happen to design vehicles?

Drawing cars was my childhood hobby. Even during my studies in Liberec I paid more attention to my drawing than to the lecturers' talking. I came up with my own topic for the diploma thesis, which was very rare during my studies. I focused on the design and construction of a sports car, and, to confirm my mechanical engineering specialisation, I also focused on frame strength calculations.

You also studied in Coventry; were there any differences in contrast to your Czech studies?

In Coventry it was finally an ideal study programme for me, focusing mainly on automobile design. The most significant difference was probably the fact that the English teachers were people with rich working experience from the automotive industry capable of introducing practice into lectures. In the Czech Republic it is not uncommon that a person completes an engineering study programme, continues in a PhD. programme and then s/he becomes a lecturer without even fundamental experience outside of the world of academia. The school in Coventry had very good links with the industry sphere. I learned about my future employer, the Austrian company Design Storz in Coventry too.

After eight years in Austria you decided to return to the Czech Republic to the Škoda company. What do you think about your transfer to the Czech labour market?

For me, this is the first work experience at home. There is not much to compare. Design Storz has a broad portfolio – the company is involved in production of all vehicles from bikes and cars to excavators, tractors and we also produced dustbins. You can try out all sorts of things; since it's a small company, I designed, for example, the complete interior for a tractor. At Škoda Auto I am now in charge of the feasibility of the interior design which is to be used in serial production. My primary interest is in its feasibility and its actual transfer from the early design stage into reality. With my colleagues we check the quality of design of all components and almost every individual part. The team of people can split the individual elements among themselves, so it is mainly about teamwork for me now.

Your technical education must be an advantage for you now, right?

The fact that I am familiar with the technical side of things is definitely helpful for me. As designers we often try to make constructors think about a given problem and push the technical limits further. On the other hand, it is necessary to comply with a number of parameters, especially for safety. So there's a daily struggle between designers and constructors. It is necessary to find a compromise between technology, design, ergonomics and the final price of the car. Development of the car is a challenging process, which lasts four years.

Do you have support from the top management for really daring designs?

Škoda leaders certainly want us to come up with bold solutions; however, it is also necessary to take into account the uncompromising view of the market. Certainly, an important aspect is the final price, which must remain acceptable for the customer, and you must also respect what the customers like since you want to sell your cars. So sometimes you need to modify the bold solutions. Yet, as

designers we always try to come up with something new and imaginative. Sometimes we deliberately go beyond the limits and shock constructors so that even after a compromise has been found, there is still a new and interesting solution. This is the most important aspect of the process; compromises are necessary, but at the end the new car leaving the factory must be such to move all of us forward.

What is the current project at Škoda Auto you are involved in?

We are currently working at the models of the favourite SUVs, but also on successors to well-known models. The first project in which I also participated is the interior of the new Skoda Kodiaq.

Where do you see future trends in production and design of cars?

The automotive industry becomes increasingly electrified; due to emissions. Hybrid vehicles are being developed, but there is a clear trend towards fully electric vehicles and digitization enabling automated features of the car, which is a step forward to autonomous driving.

Looking at current cars, I have a feeling they are rather similar to one another within the same class of cars. Isn't it a little bit boring for a designer?

Our current expectations of automobiles are much higher than in the 60's, when car design was much more original. The important parameters for safety and also for low emissions and fuel consumption influence the shapes of the cars, which may then look similar.

In the 60's, the safety requirements were fully met when the car had safety belts and the fuel consumption issue was not addressed at all. The trend is also the constantly decreasing price while maintaining a high comfort, for which a special fee used to be charged, let's say, ten years ago. Design "excesses" are then out of question; on the other hand, it is very common nowadays that cars have equipment which just did not exist in the 60's or was only rare, which means that driving comfort increases constantly.

Thank you for talking with us.

Jan Dědek
(*1980, Turnov)

He graduated from the Faculty of Mechanical Engineering of the TUL in 2004 and then studied Automotive Design at the British university in Coventry. For eight years he worked for the Austrian company Design Storz as Senior Transportation Designer, working on design of bikes, tractors, funiculars, excavators and other vehicles and mobile equipment. The design for tractor Lindner Geotrac 124 – (on the picture) was awarded with the prestigious Red Dot Award in 2009. Since 2015 he has been working for Škoda Auto as Feasibility Interior Designer. With his team he is responsible for completion of Škoda vehicle design and its introduction into serial production. He is married and father of a son.

NA ÚKLID

s patentem

Po loňském úspěšném uvedení autokosmetiky s nanočásticemi na trh přináší společný výzkum naší univerzity a pražské firmy Pikatec další novinku z oblasti nanotechnologií zaměřenou na ochranu povrchů různých materiálů. Radost z ní budou mít hlavně domácnosti.

Výsledkem dvouletého společného výzkumu je patentovaná série čisticích prostředků s názvem Home. Díky tomu, že obsahuje nanočástice oxidů kovů, přináší výrazný kvalitativní posun v čištění domácnosti a dlouhodobou (1–2 roky) ochranu povrchů různých materiálů proti špinění, zašlosti i proti mechanickému opotřebení. S Pikatec Home je možné účinně ošetřit nábytek, spotřebiče, podlahy, stavební prvky (skla a rámy oken, dveře, parapety), sanitu atd. Prostředek byl úspěšně testován také na zahradním nábytku, dlažbách plotech i bazénech. Testy ukázaly, že se při použití nového prostředku snižuje potřeba mytí všech těchto povrchů až o 80 %, což výrazně snižuje spotřebu konvenčních čisticích prostředků.

Jak to funguje?

„Jednoduše se po úklidu nanese příslušná politura hadříkem ve velmi tenké vrstvě na povrch, který se má dlouhodobě ochránit, a po chvíli se jemným hadříkem lehce rozleští. Pak se nechá vytvrdnout. Například na zahradním nábytku vydrží ochranná vrstva rok, v interiérech, třeba na kožené sedačce, i dva roky,“ říká vedoucí výzkumného týmu profesor Petr Louda z Oddělení přípravy a analýzy nanostruktur Centra pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace TUL (Cxl).

Jde o řadu zhruba deseti produktů. „Jeden univerzální prostředek pro všechny materiály není možné připravit, protože každý povrch má jiné vlastnosti,“ upozorňuje Karolína Borůvková z výzkumného týmu.

Každý materiál má pod mikroskopem velmi čelnitý porézní povrch, právě v těchto nerovnostech se dlouhodobě usazuje špina a mastnoty, a tím vzniká ideální živná půda pro bakterie. Nová politura póry v materiálu uzavře, ale materiál přitom zůstává prodyšný. „Povrch odpuzuje vodu, mastnotu i prach a má i antibakteriální účinky,“ doplňuje Alexandr Filippov z firmy Pikatec.

Výhradně přírodní nanočástice

Petr Louda zdůraznil, že nové politury obsahují výhradně „přírodní“ nanočástice oxidů křemíku



titanu či zirkonu, které se v přírodě běžně vyskytují. „Proto jsou lidskému organismu a přírodě škodlivé stejně jako například nanočástice obsažené v přesličce či lotosovém květu. Obdobně jako tomu je u těchto rostlin, jsou v politurách nanočástice pevně ukotveny,“ dodal. Nanočástice oxidu křemíku, titanu či zirkonu jsou velmi tvrdé a dokážou chránit ošetřený povrch před mechanickým poškozením.

Výzkumný tým profesora Petra Loudy z Cxl při hledání optimalizace složení a působení nových politur aplikoval vlastní patenty. Provedl také laboratorní ověření vlastností a hodnocení povrchových vlastností modifikovaných a nemodifikovaných povrchů.

Licenční smlouva

Naše univerzita pak opět uzavřela s firmou Pikatec licenční smlouvu. Přínosem licenční smlouvy pro školu je participace na prodeji výrobků. Finanční prostředky jsou reinvestovány do dalšího aplikovaného výzkumu. Zástupci firmy Pikatec se shodují na tom, že společný výzkum s Technickou univerzitou v Liberci je pro ně velmi perspektivní. Začal vývojem autokosmetiky s nanočásticemi, kterou loni uvedla firma na trh. „Naší snahou je pokračovat s libereckou univerzitou na vývoji dalších produktů i v budoucnu,“ konstatuje Alexandr Filippov.

Vývoj v oblasti nanovláken

Naše univerzita se výzkumu a vývoji v oblasti nanovláken, nanomateriálů a nanotechnologií věnuje řadu let. V roce 2004 objevil tým profesora Oldřicha Jirsáka jako první na světě technologii, která umožňuje průmyslovou výrobu nanovláknenných netkaných materiálů. Na univerzitě se vyučuje i obor zaměřený na tkáňové inženýrství, který propojil nanovláknenné materiály s biologickými aplikacemi. Naši vědci nedávno například představili nový nanovláknenný materiál pro umělé cévy malých průměrů, který výrazně snižuje riziko krevních sraženin.

Nanovláknena také otevírají nový prostor v oblasti filtrace a čištění vody. V minulém čísle jsem psali o týmu Tomáše Lederera z Cxl, který vyvinul

technologii pro čištění odpadních a průmyslových vod ve velkých objemech: „šneci“ obsahující nanomateriál jsou prokazatelně nejlepším nosičem pro kolonie bakterií, jež jsou pro čištění odpadních vod zásadní. Další aplikací v tomto směru jsou nanovláknenné filtry, které jsou schopné odpadní vodu profiltrovat na pitnou. O výzkumu Jakuba Hrůzy z Cxl pro společnost BMTO čtete více v tomto čísle na straně 18.

Spolupráce s firmami

Při vývoji a výzkumu spolupracují týmy našich vědců s řadou firem, které jsou zapojeny ve smluvním výzkumu a jsou významnou aplikační sférou. Výzkum na zakázku, grantová a doplňková činnost pro průmyslovou praxi tvoří téměř dvě třetiny celkového rozpočtu univerzity. Díky licenčním smlouvám se urychluje praktické využití výsledků výzkumu. Spolupráce s firmami se týká také výuky. Například náměty pro bakalářské, diplomové, případně doktorské práce technických oborů přicházejí z velké míry právě od podniků z jejich praxe. Firmy už také začínají ve větším měřítku vytvářet podmínky pro absolvování studentských odborných praxí. „Užší spolupráce firem s univerzitami je konkrétní krok, jak cíleně přispět ke snížení nedostatku technicky vzdělaných odborníků v České republice,“ tvrdí rektor TUL profesor Zdeněk Kůs.



Profesor Louda představuje patent novinářům.

PODOBA NOVÉ MAPY JIZERSKÝCH HOR

je jen ve vašich rukách

Jak bude vypadat interaktivní mapa míst a příběhů Jizerských hor, závisí jen na těch, kteří do ní přispějí. To je „pravidlo“ mapového projektu, který spustil geoinformatik Daniel Vrbík.



Funguje to jednoduše. Na webu *Příběhy míst* (mapy.fp.tul.cz/pribehymist/) najdete mapu Jizerských hor, po registraci do systému můžete vybrat místo, ke kterému byste rádi přidali nějaký údaj – může to být starý název, historika, kterou jste o tomto místě slyšeli, nebo váš příběh, který se k onomu místu váže.

Doplňovat můžete události z poslední doby, ale i příběhy sahající do dávné historie Jizerských hor. Vaše poznámka se uloží a další uživatelé si ji mohou přečíst, popřípadě se nechat inspirovat k připsání svého postřehu.

Autor webové aplikace *Příběhy míst*, Daniel Vrbík, geoinformatik z Fakulty přírodovědně-humanitní a pedagogické TUL, se ve své disertační práci zabývá tím, jak lze zapojit veřejnost do analýzy obsahu starých map. Webová aplikace sloužící ke sběru informací, jehož výstupem bude interaktivní mapa, je dalším krokem v jeho bádání.

„Kolem nás žije spousta lidí, kteří Jizerské hory znají jako nikdo jiný, včetně příběhů, které se k nim váží. Běžně se ale nedostanou k tomu, aby se podíleli na tvorbě mapy, nebylo to donedávna ani technicky možné. Přitom v jejich paměti se skrývá pro mapování míst, jejich charakteru a příběhů obrovský potenciál. Bylo by škoda ho do mapy nezačlenit,“ říká Daniel Vrbík.

K tvorbě mapy Jizerských hor s příběhem ho inspiruje jednak vztah k této oblasti, který si jako rodilý Liberečan pěstuje od mala, jednak historický fakt: Odsunem Němců došlo i v Jizerských horách k přerušení kontinuity společného vnímání prostoru. *„Příkladem ztráty kontinuity a společné paměti je místo Na Čihadle. Jde o název, který již dávno ztratil svůj smysl, a asi málokterý návštěvník Jizerských hor dnes tuší, že odkazuje k čihařům, tedy lovcům ptáků,“* podotýká Vrbík a navazuje: *„Jsou ovšem pamětníci, kteří ještě k čihařům mohli zaslechnout nějakou historku. Rád bych, abychom společně Jizerským horám jejich příběh vrátili.“*

Téma zapojení veřejnosti do tvorby map není v kartografii a geoinformatice novinkou, většinou tak vznikají kartografické výstupy mapující současný stav jako například www.openstreetmap.org, www.vymoly.cz nebo na-ovoce.cz. Vrbíkův projekt se ovšem snaží o rekonstruování především historického obrazu Jizerských hor a v tom je jeho badatelské úsilí nové.

„Metoda zapojení veřejnosti se nám osvědčila už při tvorbě velmi úspěšné řady map Direction, ve kterých obyvatelé Liberce a Jablonce sami upozorňují na místa, která by návštěvníci těchto měst neměli minout. Věřím, že se zapojení veřejnosti velmi pozitivně projeví i při rekonstruování historické mapy Jizerských hor,“ zakončuje Vrbík.

Projekt *Příběhy míst*, na kterém Daniel Vrbík pracuje již dva roky, má dva opěrné body. Prvním je neznámější mapa libereckého turististy, kartografa a cestovatele Josefa Matouschka z roku 1927 zachycující detailně Jizerské hory a také jejich široké okolí od Žitavy po Vrchlábí. Druhým je současný stav Jizerských hor. Cokoliv, co zůstalo v paměti či ve vyprávění lidí za těchto 90 let vývoje Jizerských hor a jejich okolí, je to, co by měla nová mapa Jizerských hor zachytit.

Kromě webového rozhraní je možné svou poznámku či příběh napsat také autorovi na daniel.vrbik@tul.cz nebo mu zatelefonovat na: 485 352 812. Daniel Vrbík si uvědomuje, že důležitými prameny poznání jsou pamětníci, kteří už mohou mít potíže s obsluhovaním aplikace na internetu, proto chystá přednášku pro veřejnost, kde kromě vlastního projektu představí také způsoby, jak se do tvorby mapy zapojit.

REKTOR KÚS PŘEVZAL OCENĚNÍ OD KLASTRU CLUTEX



Ocenění předala 15. září rektorovi Zdeňku Kúsovi i jménem prezidenta správního výboru klustru Jana Heřmanského Libuše Fouňová, manažerka Clutexu (na obr. vlevo). Poděkování za spolupráci se dostalo také děkance fakulty textilní Janě Drašarové (na obr.).

Klaster Clutex, jehož je Technická univerzita v Liberci členem, pořádal u příležitosti oslav kulatého výročí svého vzniku na půdě naší univerzity přátelské setkání. Členové Clutexu zde představili výsledky projektů řešených v rámci klustru.

Klaster technické textilie slaví letos 10 let od svého založení a jeho vedení se rozhodlo ocenit rektora Technické univerzity v Liberci za podporu a pomoc.

Clutex – klaster technické textilie, o.s., vznikl před deseti lety jako sdružení firem, výzkumných ústavů a dalších institucí, které pracují v oblasti textilu. Členská podniky, které si mohou svým zaměřením i konkurovat, v platformě Clutexu kooperují: společně snáze dosáhnou na podporu projektů orientujících se na inovace v oblasti textilu. Členy klustru Clutex jsou firmy VEBA, STAP, KOH-I-NOOR, Papillons ad., dále jsou to Textilní zkušební ústav, VÚTSA a další výzkumné a vývojové instituce. Naše univerzita je členem klustru, který sídlí v Liberci, od jeho založení.

STÁŽ S FULBRIGHT

— *all right*

Kateřina Strnadová je třetím členem naší katedry netkaných textilií a nanovláknenných materiálů, který získal prestižní Fulbrightovo stipendium. Dva semestry tak stráví v Ann Arbor ve Spojených státech. Na oddělení Biomedical Engineering University of Michigan se bude věnovat tomu, co mohou speciální mikrovláknna z našich laboratoří přinést tamnímu vývoji implantátů nervových tkání. Ve svém příspěvku nás zavedla do srdce výzkumu, do laboratoří skupiny profesora Shey.

Pracovní skupina profesora Shey, jejíž budu skoro rok součástí, je celkem velká a podobně jako u nás rozdělená do několika menších podskupin podle tématu, kterému se věnují. Skládá se převážně z postdoků, doktorandů a bakalářských a magisterských studentů, řekla bych, že převážně z USA, i když spousta z nich má předky například z Asie, ale i z Čech.

Pracovní režim se tu člověk od člověka dost různí. Studenti mají i hodně výuky, takže si práci organizují podle toho. Většina lidí ovšem chodí do práce zhruba kolem 9.00 hodin, i když je tu pár jedinců, kteří chodí již kolem 8.00. Domů pak chodí podle toho, jak mají práci. Většinou v pozdních odpoledních a večerních hodinách. A není tu vůbec neobvyklé, že chodíte do laborky i o víkend.

Já jsem do laboratoří nahlédla snad již první den, co jsem se objevila ve škole. Nicméně abyste mohli oficiálně experimentovat, je nutné si projít hned několika školeními. Patří mezi ně taková ta základní, jako bezpečnost práce s chemikáliemi, jak správně zacházet s autoklávem, suchým ledem a podobně, až po ta, co jsou specifická pro danou laboratoř, ve které pracujete, případně speciální školení například na elektronový mikroskop. Celkem jsem absolvovala sedm základních školení bezpečnosti práce, všechna jsou zakončená testem, ve kterém musíte dosáhnout 80% úspěšnosti, jinak musíte celé školení opakovat znovu. A poté už hurá do práce.

Přísně se tu v laboratoři dodržuje nošení ochranných pomůcek, a to nejen pláště, rukavic, dlouhých kalhot a plných bot, ale také ochranných brýlí. Jako i v jiných laboratořích, i zde jsou pravidelné kontroly bezpečnosti práce. Pokud laboratoř opakovaně nedodržuje bezpečnostní předpisy, může se i stát, že přijde o granty anebo v budoucnu žádné nedostane.

Zásadní přístroje nebo úkony má na starosti vždy jeden ze studentů, který vás proškolí, jemu také hlásíte jakékoliv závady či nedostatky. Já jsem například ještě absolvovala školení a zácvik na SEM. Pokud mikroskop nepoužíváte více jak tři měsíce, musíte zácvik opakovat. Hodina na SEM

pak laborku stojí kolem 50 USD (asi podle typu mikroskopu).

Dodržují se tu pravidelné mítinky, kdy jednou za 14 dní je mítink celé skupiny a každý týden je pak setkání jedné z podskupin. Na tom celoskupinovém pak dostane prostor prezentovat své výsledky vždy jeden student. Prezentace trvají zhruba hodinu až hodinu a půl a doprovází je vždy velká diskuse. A protože se začíná ráno (9:30), je v rámci mítinku zajištěna i snídaně, kterou chystá vždy ten, co měl prezentaci minule.

Dále je možné sjednat si schůzku s profesorem i osobně. Na každou schůzku si pak připravíte dokument (Word, PowerPoint), ve kterém popíšete, co chcete projednávat, cíle vašeho projektu, naplánované experimenty, data, vyhodnocení, návrh publikace. A tento dokument pošlete profesoru dva dny dopředu před plánovanou schůzkou. Takto máte pak mnohem více času projednat důležité věci a nemusíte se zabývat základními informacemi.

Co se mi tu velmi líbí, je to, že všechny mítinky a společné aktivity mají velmi dobře organizované přes Google Calendar, který sdílí celá skupina, a všichni mají přehled, co se děje. Organizaci mítinků má na starosti jeden člověk, který má

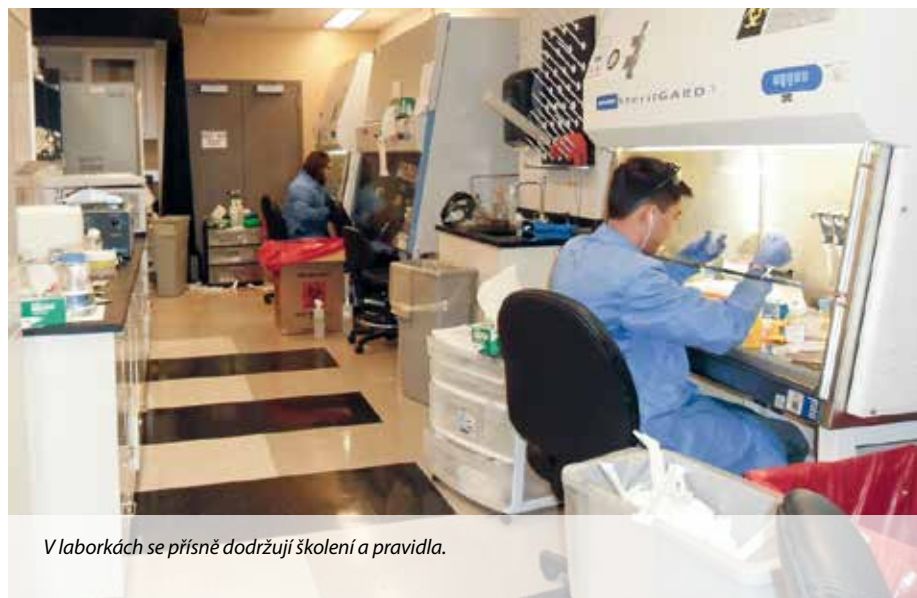


zároveň přístup ke kalendáři profesora, a je tedy schopný vše naplánovat dle jeho časových možností. Velmi dobře tu funguje i „systém narozenin“, životní výročí členů skupiny jsou opět sdílená přes Google Calendar a slaví se většinou společně v ten den odpoledne. Ten, kdo měl narozeniny naposledy, přinese dort oslavenci, všichni mu zazpívají Happy B-Day a pak se vrhnou na dort.

Tím to ale nekončí. Například po příjezdu dostanete „Arrival To Do List“, kde máte bod po bodu vypsané, co všechno a kde si máte zařídit, jaká školení potřebujete, jak se vyřizují objednávky nebo jak se připravit na schůzku s profesorem. Na serveru pak mají uložené všechny protokoly, diplomové práce, postery a jiné, ke kterým máte kdykoliv přístup.

Celkově je tu prostředí v zásadě přátelské, lidi jsou moc milí, chtějí si povídat, jsou zvědaví, co dělám, jak to chodí u nás. A i když jsem byla celé laborce představena již relativně na začátku mého pobytu, tak až po mé prezentaci konečně získali širší představu o tom, kdo jsem, odkud jsem a co tu dělám, a naše vztahy se tím o něco více prohloubily.

Z Ann Arbor srdečně zdraví
Katka Strnadová,
doktorandka fakulty textilní



V laborkách se přísně dodržují školení a pravidla.

ZÁPAD SE POOHLÍŽÍ PO SCHOPNÝCH

partnerech za mořem



To, že Západ bere naši univerzitu čím dál více v potaz jako schopného partnera s vysokou kvalitou výuky a výzkumu, dokazuje z poslední doby také zařazení naší univerzity do prestižního žebříčku THE. Jaké jsou naše perspektivy v navazování kontaktů se Západem?

Jedním slovem: dobré. Jednak největší „hráči“ v euroatlantickém klubu jsou pro partnerství již zadání a další spíše nehledají, a jednak proto, že kredit menších univerzit stále stoupá.

„Britové už nehledají pro spolupráci pouze centra excellence, ale takzvané bubliny excellence na menších univerzitách. Užší oblastí, ve které univerzita dosahuje špičkových výsledků a má světový ohlas, jsou v případě naší univerzity jednoznačně nanotechnologie,“ říká Lucie Koutková ze zahraničního oddělení Technické univerzity v Liberci.

Navic Česká republika patří nyní mezi deset nejbezpečnějších zemí světa, což je v současnosti pádný argument v jednáních na mezinárodní úrovni. Pozitivní efekt pro rozvoj vztahů s americkými, kanadskými a britskými univerzitami mají také nízké poplatky. Na rok si u nás student ze zahraničí vystačí s necelými 5.000 dolary. Roční poplatek za studium činí 1.200 až 5.000 dolarů podle fakulty a studijního programu. To jsou poloviční až čtvrtinové náklady oproti výdajům za studium ve Spojených státech, kde si mladí lidé běžně berou na studium vysoké půjčky od banky.

Pro Západ je naše univerzita nyní transparentní. Jakýkoliv student, uchazeč o výměnný pobyt, stáž nebo kooperaci na bázi výzkumu může Technickou

univerzitu v Liberci a její hodnocení od letošního září najít v londýnském žebříčku *Times Higher Education (THE)*. Ten zohledňuje úroveň výzkumu a vědeckých publikací, kvalitu výuky i mezinárodní prostředí na univerzitě a je nyní naším světově sledovaným a uznávaným dobrozdáním, že patříme mezi 1000 nejlepších univerzit světa.

K výhodám naší univerzity v navazování vztahů se zámořím patří také dlouholetá tradice vztahů s tamními partnery. V Kanadě se můžeme opírat o spolupráci především s University of Waterloo a Conestoga Institute of Technology and Advanced Learning v Kitcheneru díky Tonymu Martínkovi, absolventovi naší univerzity, který žije od roku 1967 v Kanadě a od 90. let čile zprostředkovává kontakty mezi kanadským a českým vysokým školstvím.

„Asi deset našich studentů už tam bylo na studijním pobytu a kanadští studenti byli také u nás. Každý rok tam jezdí také pedagogové ze všech našich fakult,“ shrnuje Karel Fraňa, děkan fakulty strojní, mobility za období zhruba desetileté spolupráce s kanadskými školami.

Pokud intenzivnější rozvoj spolupráce s Kanadou komplikovala vzdálenost obou zemí, kdy výdaje za stáž či výměnný pobyt neúprosně narůstají o cestovní náklady, můžeme nyní tuto překážku překonat snáz díky tzv. mezinárodní kreditové mobilitě. Je to novinka programu Erasmus+, která rozšiřuje možnosti propojení univerzit i na školy mimoevropské. V roce 2016 jsme již úspěšně žádali o mobility s USA a jak Kanada, tak USA už jsou v naší žádosti partnerských destinací na rok 2017.

S kanadským sousedem, Spojenými státy, jsme propojeni především díky Fulbrightovu programu. Z naší katedry netkaných textilií a nanovlákněných materiálů vycestovali do USA díky stipendiu z tohoto programu již čtyři vědci. Tradici zahájil v roce 2009 vedoucí této katedry David Lukáš, který pobýval na Clemson University in Clemson. Na Fulbrightu má katedra v tomto akademickém roce doktorandku Kateřinu Strnadovou (viz vedlejší strana).

S USA se podařilo navázat úspěšný projekt také Magdě Nišpónské z katedry pedagogiky a psychologie fakulty přírodovědně-humanitní a pedagogické. S University of Maine in Augusta spolupracuje čtyři roky. S profesory Linhardtovou a Elliotem vede společně výuku předmětu zaměřeného na psychologii osobnostního růstu. Letos se do skupiny zapsalo 35 studentů – 16 libereckých a 19 Američanů. *„Setkáváme se prostřednictvím videokonferencí. Studenti vypracovávají ve smíšených česko-amerických skupinách také seminární práce. Komunikují při tom přes email, skype a sociální sítě,“* říká Magda Nišpónská.

Technická univerzita v Liberci má s University of Maine in Augusta od letošního léta podepsáno Memorandum of Understanding a díky programu kreditové mobility by se mohlo podařit získat profesora Elliota jako lektora na jeden semestr do Liberce.

Šance je vysoká. *„V rámci projektu Erasmus+, mezinárodní kreditová mobilita, se nám v roce 2016 podařilo získat 20 % celkové dotace České republiky na financování mobility studentů i zaměstnanců z a do USA,“* upozorňuje Lucie Koutková s tím, že v úspěšnosti žádosti se odrazila kromě již zmíněných také spolupráce fakulty přírodovědně-humanitní a pedagogické s americkou Utah State University na projektu „Reading in Motion“.

Ve Velké Británii jsme uzavřeli smlouvy se třemi univerzitními partnery: University of Huddersfield, kam jezdí na Erasmus+ studenti ekonomické fakulty, Wessex Institute of Technology a The Scottish College of Textiles.

S šesti britskými školami také spolupracujeme na projektech v rámci programu Horizont 2020. Nyní je otázkou, nakolik slibnou kooperaci s Velkou Británií ovlivní Brexit. *„Očekáváme, že se střednědobě odrazí zejména v problémech s financováním mobility, které již nebude možno dotovat z programu Erasmus+. Brexit může také ovlivnit financování společných vědeckých projektů. Další spornou oblastí by se mohla stát vízová problematika. V tuto chvíli však nemůžeme vliv Brexitu v budoucnosti blíže odhadnout,“* podotýká Lucie Koutková.



Rektor Kůs s někdejší kanadským velvyslancem Otto Jelinekem (obr. nahoře).

NA ČEM PRACUJÍ STROJAŘI

spolu s průmyslem

Současné strojírenství je na vysoce sofistikované úrovni, a proto mají výrobní podniky velký zájem o spolupráci s vědeckými a výzkumnými pracovišti. Naše fakulta strojní patří mezi vědecká pracoviště, kde spolupráce s průmyslem skutečně funguje. Velmi úspěšná je v oblasti materiálů a technologií, včetně nano.

Například vědecký tým profesora Ladislava Ševčíka na katedře částí a mechanismů strojů vyvinul novou technologii na nepřetržitou výrobu nanovláknenných struktur s obsahem anorganického prekurzoru. Nově navržené komponenty strojů zajistily optimalizaci parametrů elektrostatického pole, což se projevilo zvýšením produktivity výroby nanovláken. Výsledný materiál má výborné vlastnosti pro oblast filtrace a fotovoltaiky.

Nanovláknenné materiály

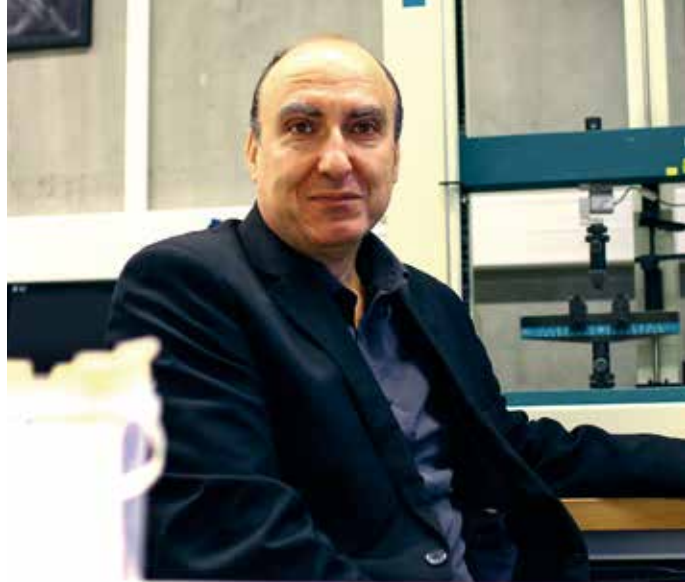
Výzkumný tým na katedře textilních a jednoúčelových strojů pod vedením profesora Jaroslava Berana se zabývá vývojem a konstrukcí strojů a linek na výrobu nanopřízí využívajících technologii zvláknování účinkem střídavého elektrického pole včetně výzkumu tvarové a materiálové optimalizace zvláknovacích elektrod. Dosáhl významného úspěchu, když s týmem profesora Davida Lukáše z katedry netkaných textilií a nanovláknenných materiálů fakulty textilní vyvinul unikátní linku na výrobu jádrové nanopříze. „*Podářilo se vyvinout unikátní zařízení na výrobu nanovláken typu jádro/plášť, kde aditiva tvořící jádro nanovláknena jim dodávají specifické funkční vlastnosti. Uplatní se ve zdravotnictví, zejména regenerativní medicíně a tkáňovém inženýrství,*“ konstatuje děkan fakulty strojní profesor Petr Lenfeld (na fotografii).

Automobilový průmysl

Významný je výzkum zaměřený na automobilový průmysl. Katedra částí a mechanismů strojů před několika lety vyvinula a dodala tři základové bloky včetně pneumatických vibroizolačních uložení pro testovací zařízení v dynamické zkušební společnosti Škoda Auto. Testovací zařízení umožňují simulace jízdních podmínek, přitom odpružené základové bloky izolují silné vibrace a dynamické síly od budovy zkušební. Díky unikátnímu řešení se základové bloky mohou vhodně naladit na konkrétní zkoušku. Další výhodou je podstatné snížení hmotnosti. Profesor Lubomír Pešík připomněl, že na základových blocích z univerzity se zkoušela nová Škoda Rapid a model vozu Škoda Octavia II. „*V roce 2015 jsme přijali zakázku firmy Škoda Auto, a.s., na řešení nouzových podpor pro tři upínací desky o hmotnostech 40 až 70 tisíc kilogramů ve druhém nadzemním podlaží budovy Zkušebního centra agregátů. Originální řešení garantuje rovnoměrné rozložení zatížení na podlahu zkušebních prostor, a navíc umožňuje dodatečnou nivelaci upínacích desek podle aktuálních potřeb,*“ říká Pešík.

Úspora energie

V rámci spolupráce fakulty s firmou 2VV s.r.o. vyvinuli liberečtí vědci nový entalpický výměník tepla. Je určený pro zpětné získávání tepla při větrání



a přenáší nejen teplo, ale i vlhkost a teplo vázané ve vodní páře. Dosahuje až dvojnásobné účinnosti oproti konvenčním výměníkům z plastu nebo hliníku. Díky těmto již patentovaným výměníkům se významně zvyšují úspory energie v budovách. Přívodem čerstvého a přiměřeně vlhkého vzduchu se také výrazně zkvalituje vnitřní prostředí. Originalita libereckého řešení spočívá v použití speciálního materiálu na bázi membrány tvaru teplosměnné plochy optimalizované pomocí numerického modelování a unikátní technologie zpracování materiálu a skládání jednotlivých lamel. Výměníky jsou již na trhu – nabízí je firma Recutech s.r.o., která koupila licenci na jejich výrobu.

Plastikářský průmysl

Pozornost vzbuzuje i výzkum využití přírodních vláken jako plniv při výrobě plastů pro automobilový a jiný spotřební průmysl. „*Mechanické vlastnosti plastových dílů výrazně zlepšují zejména vlákna juty, konopí a lnu, ale i vlákna banánovníku nebo bambusu. Materiál si přitom zachovává i houževnatost, a hodí se proto pro použití třeba u výplní dveří, sloupek a dalších autodílů,*“ konstatoval profesor Lenfeld. Přimíchávání přírodních vláken do plastů podle Petra Lenfelda významně zlepšuje užité vlastnosti materiálů a také podstatně snižuje jejich cenu. „*Ještě důležitější možná ale je, že výroba dílů s přírodními materiály podstatně méně zatěžuje životní prostředí,*“ řekl Lenfeld.

Dobře funguje i spolupráce v oblasti výzkumu zpracování plastů vytlačováním a extruzním vyfukováním pro výrobu dutých těles. Katedra strojírenské technologie a společnost GDK spol. s r.o. v Kolově u Karlových Varů se zaměřily na výzkum a vývoj progresivního interního chlazení a výzkum vlivu rozdílů v intenzitě odvodu tepelné energie na užité vlastnosti výrobků. Výsledkem je nový ve světě doposud nepoužívaný vyfukovací stroj s integrovaným systémem interního chlazení injektáží kapalného CO₂, který pomocí zpětné vazby od teplotně-tlakových senzorů umožňuje výrazné navýšení produktivity výroby.

„*Příklady by se rozhodně našlo více. Klademe důraz na propojení a vzájemné působení akademického prostředí a průmyslové praxe nejenom v oblasti vědeckých, výzkumných, vývojových a inovačních aktivit a projektů, ale i v oblasti smluvního výzkumu. Také zařazujeme moderní poznatky z praxe do výuky,*“ říká děkan Fakulty strojní Technické univerzity v Liberci Petr Lenfeld.



Základové bloky z našich dílen ve Škoda Auto.

PRVNÍ ŽENA ČESKÉHO

olympijského skeetu



S míčem byla nemožná, žádné sporty jí nešly. I tak může vypadat dětství budoucí olympioničky. V Rio de Janeiru reprezentovala Libuše Jahodová, studentka fakulty přírodovědně-humanitní a pedagogické, jako první žena Českou republiku v disciplíně skeet – střelbě z brokovnice na asfaltové holuby.

O Riu, jeho sportovištích a zázemí pro reprezentanty kolovaly mezi sportovci různé zvěsti a diskuze, jak jste dějiště olympiády vnímala vy?

Český dům, který byl 30 minut jízdy od olympijské vesnice, byl perfektně zařízený. Vedoucí výpravy Martin Doktor nám na pokoje vyjednal nadstandard. Navíc se sešla výborná parta sportovců, utvořili jsme dobrý tým, fandili si navzájem a slavili své úspěchy. Po této stránce si nemohu na nic stěžovat. Střelnice, která se ještě na jaře budovala, byla na olympiádě technicky už dolaďená. Ze začátku byl chaos v trénincích. Každý si chodil, jak chtěl, a trenéři se často pouštěli do sporů, i fyzických, jen aby si jejich svěřenci mohli zastřílet. Někteří sportovci by totiž na střelnici i přespávali, kdyby to šlo. Všechno ale vyřešil třetí den pevně daný rozpis, který už pak všichni střelci respektovali.

Váš premiérový start na olympiádě doprovázela smůla, můžeme s odstupem shrnout, co se stalo?

Ještě pár dní před olympijským závodem jsem se cítila ve formě, na trénincích šlo všechno dobře. Při tréninku deset dní před závodem vál silný vítr, před výstřelem jsem se zapěla proti poryvů, který náhle polevil, a když jsem se chtěla rychle narovnat, ucítila jsem, že ve mně luplo. Následovala velká bolest v žebrech. Lékař pak zjistil, že mi jedno žebro vyskočilo z chrupavky, skříplo mi bránici a do mezižebního prostoru se dostala tekutina. Začali jsme to okamžitě léčit. Dost to bolelo, ale pokračovala jsem v tréninku, kde jsem používala tejpky. Na samotném závodě je ale bandáž zakázaná, dost mi chyběla, při každé ráně jsem trpěla, přesto jsem dokázala odstřílet všechny položky, 75 ran. Bohužel jsem skončila předposlední, ale střílet na olympijském závodě je velká zkušenost a nenechala bych se o ni připravit.



Při olympijském závodě protrpěla každou z 75 ran.

Teď už jste v pořádku?

Ano, mám za sebou už poslední vyšetření, zahojilo se to. V Centru pohybové medicíny v Praze se mě ujal doktor Kolář, předepsal mi dva měsíce bez tréninku, necvičit, neběhat a žebro je, musím to zaklepat, v pořádku.

Cítila jste v Riu oporu fanoušků, dostala se k vám odezva z domova?

Největší opora mi přišla od rodiny a z našeho domácího podniku. Zaměstnankyně v liberecké cukrárně si koupily olympijská trička a fandily mi. Fandili mi také kamarádi od nás z Rudolfova. Skvělá byla i podpora přímo na olympiádě od lidí výpravy. Utvořili jsem tam dobrou partu. Jsem vděčná za nápad Martina Doktora namíchat k sobě na pokojích zástupce různých sportů. Opravdu jsem se na pokoji nenudila a se spolubydlicí Kateřinou Kudějovou, mistryni světa v kajaku, jsme se natolik sblížily, že jsme spolu a i s dalšími lidmi z olympijské party vyrazily v létě na dovolenou.

Co vás ve střeleckém světě čeká teď v čase po olympiádě?

Sezóna nám skončila, skončily i její ozvuky v podobě pomluv a tahanic, kdy se po olympiádě snažil jeden člověk z Českého střeleckého svazu očernit mě a především mého trenéra. Ty pomluvy ho měly přimět, aby odešel z postu mého trenéra, protože není členem svazu. Je to hodně „vnitropolitické“, za Lubora jsem se postavila – považuji ho za nejlepšího trenéra, cením si i jeho skvělých manažerských schopností. Řešili jsme celou situaci i s právníky, pomluvy jsme společně odrazili, byly to lži a člověk, který je šířil, se nám již veřejně omluvil. Bylo to hodně nepříjemné, ale je to už za námi.

Mohu se tak už plně soustředit na fyzickou a kondiční přípravu po zranění a na novou sezónu, ale hlavně: musím tento semestr chodit do školy.



V tomto akademickém roce byste měla podle nejkratšího scénáře končit s bakalářským titulem, podaří se to?

Musím na tomto místě znovu poděkovat všem vyučujícím, že mi vyšli vstříc a já se mohla připravovat na olympiádu. V nadcházející sezóně mě toho čeká také dost, máme tam čtyři závody světového poháru, mistrovství Evropy a mistrovství světa. Shovívavost učitelů snad ještě nedošla na své dno. Dodělávám a budu tento rok dál dodělávat, co jsem nestihla během loňské sezóny, zažádám si o prodloužení studia a na ten čtvrtý prodloužený rok, pokud mi ho na fakultě schválí, bych si nechala bakalářku a státnice.

Na co zaměřujete svou bakalářskou práci?

Pro svou bakalářskou práci dělám výzkum multikulturního dění v Liberci mezi dětmi. Myšlenka je ta, že se zeptám dětí v družině, co vědí třeba o liberecké radnici a jaké další památky v jejím okolí znají. Pak vezmu děti na procházku k radnici, projdeme si všechna ta místa a něco si k nim povíme. Za týden se jich znovu zeptám, jaká zajímavá místa v centru Liberce znají. Předpokládám, že se mi sejde víc odpovědí a obsáhlejších odpovědí než před společnou poznávací procházkou.

Děkujeme za rozhovor.

Libuše Jahodová (*Liberec, 24 let)

První žena, která reprezentovala Českou republiku ve skeetu – střelbě na asfaltové holuby – na olympijských hrách (Rio de Janeiro 2016). K závodní střelbě ji ve 14 letech přivedl nevládní otec Lubor Novota, který je po celou dobu také jejím trenérem. Je držitelkou dvou zlatých medailí z Letní světové univerziády 2015 v Koreji. Závodí za družstvo Dukly Hradec Králové, studuje pedagogiku volného času na FP TUL. Pochází z rodu proslulých libereckých cukrářek.

NOVÉ TYPY PROTIPOVODŇOVÝCH SYSTÉMŮ

jsou na dohled

Nové typy mobilních protipovodňových hrazení bez spodní stavby a mobilní protipovodňovou desku vyvíjejí společně firma JaP-Jacina, s.r.o., s naší univerzitou. Tyto systémy usnadní a zlepší protipovodňovou ochranu. Jsou určeny pro města, vesnice i majitele soukromých a průmyslových objektů jako ochrana proti záplavám a přívalovým deštům. Jsou netrpělivě očekávány. Například častými záplavami zkoušená obec Troubky by potřebovala asi sedem kilometrů těchto bariér.

V současné době proti velké vodě spolehlivě chrání protipovodňová hrazení se spodní stavbou, kdy se lamely osazují do trvale zabetonovaných patek. Využívají je hlavně velká města, jsou nainstalována například v Praze či Brně. Lidé v menších městech a na vesnicích ale trvale osazená hrazení nechťejí, protože podle nich narušují ráz krajiny, poškozují vegetaci a komplikují práci zemědělců na polích. Proto stále jako ochranu používají pytly s pískem, které po pomnutí nebezpečí zase odstraní. Mobilní hrazení vyvinuté firmou JaP-Jacina, s.r.o., ve spolupráci s naší univerzitou, se ale dá nejen rychle nainstalovat, ale i odinstalovat. Navíc je nenáročná na údržbu i skladování. „Pro tento typ hrazení jsme vyvinuli speciální spojovací zámkové prvky, které se dají použít téměř bez omezení při různých výškách zadržované hladiny vody a pro různé typy terénů,“ shrnul vlastnosti nových typů bariér řešitel projektu za společnost JaP-Jacina, s.r.o., Jaroslav Sieratovski.

Mobilní hrazení mají i další výhody. „Snadno se očistí a použijí znova, na rozdíl od nejčastěji používaných pytlů s inertním materiálem, které se prvním použitím kontaminují a musí se ekologicky zlikvidovat,“ konstatuje spoluřešitel projektu Michal Petrů z Ústavu pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace Technické univerzity v Liberci.

Naši vědci společně s firmou JaP-Jacina, s.r.o., vyvíjejí protipovodňové zábrany, které vyhovují náročným požadavkům na konstrukční parametry. Musí být lehké, ale dostatečně pevné, aby vydržely silný hydrostatický a hydrodynamický tlak. „Zkoušíme ztenčovat standardně používanou ocel, vymýšlíme různé úchyty a žebrování. Testujeme také jiné materiály, především kompozity se skleněnou výztuží. Důležité je, aby se bariéra dala použít bez ohledu na to, zda ji stavíme na písku, jílu, betonové silnici či kamenité cestě,“ vysvětluje Michal Petrů. A Ladislav Ševčík z fakulty strojní ho doplňuje: „V univerzitních laboratořích pracujeme na modelových simulacích pohybu vln, různé síly proudu, výšky vody, míry znečištění ovlivňující hmotnost vody, a dokonce i nárazu plavoucích předmětů.“

Samotné zkoušky probíhají ve zkušebním testovacím středisku společnosti JaP-Jacina, s.r.o., i v reálném prostředí. Nový typ mobilního hrazení prošel i náročnými zkouškami u vodní elektrárny na řece Kamenici, kde se po zkouškách přívalovou vlnou ukázalo, jak různě proudící voda podemílá podkladový terén, což následně ovlivňuje stabilitu protipovodňového hrazení. „Na základě těchto zkoušek vyvíjíme speciální textilii, která přilne k terénu i k bariéře a spolehlivě zabráni podemílání terénu a následným průsakům. Výsledné řešení chceme v budoucnu ochránit duševním vlastnictvím,“ konstatuje Ondřej Novák z fakulty textilní.

Firma JaP-Jacina, s.r.o., společně s libereckými vědci kromě mobilních hrazení vyvíjí také lehkou mobilní protipovodňovou desku pro instalaci do stavebních otvorů – dveří, sklepních oken atd. „Jedná se o unikátní řešení konstrukce. Deska se přizpůsobí různým šířkám otvorů, a nebude proto nutné je speciálně stavebně upravovat. Díky lehkému materiálu bude instalace velmi jednoduchá, což uvítají i majitelé rodinných domů,“ přibližuje nové bariéry Jaroslav Sieratovski.



Spolupráce akademické sféry s průmyslovou praxí se opět osvědčila a výsledky vědeckého výzkumu přinesou konkrétní užitek. „Vědecký tým vyvíjí v rámci projektu i certifikovanou metodu na testování funkčnosti vyvíjených protipovodňových systémů. To proto, že v České republice zatím neexistují žádné závazné normy ani metodiky na testování protipovodňových opatření,“ shrnuje Martina Čákrdová ze společnosti JaP-Jacina, s.r.o.

Výzkum nových typů protipovodňových systémů je realizován v rámci projektu „Vývoj protipovodňových systémů pro zvýšení ochrany obyvatelstva a infrastruktury“ a finančně podpořen ze státního rozpočtu prostřednictvím Ministerstva vnitra České republiky jako součást Programu bezpečnostního výzkumu České republiky v letech 2015–2020.

Spolupráce Technické univerzity v Liberci a firmy JaP-Jacina vývojem protipovodňových bariér nekončí, v současnosti už společně řeší také nový typ protipožárních uzávěr.



Konzultace univerzitního týmu s firemním. Vlevo uprostřed Ondřej Novák a Michal Petrů, na druhé straně stolu hovoří Jaroslav Sieratovski.

PŘEDSTAVILI JSME TO NEJ

z 3D tisku a 3D skenování

Naše laboratoř prototypových technologií a procesů, patří k nejlépe vybaveným pracovištím v oblasti 3D tisku a 3D skenování v České republice. Přesvědčila se o tom již celá řada firem, které si u nás zadaly vývoj nových prvků či výzkum. Na první české konferenci zaměřené na 3D tisky a 3D skenování, kterou laboratoř pořádala v polovině listopadu, jsme představili svou práci dalším firmám i vědeckým týmům z Německa, Polska, Slovenska, Francie a Rakouska.



Na programu konference *3D trends 2016* byly přednášky i prezentace řešení konkrétních aplikací s přímým praktickým využitím. „Ukázali jsme také výstupy, které je možné hned aplikovat v praxi. Potvrdilo se, že firmy o tyto technologie mají živý zájem. Díky tomuto setkání jsme se od dalších firem dozvěděli, co od výzkumu na univerzitách očekávají a jakou problematiku potřebují řešit,“ říká Jiří Šafka (foto nahoře) z pořádající laboratoře Rapid Prototyping na Oddělení průmyslových technologií z Ústavu pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace TUL (Cxl). Dodal, že prezentované výstupy budou zveřejněny v renomovaném recenzovaném časopise *MM Science*, který byl zároveň partnerem konference.

Na konferenci se hovořilo také o technologiích spékání kovových prášků (technologie SLM, DLMS, EBM atd.) a jejich využití pro různé aplikace. Jedná se o velmi jemné kovové prášky, které se v inertní atmosféře dusíku nebo argonu spékají po velmi tenkých vrstvách (v řádu desítek mikrometrů) pomocí laseru podle dat získaných z jeho virtuálního modelu. Tento výrobní postup umožňuje produkci tvarově velmi složitých dílů i výrobků s odlehčenou vnitřní strukturou.

Technologií spékání prášku se na Cxl zabýváme od roku 2014. „Nejsme svázáni limity konvenčních výrobních technologií a složitost tvaru není pro nás žádnou překážkou. Tento postup umožňuje udělat jakýkoliv díl a přitom výrazně ušetřit stavební materiál a značně redukovat časovou náročnost výrobního procesu. Vybavení naší laboratoře umožňuje komplexní výstupy a široké výzkumné aktivity,“ uvádí Jiří Šafka s tím, že přítomnost jednoho z největších dodavatelů této technologie, německé firmy SLM Solutions, a dalších výrobců podobných technologií (Concept Laser, Renishaw) na liberecké konferenci, byla zárukou kvalitní odborné diskuze.



Na konferenci byly prezentovány další prototypové technologie jako např. technologie PolyJet. Jedná se o progresivní výrobní metodu, při které se po velmi tenkých vrstvách vytvrzuje viskózní kapalina foto-polymerního materiálu pod ultrafialovým zářičem. Foto-polymerní materiál tvoří dvě základní složky. Vzájemný poměr těchto složek je určující pro výsledné vlastnosti materiálu a zajišťuje jejich rozdílné fyzikální vlastnosti, jako jsou například pružnost nebo barevnost.

Laboratoř Rapid Prototyping má vybavení zhruba za 27 milionů korun a je jedna z nejlépe vybavených laboratoří 3D tisku v České republice, laboratoř disponuje například přístrojem *Fortus 450* či *Objet Connex 500*.

Pro sériovou výrobu standardních dílů je 3D tisk příliš drahý. Tato produkční sféra je pokryta konvenčními technologiemi, 3D tisk je ideální pro produkci speciálních dílů v prototypovém nebo malosériovém režimu. Některé díly se vyrábějí pro různé ověřovací zkoušky materiálů či ověření geometrické přesnosti, a to v různých fázích vývoje prototypu.

Nadějně se jeví i výzkum zaměřený na vytváření náhrad kloubních chrupavek na míru konkrétním pacientům. „Děláme toho pro výrobní sféru mnoho, většinou se však jedná o utajované výstupy, které si firmy chrání jako své vlastní know-how,“ konstatuje doktor Šafka. Ze starších již odtajněných výzkumných výsledků připomíná vytvoření speciálního postupu výroby modelovacích zařízení pomocí 3D tisku pro výrobce pneumatik Continental Barum s.r.o. nebo různé prvky speciálních hydraulických rozvaděčů pro firmu ArgoHytos s.r.o.

Podle vedoucího Oddělení průmyslových technologií Cxl Jiřího Bobka zhruba 95 % toho, co se v laboratoři vymyslí a vytiskne, najde uplatnění. „Tým odborníků nevymýšlí věci do šuplíku. Naše laboratoř zajišťuje zhruba pětinu z ročního 30milionového smluvního výzkumu na Cxl,“ konstatuje.

Laboratoř spolupracuje také s různými pracovišti napříč celou univerzitou, díky tomu vznikla na univerzitě například bionická ruka, o které píšeme na straně 7. Tiskli zde také řadu designových prvků. Boty z kolekce *Instant Shoe* Pavly Podsedníkové či plastický reliéf pro kolekci oděvů *Touch&Go* doktorandky fakulty textilní Zuzany Hrubošové. Reliéf nese praktické informace o oděvu, jako například barvu látky či způsob praní, psané v Braillově písmu. Nápad, který uvítají především lidé s postižením zraku, si nechala patentovat.

Na přístroji *Objet Connex 500* také tiskla technikou dvou-komponentního 3D tisku naše absolventka Pavla Řihová kolekci šperků *Flexible*. Drobnější projekty si nechávají na 3D tiskárně zpracovat také studenti fakulty umění a architektury.

„Mezioborová spolupráce je potřebná. Vidím v tom přínos pro vývoj 3D tisku, který je určený pro průmysl, módu či architekturu, ale i výuku. Čím více bude univerzita využívat veškerý potenciál laboratoře, tím lépe,“ dodává Jiří Šafka.

UNIKÁTNÍ MEMBRÁNA

mění odpadní vodu na pitnou



Vysoce účinný filtr sestavený z nanovlákných membrán dokáže vyčistit dešťovou nebo i odpadní vodu tak, že se dá hned po první filtraci pít. Unikátní metodu čištění odpadních vod vyvinuli vědci z naší univerzity ve spolupráci s libereckou firmou BMTO.

Nová membrána umožňuje odstranit z vody zejména bakterie a další nebezpečné látky. Její provoz by navíc měl mít nižší náklady a delší životnost než dosud používané konvenční filtry s keramickými či kovovými membránami. Nová metoda může podle odborníků výrazně přispět k řešení nedostatku pitné vody, který trápí velkou část naší planety.

Na vývoji nové metody pracovali ve firmě BMTO s vědci z naší univerzity od roku 2011. „Už před pěti lety se objevily informace, že nanovlákná lze použít k vyčištění vody. Vývoj ale nevedl k očekávaným výsledkům. Nám se podařilo dostat se o úroveň výš tím, že jsme vyvinuli regenerovatelnou nízkotlakovou nanovláknennou membránu, která má specificky upravený povrch, odlišný od běžně aplikovaných nanovlákných vrstev,“ objasnil vývojový pracovník Ústavu pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace TUL Jakub Hruža (na fotografii), který na vývoji nové metody s firmou spolupracuje.

„Od ledna 2015 se touto problematikou zabýváme v rámci projektu Aktivní nanovláknenné membrány pro čištění odpadní vody. Zaměstnanci Ústavu pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace se zaměřují především na problematiku laboratorního, poloprovozního a provozního testování nanovláknenných membrán a jejich funkcionalizací antimikrobiální úpravou. Jedním z výsledků spolupráce je navržená a realizovaná metodika testování průtoku, průběžné regenerace, parametrů provozu, stability uchycení aktivních látek a mechanické odolnosti membrán,“ upřesnil.

Membrána funguje na bázi síta, které dokáže zachytit nečistoty a zároveň zachovat důležité minerály. Navíc má tu výhodu, že je u ní možné měnit parametry pórů a určit tak, co má filtrovat. „Na užitkovou vodu lze membránu použít okamžitě, k tomu slouží první stupeň filtrace, který vodu vyčistí od větších nerozpuštěných látek, ale nikoli od bakterií. To je úkol druhého stupně, tedy dočištění. To lze pak využít i v domácnosti,“ přiblížil Jiří Bušek, předseda představenstva firmy BMTO, která se od roku 1990 zabývá vodohospodářskou výrobou. Zařízení může podle něj posloužit i při haváriích, jaká třeba loni postihla pražské Dejvice, kdy do pitné vody prosákla kanalizace. „V takovém případě by stačilo potrubí napojit na náš filtr a nemusela by se pitná voda dovážet,“ tvrdí.

Hustota nanovláknenného síta je mnohem větší než u konvenčních membrán a je díky tomu mnohem efektivnější. „Při srovnatelné velikosti dokáže naše zařízení vyčistit mnohem větší množství vody. Další výhodou této metody filtrace je schopnost zachovat ve vodě důležité minerály a další látky, které jiné metody jako ultrafiltrace nebo osmóza odstraňují, a je pak třeba je do vody zpětně doplňovat,“ vysvětlil další výhody metody Jakub Hruža. Dodal, že provozní ověřování funkčnosti membrány navíc ukazuje její lepší odolnost vůči případné technologické nekázni nebo nehodám v chodu čistírny.

Nová filtrační zařízení jsou určena průmyslovým podnikům; města a obce jimi mohou doplnit své čistírny odpadních vod, využít je ale mohou i do-

mácnosti. Upravovat mohou třeba vodu z domovních studní. „Pokud víme, jsme zatím jediní na světě, kteří nabízejí membrány na čištění vody z nanovláknenných struktur,“ zmínil předseda představenstva společnosti BMTO Jiří Bušek.

„Membrány navržené firmou BMTO Group a vyvíjené na našich vědeckých pracovištích jsou již provozně ověřené a nabízené komerčně. Jejich další rozvoj dále pokračuje,“ konstatuje Jakub Hruža.

Ukazuje se, že nové zařízení předběhlo dobu. „Sice jsme teď schopní vyčistit odpadní vodu až na vodu pitnou, ale česká legislativa takovou rozsáhlou úpravu v jednom kroku zatím nepovoluje. Chceme tlačít na to, aby se to změnilo,“ uvedl obchodně-technický ředitel firmy Petr Kudrna. Připomněl, že nanovláknenný filtr z Liberce už v Česku používá farma Čapí hnízdo, která se s firmou dohodla na pilotním projektu.

Filtrační nanomembrána z našich laboratoří je v krátké době druhým příspěvkem k řešení světové problematiky čištění odpadních vod. Minulý rok vzešel z laboratoře Ústavu pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace patent, který vyvíjel tým Tomáše Lederera a Brigity Kolčavové z fakulty textilní. Jde o útvar z polymeru a příze obsahující nanovlákná, který svým tvarem připomíná šneka. Šneci z našich laboratoří jsou v současné době nejúčinnějším nosičem biomasy v biologických čistírnách odpadních vod. Také tato technologie již našla uplatnění v praxi.



MÁME NOVOU FAKULTU

Zdravotnických studií

Fakulta zdravotnických studií vznikla transformací ústavu zdravotnických studií, který jsme založili před dvanácti lety. Novou – v pořadí sedmou – fakultu má naše univerzita od 1. srpna 2016.

Všichni studenti ústavu byli na začátku akademického roku automaticky převedeni na novou fakultu zdravotnických studií (FZS), jejímž vedením je pověřena dosavadní ředitelka ústavu zdravotnických studií (ÚZS) Marie Froňková.

Vedení Technické univerzity v Liberci požádalo Akreditační komisi MŠMT o posudek svého návrhu na transformaci ústavu na fakultu na základě dvanáctileté úspěšné činnosti ÚZS. Akreditační komise dala kladné vyjádření a rektor následně předložil návrh Akademickému senátu TUL. Návrh byl schválen jednomyslně. Ministerstvo školství převedlo všechny akreditace ÚZS na FZS TUL. Fakulta zdravotnických studií TUL bude mít své vlastní samosprávné orgány – akademický senát a vědeckou radu a připraví volby historicky prvního děkana.

Podle rektora Zdeňka Kůse vzniká kvalitativně jiná součást univerzity. „Fakulty jsou tradičními samosprávnými jednotkami všech univerzit. Jsou méně závislé na vedení univerzity než rektorátní ústavy, mají svoji samosprávu danou zákonem o vysokých školách, svůj akademický senát, volí si svého děkana. K založení fakulty jsme přistoupili po velmi dobrých zkušenostech se studii zdravotnických oborů v Liberci a velmi dobrém uplatnění jejich absolventů na pracovním trhu,“ řekl rektor.

V současné době nabízí FZS TUL v rámci nelékařských studijních programů čtyři studijní obory: Všeobecná sestra, Biomedicínská technika, Bio-

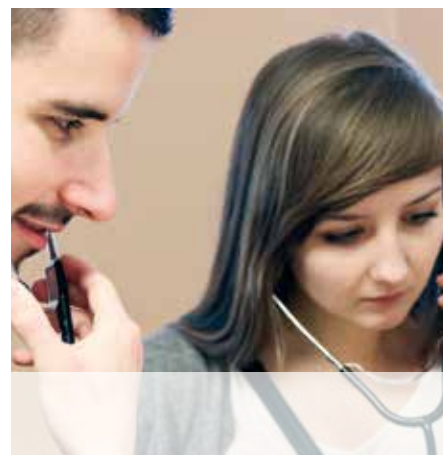
medicínské inženýrství a Zdravotnický záchranář. Do budoucna připravuje další bakalářský studijní obor Radiologický asistent. „Rádi bychom do něj přijali první studenty v akademickém roce 2017/18,“ konstatuje Marie Froňková.

Vysokoškolský Ústav zdravotnických studií Technické univerzity v Liberci byl ustanoven dnem 1. prosince 2004 jako samostatná jednotka při Technické univerzitě v Liberci. Založení ústavu souviselo s požadavky Evropské unie pro vzdělávání tzv. regulovaných nelékařských profesí. Svoji činnost zahájil výukou bakalářského studijního programu Ošetřovatelství–Všeobecná sestra. V prvním akademickém roce nastoupilo 53 studentů, v tom letošním téměř 300. Za dobu svého působení si ústav vybudoval rovnocenné postavení mezi ostatními univerzitními pracovišti v České republice nabízejícími studijní programy pro nelékařské zdravotnické obory. Postupně rozšířil svoji nabídku na uvedené čtyři obory. V rámci celoživotního vzdělávání ústav nabízí certifikované kurzy akreditované Ministerstvem zdravotnictví ČR, a to: Mentor klinické praxe ošetřovatelství a porodní asistence, Celoživotní vzdělávání nelékařských zdravotnických pracovníků – Specifika práce sestry manažerky a Elektrokardiografie v klinické praxi. Dále v rámci celoživotního vzdělávání pořádá ústav každoročně odbornou konferenci pro nelékařské zdravotnické pracovníky a studentskou vědeckou konferenci. O kvalitě této školy svědčí i to, že jí Česká studentská unie udělila titul Fakulta roku 2013/2014 v oboru Zdravotnictví.



Nová fakulta navazuje i na vědecko-výzkumnou činnost ústavu v oblasti ošetřovatelství a biomedicíny. Hlavní směr výzkumu je zaměřen do vybraných oblastí ošetřovatelství, vývoje nových materiálů, zejména na eliminaci infekcí spojených se zdravotní péčí, léčbu chronických ran a aplikaci ošetřovatelských diagnóz do praxe ve spolupráci s Krajskou nemocnicí Liberec, a.s., a dalšími zdravotnickými zařízeními zabezpečujícími péči o nemocné a handicapované v libereckém kraji a České republice. „Spojení výuky s praxí je klíčovým úkolem pro zajištění všech studijních oborů,“ zdůrazňuje Marie Froňková a připomíná, že ústav, nyní fakulta, má již dva roky k dispozici vědecko-výzkumnou mikrobiologickou laboratoř, která zajišťuje testování různých materiálů s deklarovanou antibakteriální úpravou.

„Když jsme začínali budovat ústav zdravotnických studií, naráželi jsme na řadu překážek v podobě ne vždy smysluplných zákonů a vyhlášek. Leckdo nás také od našeho záměru odrazoval s tím, že Liberec je tradičním místem technických studijních oborů. Záměr se nám podařilo prosadit také díky účinné podpoře Krajské nemocnice Liberec. Ukazuje se, že naše rozhodnutí bylo správné a pro liberecký region potřebné a že některé naše studijní programy jsou unikátní právě synergií technických a zdravotnických oborů,“ konstatuje rektor Zdeňk Kůs. „Absolventky a absolventi našeho ústavu zdravotnických studií vždy zaujímali významné posty v nemocnicích a jejich kvalifikace je hodnocena velmi kladně. Fakulta zdravotnických studií stojí na pevném a životaschopném základě,“ dodává profesor Kůs.



PREMIÉROVÝ *univerzitní závod dronů v Česku*

Závodů dronů v České republice ještě příliš není, univerzitní nebyl do letošního října žádný. Premiérový závod uspořádali studenti naší fakulty strojní, se svými stroji na něj přijelo patnáct účastníků. Drony létaly přímo v kampusu liberecké univerzity.

Na závod VrTULe 2016 přijeli v říjnu piloti z Prahy, Jičína, Kadaně, Červeného Kostelce nebo třeba Železného Brodu. Dva byli z Liberce: teprve osmiletý pilot Patrik Steiner se svým otcem Jakubem Steinerem – tento jediný Čech z letošního mistrovství světa v akrobacii s drony v Dubaji se nenechal záludnostmi tratě zaskočit a v univerzitním závodě zvítězil. Druhý se umístil Jan Erlebach z Červeného Kostelce a třetí místo připadlo Lukáši Lendvorskému z Kadaně.

„Člověk za vteřinu vyletí s dronem do padesáti metrů, to zrychlení je prostě úžasné,“ říká o své fascinaci drony vítěz prvního univerzitního závodu Jakub Steiner a dodává: *„Člověk odstíní okolní svět a vnímá jen pohledem dronu, to mě na tom přitahuje.“*

Závodilo se na půlkilometrové trati, kterou organizátoři, studenti Fakulty strojní TUL, připravili v srdci kampusu na Univerzitním náměstí. Drony prolétávaly také garážemi budovy G. Trať ti nejrychlejší zdolávali v časech okolo jedné minuty. Zejména během kvalifikačních letů nebyla nouze o kolize a nezdíka se stávalo, že pilot nástrahy trati nezvládl a svůj dron do cíle nedovedl.

Závodilo se s FPV drony, které na svých lehkých skeletech nesou kameru. Vyslaný videosignál zachycuje pilot anténou na speciálních brýlích, ve kterých se mu zobrazuje to, co „vidí“ dron. Piloti tedy během závodu nekroutlí hlavou, aby zahlédli svůj dron, který může letět 80 i 100



km/h, jsou pohodlně usazeni na startu a s brýlemi na očích pilotují své stroje. Odtud také zkratka FPV, tedy First-person View.

Diváků se snad i kvůli nepřízní počasí nesešlo až tolik, kolik by si organizátoři přáli, s průběhem závodu jsou ale spokojeni.

„Závodníkům se sešlo dost. Hodně nás potěšil vstřícný přístup kvestorátu, děkanátu fakulty strojní a kolegů z katedry, kteří hodně pomáhali při přípravě a i během samotného závodu na sebe vzali velký kus práce, čímž zvýšili celkovou úroveň závodu. Bez nich by to nedopadlo tak výborně. Chceme ještě jednou všem poděkovat,“ říká za organizátory Jaroslav Kovalenko (na obr. nahoře vlevo), doktorand katedry výrobních systémů a automatizace FS TUL.

Organizátorům ale nejde jen o to závodit s drony. *„Rádi bychom odstartovali projekt studentské dronové formule,“* říká další z organizátorů, student Andrej Shynkarenko (také na snímku nahoře) z téže katedry. V projektu Studentské formule 1, který se rozšířil na univerzity po celém světě, studentské týmy (a jeden z nich máme také na naší univerzitě) navrhuji a konstruují závodní monopost F1, se kterým se pak účastní univerzitních závodů po celém světě. Stejně ambice mají doktorandi fakulty strojní i s drony.

Vedení jejich fakulty je v tom chce podpořit. *„Studentské závody formulí F1 nebo konstruo-*

vání školních letadel, které mají i na některých tuzemských školách tradici, jsou dostupné jen několika málo studentům. Drony mají tu výhodu, že si je může sestavit a závodit s nimi mnohem širší okruh zájemců,“ říká děkan Petr Lenfeld. Podle něj studenti při konstrukci dronu mohou snoubit zručnost s kreativitou a znalostmi z výuky. *„Je to dobrá průprava na zadání a zakázky, které budou po dokončení školy dostávat v praxi,“* dodává děkan Fakulty strojní TUL.

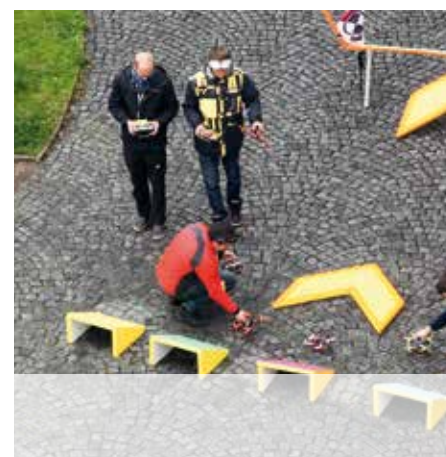
Projekt dronové formule stejně jako stávající studentské F1 by byl prostorem také pro inovace a vědu.

„Studenti by mohli na téma konstrukce dronů, jejich řídicích jednotek, designu, využití v praxi a další témata vypracovat diplomové či disertační práce nebo se v oblasti dronů inspirovat pro další vědecké bádání,“ myslí si Andrej Shynkarenko a doplňuje: *„Drony by mohly být pro studentské práce lákavým tématem, stejně jako je posledních pár let například nanosvět,“* upřesňuje 28letý student fakulty strojní vize, pro nějž byla soutěž FPV Racing VrTULe 2016 Liberec prvním krokem.

„Organizovat závod dronů takového formátu přímo v srdci univerzity může být dobrou tradicí naší univerzity. Pokud studentům vydrží nadšení i nadále, rádi podpoříme pořádání závodu i příští rok,“ dodává děkan Petr Lenfeld.



Létají až 100 km/h, ale nezvedne je to z křesla.



NA TŘECH FAKULTÁCH

obhájili děkani své posty

Jana Drašarová na fakultě textilní, Miroslav Žižka na ekonomické fakultě a Zdeněk Fránek na fakultě umění a architektury obhájili své posty a zůstávají děkany do roku 2020. Položili jsme jim dvě otázky: Co se vám povedlo v uplynulém volebním období a na co chcete navázat? a V čem vás potěšila novela vysokoškolského zákona?

Jana Drašarová

● Fakultě textilní se v uplynulém období podařilo udržet a dále rozvíjet celou škálu vědních i vzdělávacích oborů – od materiálového inženýrství přes široký záběr technologií po návrhy designu a hodnocení kvality –, které nemají v celé Evropě obdoby.



To, co je přidanou hodnotou naší fakulty a co má smysl dále rozvíjet, je náročnost. Jsme nároční každý sám na sebe, na své kolegy a konečně i na studenty a to je v době, která ve vědě a výzkumu svádí k citacím pro citace a nabírání RIVových bodů, důležité. Je to základ, který udržuje celkovou laťku kvality naší školy vysoko, a já chci krédo náročnosti a posilování vědomí osobní zodpovědnosti i nadále podporovat. Jedině tak nás práce a učení může dále bavit a rozvíjet, vidím v tom jedno ze svých poslání v roli děkanky.

Klíčová je také výchova doktorandů, mladých kolegů, kteří budou motivováni k tomu na fakultě pracovat, habilitují se u nás a posílí naše odborné týmy.

A ne snad úkol, ale bonus vidím v tom, pokud se nám i v nadcházejících letech podaří udržet počty nově zapsaných studentů. Fakulta textilní má počet nastupujících studentů do prvních ročníků takřka stejný jako v předchozích letech a to je v době rapidně klesající demografické křivky (a době expanze textilních produktů do nových odvětví, která je doprovázena zvýšeným zájmem firem o absolventy) úspěch.

● V ničem. Ta novela není koncepční, vznikala několik let a je z ní až příliš patrné, že se na ní vystřídal několik politických garnitur, často s protichůdnými názory. Původní záměr byl snad v lecčems dobrý, ale jeho smysl se v průběhu přípravy novely zcela vytratil. Marně se snažím v této souvislosti hledat alespoň náznak staré pravdy, že všechno zlé je pro něco dobré.

Miroslav Žižka

● Zásadním východiskem do dalších let je pro nás úspěšná reakce, která se týkala téměř všech našich oborů. Museli jsme utlumit obor Cestovní ruch a zcela jsme zrušili obor Pojišťovnictví, o který byl velmi malý zájem ze strany studen-



tů. Nicméně určité penzum informací ze zrušených oborů jsme zachovali a zavedli ho jako specializace zejména do oboru Ekonomika a management služeb.

S nabídkou oborů souvisí i rozšíření studia v angličtině pro zahraniční studenty-samoplátce. Sledujeme zvyšující se zájem studentů z Asie i z Afriky, který chceme podchytit. Už jsme zahájili výuku v novém navazujícím magisterském studiu v angličtině a od léta máme akreditováno také nové doktorské studium, do kterého se hlásí už první studenti z Ghany, Íránu, Indie a dalších zemí.

Také se nám s kolegy podařilo rozvíjet podnikatelského ducha na naší univerzitě. Při fakultě vznikl Student Business Club, který pořádá přednášky, workshopy s lídry firem a také druhým rokem soutěž o nejlepší univerzitní start-up. I v tom chceme v dalším období pokračovat.

● Novela zákona přináší například jasnější pravidla pro pobočky zahraničních vysokých škol, které fungují na území České republiky a dosud často zejména v ekonomických oborech představovaly „nekalou“ konkurenci pro české vysoké školy, které na rozdíl od nich musely projít náročným akreditačním procesem v České republice. Nyní musí mít alespoň registraci českého ministerstva školství i u nás působící zahraniční školy.

Potěšilo mne také, že novela umožňuje rozlišovat profesně a akademicky zaměřené studijní programy, což dává prostor některým školám lépe zacílit zaměření svých studijních programů z hlediska uplatnění absolventů na trhu práce.

Zdeněk Fránek

● Povedlo se vybudovat fakultě skvělé jméno. Dáváme o sobě vědět nejen doma, ale i v zahraničí. Není to jen moje zásluha, ale výsledek dobré atmosféry na fakultě, kdy všichni táhneme za jeden provaz. Fakulta se úspěšně otevírá světu, což je u tak malé instituce skoro zázrak. V tom bych rád pokračoval také vzhledem k tomu, že jsou partnerství mezi dobrými školami již rozehrána. Za úspěch považuji, že jsme kvalitativně nejlépe hodnocenou školou umění a architektury v Česku a že naše fakulta získala letos druhé místo v celostátní studentské anketě Fakulta roku v kategorii veřejné vysoké školy se zaměřením na architekturu a stavebnictví.



Novinky v pravém slova smyslu nechystám. Povedu fakultu ve vytčeném kurzu předchozího období. Chci ale zvát významné zahraniční hosty, zvyšovat připravenost absolventa na praxi, aby byl něčím výjimečný. Dnes se cení především kreativita, fantazie a také manuální zručnost. Také jsem ještě nevzdal touhu po zavedení nového oboru Umění gastronomie. Otevřít nový obor mě napadlo při služebním pobytu na univerzitě v Chile, kde je této oblasti věnována velká pozornost a chilská kuchyně odráží celou řadu kulturních vlivů. Na fakultě stále to téma probíráme.

● Víc mě toho nepotěšilo. Stále se tím prokousávám a čekám, jestli nový způsob udělování akreditací bude optimální. Osobně však vůbec nevím tyto změny jako zásadní.

Redakce T-UNI přeje staronovým děkanům mnoho sil a samá správná rozhodnutí.

NOVELA ZÁKONA O VYSOKÝCH ŠKOLÁCH

je tu

Od září platí novela zákona č.111/1998 Sb. o vysokých školách, která upravuje především pravidla hodnocení kvality vysokých škol, akreditace studijních programů vysokých škol a také institucionální akreditace, zavádí a vymezuje postavení a pravomoci Národního akreditačního úřadu pro vysoké školství, pravidla působení zahraničních vysokých škol na území České republiky a další oblasti. V čem novela potěšila naše děkany, čtete v tomto čísle na straně 21.

PATŘÍME MEZI 1000

nejlepších univerzit světa

Technická univerzita v Liberci je poprvé zařazena do prestižního žebříčku *Times Higher Education* (THE), který patří k nejsledovanějším měřítkům kvality světových univerzit. V žebříčku se zohledňují především prostředí pro výuku, objem výzkumu, příjem z něj a jeho reputace ve světě a vliv výzkumu, který se hodnotí skrze množství a charakter citací. Dalšími kritérii jsou internacionalizace a příjem z průmyslu včetně transferu vědomostí.

KNIHA O LIBERCÍ

přináší nové záběry z univerzity

Nové snímky, které vystihují Technickou univerzitu v Liberci jako instituci, jež se dynamicky rozrůstá, staví na špičkové vědě, je nakloněna sportu a příjemná pro studentský život, přináší reedice fotografické knihy *Liberec* nakladatelství MCU. „V kampusu na Husově ulici se v několika posledních letech událo mnoho změn. Přibyla budova L, s ní se významně rozšířilo laboratorní zázemí univerzity. Další z nových budov, budova G, skýtá ve svém jádru aulu, kterou univerzita dosud postrádala. Přibyla školka, budovy E a F prošly renovací střeš a pláště, parčík za Géčkem je upravený. Kampus bylo proto potřeba kompletně nafotit znovu,“ říká prorektorka pro vnější vztahy Soňa Jandová.

PRVNÍ STUDENTI V CELOUNIVERZITNÍM PROGRAMU

Nanotechnologie

Do nově nabízeného celouniverzitního studijního doktorského programu „Nanotechnologie“ nastoupilo na základě přijímacího pohovoru šest uchazečů, z toho tři ze zahraničí. „S počtem i s úrovní prvních uchazečů jsme spokojeni,“ řekl garant oboru Miroslav Černík. Program se orientuje na základní a aplikovaný výzkum a průmyslový vývoj v oblasti nanotechnologií a nanomateriálů, které tvoří dlouhodobě základ výzkumných aktivit TUL.

Součástí výzkumu je i výroba jednotlivých nanomateriálů, jejich charakterizace i v širších souvislostech studia toxicity, modelování migrace nanočástic či jejich vlivu na životní prostředí. „Doktorandům nabízíme širokou škálu možností vědecky pracovat na zajímavých aktuálních tématech, zapojí se i do mezinárodních projektů,“ řekl profesor Černík. Absolventi se podle něj uplatní především jako vědci, výzkumní a vývojoví pracovníci v průmyslu, výzkumných a vývojových organizacích a ve školství jako vysokoškolské učitelé či vedoucí výzkumných projektů.

DĚTSKÁ UNIVERZITA

již posedmé

Novinkou nového ročníku oblíbené Dětské univerzity jsou tři obory zaměřené na architekturu, nanotechnologie a pokročilou elektrotechniku. „V ročníku máme 320 dětí, hlásily se k nám z celé České republiky,“ shrnuje Miloš Hernych, koordinátor tohoto projektu, který má dětem přijatelnou formou přiblížit technické a přírodovědné obory a zároveň je seznámit s principy vysokoškolského studia. Na začátku akademického roku převzali studenti-školáci základních a středních škol indexy, do kterých budou sbírat zápočty, aby na konci dvousemestrálního studia mohli ke státnicím a po případném úspěchu také k promócím, kde jim rektor TUL Zdeněk Kůs předá absolventské diplomy.

DALŠÍ STUDENTI V REGISTRU

dárců kostní dřevě

Již počtvrté uspořádala Studentská unie TUL s Institutem klinické a experimentální medicíny v Praze (IKEM) kampaň *Připoj se a daruješ život!* Výzvu si letos vzalo k srdci 40 studentů, kteří se zapsali do Českého registru dárců krvetvorných buněk. Registraci a odběry vzorků krve provedli na začátku listopadu pracovníci IKEMu přímo na naší univerzitě.

Registry potřebují stále nové dárcy, především z řad mladých, silných, zdravých lidí – studenti jsou proto ideálními dárči. Nepoměr je markantní: celkem se za čtyři roky kampaně zapsalo do registru okolo 250 našich studentů, každé tři minuty ovšem někde na světě přibude další pacient, který nutně potřebuje transplantaci kostní dřevě.

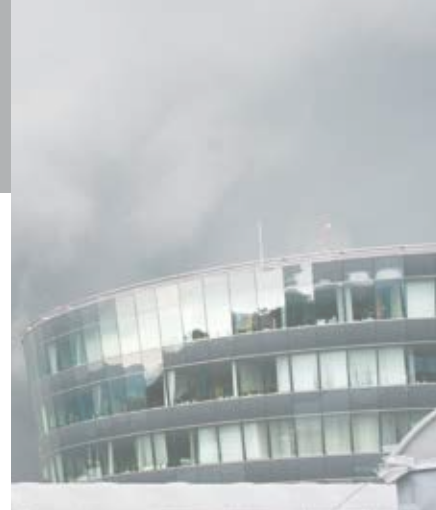


Univerzitní život ze všech úhlů

Technická univerzita v Liberci (TUL) vznikla před více jak 60 lety jako Vysoká škola strojní, za tu dobu dala světu více jak 40.000 absolventů.

TUL zajišťuje široké spektrum univerzitního vzdělání: technické disciplíny a informatiku, ekonomické a humanitní vědy, architekturu, výtvarná umění i zdravotnická studia. Na sedmi fakultách studuje okolo 7000 studentů. TUL uzavřela bilaterální smlouvy o výměně studentů s více jak 100 univerzitami po celém světě a disponuje vlastním špičkovým výzkumným Ústavem pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace. Rozsáhlou výstavbu v kampusu v posledních letech zatím završuje v roce 2014 otevřený výukový komplex s univerzitní aulou (budova G).

TUL byla v roce 2016 zařazena do prestižního žebříčku THE Ranking.



Fakulta strojní je naší nejstarší fakultou. Studenti se zde věnují studiu technických oborů na jedenácti katedrách. Velkou devizou je těsné sepětí teorie s praxí, a to i na mezinárodní úrovni.

Fakulta strojní od roku 1953

Díky komplexnímu záběru se jedná o jedinou instituci svého druhu v Evropě. Fakulta textilní vychovává na osmi katedrách technology a vývojáře, ale i designéry nebo marketéry.

Fakulta textilní od roku 1960

Fakulta studentům nabízí učitelské i neučitelské obory na patnácti katedrách. Jejím krédem je výchova pedagogů, kteří vkládají do učení nejen znalosti a dovednosti, ale celou svou osobnost.

Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická od roku 1990

Výzkumný ústav vznikl na univerzitě spojením odborných laboratoří technicky zaměřených fakult. Svým záběrem zasahuje činnost ústavu zejména do automobilového průmyslu, do oblasti ekologie a do oblasti materiálového výzkumu.

Ústav pro nanomateriály, pokročilé technologie a inovace od roku 2009

Za více jak 20 let své existence patří díky dynamickému vývoji a zájmu studentů k největším fakultám univerzity. I nadále pružně reaguje na aktuální dění v zemi a poptávku po odbornících v oblasti ekonomiky a managementu. Důraz je při studiu kladen na cizí jazyky, prezentační schopnosti a odborné dovednosti.

Ekonomická fakulta od roku 1992

Fakulta zdravotnických studií (do srpna 2016 ústav zdravotnických studií) má akreditovány tři bakalářské studijní programy a jeden navazující program Biomedicínské inženýrství. Jejich absolventi jsou díky odborníkům a praktickým zkušenostem skvěle připraveni pro nástup do zaměstnání i pokračování ve vysokoškolském studiu.

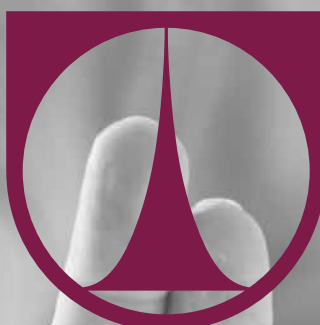
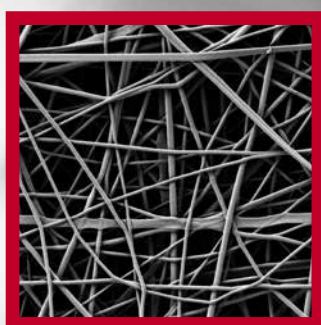
Fakulta zdravotnických studií od roku 2016

Jedná se dosud o jedinou fakultu tohoto typu v ČR. Ve čtyřech výzkumných ústavech vychovává odborníky na rozhraní tradičních oborů strojního, elektrotechnického a informačního zaměření.

Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií od roku 1995

Fakulta sama sebe definuje jako malou, otevřenou a dynamickou školu pro talenty. Kromě studia soudobé architektury nabízí zároveň unikátní studium designu a výtvarných umění. Osobnosti studentů jsou podporovány samostatnými výstavami i realizacemi.

Fakulta umění a architektury od roku 1994



přihlášky
do 31. března

zkus to s TUL, budeš **COOOOL**