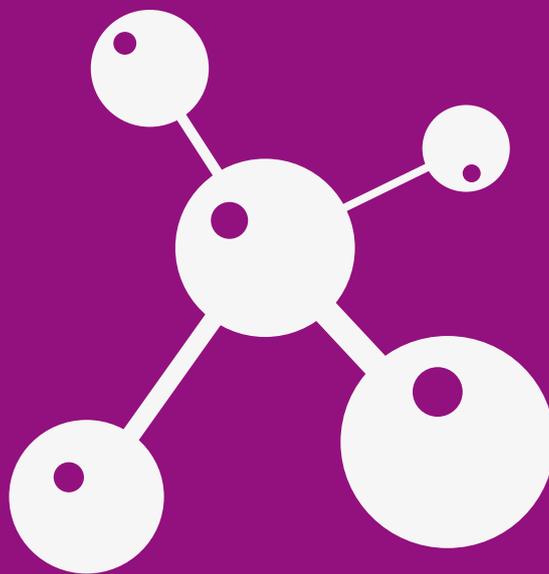


věda

ZČU&



ZČU&věda



**ZÁPADOČESKÁ
UNIVERZITA
V PLZNI**

Obsah

Úvodní slovo rektora	1
Úvodní slovo prorektora pro výzkum a vývoj	2
Fakulta aplikovaných věd	3
NTIS - Nové technologie pro informační společnost	6
Fakulta elektrotechnická	7
RICE – Regionální inovační centrum elektrotechniky	10
Fakulta strojní	11
Regionální technologický institut	14
Můj největší dosavadní úspěch?	15
Jednoznačně vybudování laboratoře na ZČU	
Rozhovor s Danielem Georgievem	
Fakulta filozofická	17
Fakulta pedagogická	19
Fakulta právnická	21
Sociologie je dobrodružství	23
Rozhovor s Jaroslavou Hasmanovou Marhánkovou	
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara	25
Fakulta ekonomická	27
Fakulta zdravotnických studií	29
NTC – Nové technologie – výzkumné centrum	31
Moje cesta je v propojení teorie a experimentů,	34
výzkumné centrum NTC mi k tomu dalo úžasnou příležitost	
Rozhovor s Jánem Minárem	
Bavte se vědou!	36
Dny vědy a techniky	38
Historie vědy na ZČU	40

Úvodní slovo rektora



Věda, slůvko, které ve mně vždy vyvolávalo představa odkrývání něčeho tajemného, dosud lidmi nepoznaného a hluboce skrytého. Vědecký objev pak znamenal úžasný krok, který může přispět k vývoji nové technologie, léčbě dosud nevyléčitelných nemocí, ale také k projasnění zatím neznámých souvislostí vztahu člověka, světa a vesmíru. Učarovali mi lidé jako Einstein, Fleming, Darwin, ale třeba i Immanuel Kant, kteří nebývale rozšířili náš svět o nové poznatky či pozvedli k výšinám sílu lidského ducha.

Mnohokrát jsem si však položil otázku, jak by tito velikáni obstáli v současném světě. Jak by své významné vědecké počiny uskutečnili v systému grantů, RIV bodů, indikátorů, h-indexů, různých databází a měnicích se metodik hodnocení? Výzkum se stal něčím podstatně jiným, než byl dříve. Denně přibývá i v poměrně úzce vymezeném oboru tolik publikací a výzkumných zpráv, že není v silách jednotlivce tyto výsledky vůbec sledovat. Souvisí záplava poznatků rozmanité hodnoty s úspěšností vědy, nebo je to spíše obraz její problematické efektivity?

Vědou se aktivně zabývají milióny lidí na celém světě. Jak zjistit, kdo je dobrý, kdo horší a kdo by raději v této branži neměl vůbec pracovat? A tak vědci musí neustále produkovat spoustu publikací, aby prokázali svou způsobilost, byli též náležitě citováni jinými vědci, a osvědčovali tak svou kvalitu. Albert Einstein kdysi řekl, že „fyzika je věc veliká a vážná a nelze ji směňovat za peníze“. Myslím si, že jde o nejlepší analýzu situace, v níž se nyní nachází současná věda. Chcete-li cokoli směňovat za peníze, musíte to umět ohodnotit. Jak však hodnotit vědecké poznatky, jejichž význam se leckdy ukáže až později, někdy i za desítky let? A jak potom hodnotit vědce samotné?

V tomto ohledu plní univerzity mimořádnou roli. Vychovávají studenty, kteří se mohou již během studia zapojit do výzkumných projektů. Je možné takřka

v přímém přenosu sledovat, jaký má dotyčný pro vědu talent, jakou je obdařen pílí a zejména zájmem a houževnatostí se do výzkumných úkolů zakousnout s plnou vervou. Klíčovou roli hrají zkušení pedagogové, kteří se nejen soustavně věnují vlastnímu bádání, ale umí do něj studenty i zapojovat. Zde probíhá ta nejpřirozenější selekce adeptů na vědeckou kariéru. Současný systém financování českých vysokých škol však paradoxně neumožňuje takové pedagogy patřičně ocenit. Financováno je především řešení výzkumných projektů, pro vědce může být v podstatě výhodnější minimalizovat aktivity pedagogické a věnovat se převážně výzkumu.

Jsem velmi rád, že naše univerzita svou tradiční roli plní velmi dobře i navzdory problematickému financování. V minulých letech se nám podařil úžasný krok – vybudovali jsme čtyři excelentní výzkumná centra. Je pochopitelné, že rádi ukážeme moderně vybavené laboratoře a chlubíme se unikátními přístroji. To nejhodnotnější je však v lidech, které v těchto laboratořích potkáváme. Nic by nefungovalo bez významných vědeckých osobností. Okamžitě se mi několik takových kolegů vybaví. Jsou to světově uznávaní odborníci, současně však i mimořádně kvalitní pedagogové, kteří vychovali stovky dobře připravených absolventů.

Neměli bychom tedy nikdy zapomínat na propojení pedagogické a vědecké práce. Talentovaní jedinci se určitě vydají za úspěšnou vědeckou kariérou, bezpochyby budou i oni realizovat určitou publikační či citační strategii. Bádání na svobodné akademické půdě jim však dává ty nejlepší základy. Naše univerzita má velkou šanci být v tomto směru i nadále velmi kvalitní a významnou institucí. Přimlouval bych se proto i za širší základ ve vzdělávání, protože podněty z jiných disciplín, schopnost reflektovat poznatky v širších souvislostech a chápat je v různých kontextech často stály za těmi nejvýznamnějšími objevy.

Miroslav Holeček, rektor



Milí čtenáři,

otevíráte další číslo časopisu ZČU, které je tentokrát věnováno vědě.

Svůj příspěvek začnu nedávnou profesní zkušeností. V březnu jsem v rámci cesty zástupců osmi českých vysokých škol do Austrálie absolvoval řadu návštěv a jednání s australskými univerzitami, zaměřených především na možnosti rozšíření vědecké spolupráce a výměny studentů. Při každé návštěvě bylo potřeba představit vědu na Západočeské univerzitě, a to způsobem, který by nenudil a naopak v té konkurenci pokud možno upoutal. Byl tu jen jeden drobný háček – každá z českých škol měla k dispozici maximálně pár minut, jinak by se jednání neúnosně protáhla. Bylo tak nutné se soustředit jen na dvě, tři témata, u kterých vzhledem k zaměření instituce nebo přítomných zástupců byla největší šance najít společnou řeč. Přípravoval jsem proto svůj vstup pokaždé jinak a o jiných projektech, měl jsem mnoho příležitostí k přemýšlení o rozmanitých podobách excelentní vědy a vědeckých aktivitách na jednotlivých fakultách i ve čtyřech výzkumných centrech Západočeské univerzity a s potěšením jsem si uvědomil, kolik nesmírně zajímavých věcí se tu odehrává. O řadě špičkových týmů ze ZČU se dočtete i v tomto čísle, i když bohužel nebude zdaleka možné zde představit všechny.

Mezinárodní spolupráce má ve vědeckém světě klíčový význam, a tak je samozřejmé, že odborníci z naší univerzity spolupracují s výzkumnými týmy z desítek blízkých i vzdálených zemí světa, od Slovenska po Japonsko, USA nebo zmíněnou Austrálii. Za mimořádně důležité považují intenzivní a rychle se rozvíjející kontakty s vysokými školami v sousedním Bavorsku, jehož blízkost je pro plzeňskou univerzitu obrovskou výhodou. O snaze této výhody využít nejlépe svědčí fakt, že ZČU je aktuálně zapojena do 18 běžících česko-bavorských přeshraničních projektů.

Na spolupráci ostatně sázíme i na domácím poli, ať se jedná o spolupráci s českými vysokými školami a Akademií věd, podnikovou sférou, městem Plzeň a Plzeňským krajem, centrem Techmania nebo dalšími institucemi. Jsme otevření hledání společných příležitostí, máme zájem být týmovým hráčem a osobně jsem přesvědčen, že to je nejlepší cesta pro rozvoj vědy na Západočeské univerzitě. Přeji příjemné čtení!

Tomáš Kaiser, prorektor pro výzkum a vývoj

Fakulta aplikovaných věd

Fakulta aplikovaných věd existuje již 26 let a za tuto dobu si získala značné renomé nejen doma, ale i ve světě. Její výzkumnou činnost výrazně posílilo vybudování a otevření výzkumného centra NTIS v roce 2014. Pracovníci fakulty i centra NTIS rozvíjí vědní obory informatika, kybernetika, fyzika, mechanika, matematika a geomatika, které jsou klíčové pro výzkum, vývoj a aplikace v oblasti kybernetických, informačních, materiálových a mechatronických technologií.

Podrobněji zde představíme výzkum na poli informačních technologií.

Ovládnout počítač myšlenkou není sci-fi

Rozsvítit světlo, ovládat lůžko, pustit si televizor či v případě nouze přivolat pomoc je pro nepohyblivé osoby často nepředstavitelný problém. Projekt, na kterém pracuje tým vědců z katedry informatiky a výpočetní techniky fakulty aplikovaných věd společně s bavorskými partnery Partnerschaft Sensorik e. V. a Sensorik-Bayern GmbH, může těmto lidem výrazně zlepšit kvalitu života. Díky ovládnutí zařízení vlastním mozkiem je opět bude jejich domácnost poslouchat.

Výzkumný tým fakulty aplikovaných věd se věnuje neuroinformatice a rozhraním propojujícím mozek s počítačem (BCI), tedy oborům na pomezí informatiky a neurověd. Za sebou má několik úspěšných projektů, např. vývoj metod detekce poruchy koordinace u dětí či detekce pozornosti řidiče.

Hlavní pozornost vědeckého týmu je nyní upřena na projekt, jehož cílem je vyvinout prototyp zařízení, které umožní nepohyblivým lidem se zachovanými kognitivními funkcemi ovládat myšlenkami základní chod jejich domácnosti.

Jak to bude fungovat v praxi? Na obrazovce se v zorném poli člověka, který má na povrchu hlavy umístěny elektrody snímající elektrickou aktivitu jeho mozku, promítají obrázky týkající se konkrétních potřeb souvisejících s jeho domácností. „Právě v okamžiku, kdy se člověk soustředí na konkrétní obrázek činnosti, kterou chce vykonat, teče elektrický proud v mozku trochu



Výzkumný tým fakulty aplikovaných věd se věnuje neuroinformatice a rozhraním propojujícím mozek s počítačem (BCI), tedy oborům na pomezí informatiky a neurověd.

jinak než v případě promítání obrázků ostatních činností, které jsou pro něj v daný čas nezajímavé a při nichž považujeme chování mozku za náhodné. Snímaný signál z elektrod je pak bezdrátově přenášen do softwaru a ten jej vyhodnotí. Opakováním obrázků dostupných činností a průměrováním reakcí mozku software rozpozná činnost, na jejíž obrázek se pacient soustředí, a danou věc poté vykoná,“ vysvětluje princip zařízení řešitel projektu Roman Mouček z katedry informatiky a výpočetní techniky.

Nyní tým testuje optimální počet a umístění elektrod na hlavě tak, aby vědci z mozku získali maximum využitelných informací a zároveň dotyčného neobtěžovali přílišným počtem či nevhodným umístěním elektrod. Kromě optimálního počtu elektrod vyhodnocují také nevhodnější počet promítaných obrázků, důležitá je i rychlost jejich promítání, případně doprovodná zvuková kulisa či popisný text.

Metoda byla úspěšně testována na zdravých lidech, nyní se vědci přesunuli do nemocnice, kde ji testují na nepohyblivých pacientech. Projekt, který odstartoval v říjnu 2016, bude dokončen během tří let s tím, že jeho výsledkem bude funkční prototyp. Nezbývá než doufat, že se následně stane běžným a dostupným zařízením pro každého ochrnutého pacienta a zkrátí jeho život, i když jej musí trávit upoután na lůžko.

Matematický model zpřesní diagnózu i léčbu zákeřného diabetu

Společně s lékaři z Fakultní nemocnice v Plzni vyvinuli vědci z katedry informatiky a výpočetní techniky matematický model, který zpřesní diagnostiku cukrovky a usnadní léčbu pacientů s touto nemocí.

Diabetes je zákeřné onemocnění. Nebolí a v prvních letech se ani nijak neprojevuje. Přesto se jedná o velmi závažnou nemoc, která je osmou nejčastější příčinou úmrtí na světě. V současné době trpí tímto onemocněním přibližně každý jedenáctý člověk, přičemž řada nemocných o tom ani neví. Hlavním projevem diabetu je zvýšená koncentrace glukózy v krvi, která postupně vede k poškození až selhání řady orgánů – zraku, ledvin, srdce a cévního systému či nervů. Orgány glukózu potřebují jako zdroj energie, ale její přílišné množství je poškozují.

„Základem úspěšné léčby diabetu je, aby měl ošetřující lékař co nejpřesnější představu o tom, jak vypadá tzv. glykemický profil jeho pacienta. Zjistí to z odběrů krve, kdy se v odebraném vzorku určí koncentrace glukózy. Jenomže odebrání vzorku krve není příjemné. Ani k léčbě motivovaný pacient ho nebude chtít podstupovat příliš často a důležité změny koncentrace glukózy v krvi tak snadno uniknou pozornosti lékaře,“ popisuje autor difúzního modelu dynamiky glukózy Tomáš Koutný z katedry informatiky a výpočetní techniky.

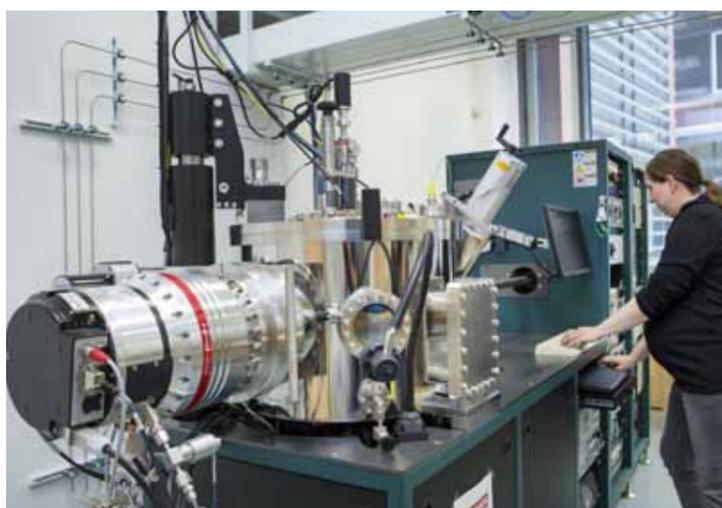
Technickým pokrokem v léčbě diabetu se stala minimálně invazivní technika známá jako systém kontinuálního měření koncentrace glukózy. Koncentrace je při ní měřena senzorem v podkoží. Jenže koncentrace glukózy v podkoží a v krvi se mohou významně lišit. Zároveň tělo vnímá senzor jako cizí těleso a snaží se ho vypudit. Proto má senzor omezenou životnost, která se dnes pohybuje kolem deseti dnů.

„Jak získá lékař informace o potenciálně nebezpečných změnách koncentrace glukózy v krvi, které nejsou intuitivně v záznamu z podkoží vidět?“ pokládá zásadní otázku Tomáš Koutný. A právě na ni našli odpověď vědci z fakulty aplikovaných věd v podobě vytvoření difúzního modelu dynamiky glukózy.

Projekt, na kterém od roku 2010 pracoval devítičlenný tým, byl v roce 2014 nominován na Cenu Wernera von Siemens, v roce 2016 získal odborný článek o vyvinutém modelu ocenění Editor's choice v prestižním vědeckém časopise Computer Methods and Programs in Biomedicine. V současné chvíli model čeká na klinickou studii, po jejímž dokončení může začít naplno fungovat v medicínské praxi. Pacientům i jejich lékařům tak výrazně usnadní správnou diagnostiku vývoje nemocí a pochopitelně i léčbu.



Difúzní model dynamiky glukózy umožňuje vypočítat koncentraci glukózy v krvi z koncentrace glukózy v podkoží. Lékařům tak výpočet parametrů modelu umožní pacientovi s diabetem určit optimální léčbu.



Multifunkční depoziční systém slouží k magnetronovému naprašování. Tato technologie umožňuje nanášení i takových vrstev, které jsou ostatními technologiemi nedosažitelné.

V případě zájmu o spolupráci si už teď můžete vyzkoušet výpočet kontinuální koncentrace glukózy v krvi, a to na portále diabetes.zcu.cz. Stačí jenom nahrát soubor s naměřenými hodnotami senzoru v podkoží. Pak už se zobrazí graf, který lze snadno spárovat se záznamy o tělesné aktivitě a s jídelníčkem. Je to možnost pro lékaře i pacienta, jak získat podrobnější přehled o vývoji nemoci. A navíc, nahráním souborů z aktuálně používaných senzorů můžete výrazně pomoci s pokračováním výzkumu.

Příklady dalšího výzkumu

Rozsáhlou oblastí vývoje a aplikace jsou informační technologie. Výzkumníci se zabývají **vývojem softwaru na zpracování přirozeného jazyka**, což zahrnuje např. automatické porozumění textu, rozpoznávání citového zabarvení kratších textů a klasifikaci dokumentů podle tématu.

Velmi zajímavý je také výzkum na poli **počítačové grafiky**, především v oblasti reprezentace a vizualizace velkých dat pro bioinženýrské a geomatické aplikace a v oblasti digitální holografie.

V oblasti kybernetiky se fakulta zaměřuje na problémy **řízení systémů se zcela či částečně automatickým rozhodováním**, jakými jsou různé průmyslové robotické paže a další robotická zařízení.

Výzkum na poli mechaniky řeší ve spolupráci s průmyslem projekty z **oblasti dynamiky**, související s modelováním kmitání rotorů či měřením vibrací strojových součástí. Za použití moderních kompozitních materiálů zde vznikají prototypy například mostních konstrukcí, sportovního vybavení a chráničů či strojových součástí, a to od samého návrhu přes počítačový model až po konkrétní výrobek. Ve spolupráci s lékaři vědci vyvíjí počítačové modely a simulace, například proudění krve v cévách či prokrvení jaterní tkáně.

Obor **matematika** hraje důležitou roli pro výzkumné aktivity v oblasti modelování zkoumaných systémů a procesů, včetně vývoje odpovídajících matematických struktur. Výzkumníci se podílejí na vývoji nových algoritmů a postupů v softwaru pro navrhování vsázek jaderných reaktorů. Problémy tvarové optimalizace nacházejí své využití při zlepšování vlastností motorů, lodních šroubů či vodních turbín. Matematika slouží také k simulaci a analýze ekonomických problémů a problémů z oblasti teorie her.

Nově vzniklá **katedra geomatiky** vytváří ve spolupráci s různými zahraničními institucemi otevřené platformy a virtuální služby pro podporu inovativních přístupů a propojení různých typů prostorových dat, které mohou sloužit ke zlepšení řízení dopravy či vzniku multimediálních map a průvodců. Katedra zároveň vyvíjí nové metody zpracování gravitačních dat naměřených družicemi pro geodetické a geofyzikální aplikace.



Robotický lachtan. Stabilizace míče na jehle.

Oddělení biokybernetiky se mimo jiné věnuje syntetické biologii a přeprogramování buněk, které může významně přispět k pokroku v medicíně.

Velmi rozsáhlým tématem řešeným na katedře kybernetiky jsou **řečové technologie a zpracování obrazu**. Projekty se zabývají hlasovými dialogovými systémy (hlasová komunikace člověk-stroj), automatickým titulkováním televizních pořadů či automatickým rozpoznáváním a syntézou znakové řeči. Katedra rovněž vyvíjí systémy pro vyhledávání informací v rozsáhlých multimediálních archívech.

Katedře fyziky dominuje **vývoj nanostrukturálních tenkovrstvých materiálů a plazmových zdrojů**. Vznikají zde materiály s jedinečnými vlastnostmi, které nacházejí využití v široké škále oblastí a přispívají ke zvýšení užitečných vlastností produktů, k rozvoji nových technologií, vývoji nových energetických zdrojů a rovněž jsou důležité pro environmentální technologie, bio- či medicínské aplikace.



Multifunkční totální stanice pro sběr geodetických dat.

NTIS - Nové technologie pro informační společnost

Evropské centrum excelence NTIS – Nové technologie pro informační společnost je výzkumné pracoviště fakulty aplikovaných věd, které patří k nejmodernějším podobným pracovištím u nás. Za tři roky své existence se centru podařilo dosáhnout celé řady významných úspěchů. V roce 2015 získal například tým mladých vědců pod vedením Daniela Georgieva osm medailí v prestižní soutěži na MIT v Bostonu. Uspěl v ní s nástrojem sloužícím pro diagnostiku dynamiky rakovinných buněk. Ten umožňuje včas rozpoznat, kdy klasická rakovina přechází do fáze metastáz. (Rozhovor s Danielem Georgievem si přečtete na straně 15.) Výzkumné týmy centra také spolupracují s Českou televizí na automatickém titulkování živých televizních přenosů pro neslyšící, úspěšně navrhují materiály pro novou generaci leteckých motorů či na objednávku Evropské kosmické agentury analyzují družicová data.



Audiovizuální syntéza řeči: Virtuální řečník vytvořený z 3D scanu reálného objektu.

Základním posláním NTIS je výzkum a vývoj kybernetických, informačních, komunikačních, mechatronických a bioinženýrských technologií, nových tenkovrstvých materiálů a plazmových zdrojů, metod zpracování geoprostorových dat a matematických struktur určených pro podporu modelování zkoumaných systémů a procesů. Centrum při řešení výzkumných projektů úspěšně kombinuje technické a přírodovědné obory.

V centru bylo ke konci roku 2016 zaměstnáno více než 270 výzkumných pracovníků, kteří zde pracují v moderně vybavených pracovních a laboratorních na výzkumu a vývoji automatických řídicích systémů, pokročilých řečových a informačních technologií, inteligentních materiálů, nových tenkovrstvých materiálů s unikátními vlastnostmi, geoinformačních a geodetických metod nebo matematických simulací a modelů, které nacházejí uplatnění v řadě aplikací, od vodních turbín až po atomové elektrárny.



Vakuová komora pro přípravu tenkovrstvých materiálů.

Fakulta elektrotechnická

Historie elektrotechnické fakulty se začala psát v roce 1949, kdy byla založena Vysoká škola strojní a elektrotechnická. V roce 1960 se rozdělila na dvě samostatné fakulty – strojní a elektrotechnickou, od roku 1991 je fakulta elektrotechnická součástí Západočeské univerzity v Plzni. V roce 2015 fakulta otevřela nové výzkumné centrum - Regionální inovační centrum elektrotechniky (RICE). V oblasti výzkumu, vývoje a inovací se fakulta orientuje na řešení projektů základního a aplikovaného výzkumu. Má dlouhodobé zkušenosti s řešením řady národních i mezinárodních grantových projektů a projektů smluvního výzkumu. Dlouhodobě prokazuje schopnost úspěšně aplikovat výsledky své výzkumné a vývojové činnosti v praxi.

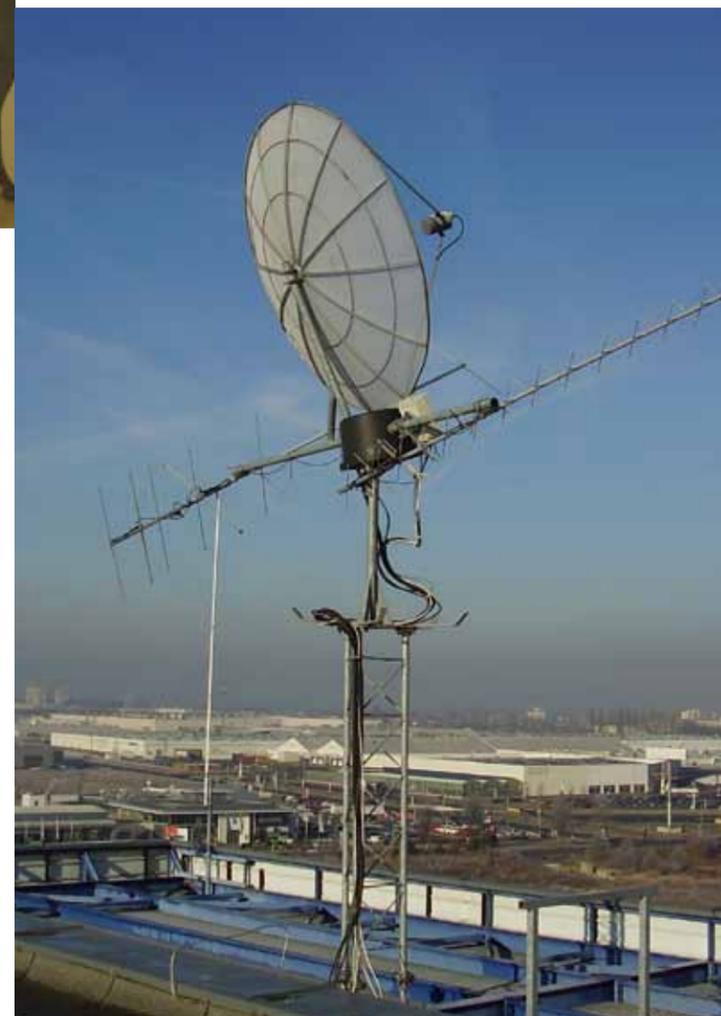
Porucha vysokého napětí nemusí ohrozit dodávku elektřiny do domácností

Tým výkonové elektroniky a pohonů výzkumného centra RICE Fakulty elektrotechnické ZČU získal v loňském roce dva evropské patenty, které se týkaly **kompensace zemního poruchového proudu v distribučních sítích**. Tedy řešení situace, která nastává poté, co dojde k poruše na vedení vysokého napětí. Poruchu nejčastěji způsobí například větev nebo strom spadlý na vedení, kdy dojde k propojení vedení se zemí. Tomu se říká poruchové zemní spojení, které je velice nebezpečné, protože může ohrozit jak osoby nacházející se v blízkosti, tak zařízení připojená k síti. Poškozené elektrické vedení má často za následek přerušování dodávky elektrické energie. „Problém je v tom, že síť se často paprskovitě větví a při vypnutí poškozeného vedení dojde zároveň k vypnutí i mnoha nepoškozených částí, které jsou napájeny ze společné rozvodny. Přerušování dodávky elektrické energie tak postihne daleko širší okruh spotřebitelů, než by bylo nutné,“ vysvětluje Tomáš Komrška, člen výzkumného týmu.

Jevy související s poruchovým zemním spojením se dají takzvaně kompenzovat a nemusí nutně dojít k přerušování dodávek elektrické energie. „Ideální kompenzace zemního poruchového proudu znamená dosáhnout technickými prostředky stavu, kdy z vedení skrz strom do země neprotéká žádný proud, ačkoli je strom stále o vedení opřen, a propojuje tak vedení se zemí,“ doplňuje další člen výzkumného týmu Jakub Talla.

Možnosti tradičních pasivních prostředků kompenzace jsou značně omezené a přestávají pokrývat nároky současných, mnohdy přetížených sítí vysokého napětí. Pasivní prostředky umožňují pouze částečnou kompenzaci, to znamená, že vždycky nějaký zbytkový proud v místě poruchy do země protéká. „Patenty chrání principy, které umožňují nový, aktivní způsob kompenzace. Mezi jeho hlavní výhody patří rychlá a bezpečná eliminace poruchového proudu, který protéká v místě poruchy do země, například přes strom, a eliminace nebezpečných stavů v síti. Kompenzace umožní síť s poruchou dále provozovat, tedy není nutné přistoupit k přerušování dodávek elektrické energie,“ říká Zdeněk Peroutka, ředitel RICE a vedoucí výzkumného týmu.

Nový chráněný způsob vyvinutý v RICE doplní nebo úplně nahradí stávající prostředky kompenzace a významně posouvá hranice možností v případě kompenzace zemních poruch na vedeních vysokého napětí.



Pozemní stanice PilsenCUBE slouží k povelování a přijímání signálů malých družic.

Chytrý zásahový oblek pro hasiče dobývá svět

Velké a mezinárodně oceňované zkušenosti mají výzkumníci z oblasti takzvaných smart textilií. Šest let trval vývoj chytrého zásahového obleku pro hasiče, na kterém spolupracovali odborníci z fakulty elektrotechnické společně se čtyřmi českými firmami – VOCHOC, Holík International, Elitronic a Applycon. „Jádro obleku tvoří elektronická řídicí jednotka obsahující mikro počítač, ten sbírá veškerá data ze senzorů umístěných na různých místech oděvu, rukavic nebo bot a odesílá je do tabletu, který má velitel zásahu. Sensory monitorují například teplotu, vlhkost nebo přítomnost plynů v prostoru, kde se hasiči pohybují, a sledují i jejich důležité tělesné funkce,“ popisuje vedoucí výzkumného týmu Aleš Hamáček. Jako první oblek vyzkoušeli hasiči v Plzni-Košutce.

„Velkou předností obleku je možnost kontroly okolního prostředí a přenos informací o tomto prostředí bez nutnosti použít různé detekční přístroje. Velitel zásahu tak z těchto informací může vycházet při rozhodování o nasazení vhodných prostředků nebo dalších sil,“ říká velitel stanice Michal Pathy. České konsorcium, které oblek vyvinulo a vyrobilo, s ním před několika měsíci doslova dobylo Evropu. „Postavili jsme mercedes své třídy. Na současném trhu není nic lepšího,“ pochvaluje si spolupráci Milan Baxa ze společnosti Applycon. Ostrou zkouškou v Evropě prošel oděv při několikakolovém mezinárodním předkomerčním tendru v rámci projektu Smart@Fire. Jako jediný splnil všechna zadání náročného testu ve francouzském polygonu v Aix-en-Provence. Vítězství v tomto tendru pomůže českému konsorciu při výběrových řízeních na dodávku 10 tisíc chytrých hasičských obleků za 15 milionů eur pro hasičské sbory v Belgii, Francii, Německu a Velké Británii.

V současné době pracují výzkumníci zabývající se materiálovým výzkumem na dalším zadání. Pro nemocniční zařízení připravují chytrá prostěradla s integrovanými senzory. Ty by měly monitorovat přítomnost pacienta na lůžku, kvalitu spánku, míru pocení či úniky tělních tekutin. Výzkumníci plánují vyplnit i další mezeru na trhu, a to přípravou funkčního spodního prádla, které by hlídalo základní životní funkce.

Se smart textiliemi je propojena i další oblast, a to tištěná elektronika. V tomto případě jde o jednoduchý elektronický obvod vytištěný na papír nebo fólii, jako je tomu například u štítků na zboží. V současné době podobné štítky vyrobené ve spolupráci se společností OTK Kolín testují památkáři. Sensory jsou umístěny přímo na jednotlivých předmětech a zaznamenávají kritické hodnoty, například polohu při manipulaci, teplotu nebo vlhkost. Díky tomu bude možné zjistit, jak se s nimi zacházelo nebo zda byly uloženy ve správných podmínkách.



Klimatická komora testuje odolnost materiálů teplotními šoky.



Na chytrém zásahovém obleku pracovali vědci šest let. Nyní sbírá jedno ocenění za druhým.

Příklady dalšího výzkumu

Výzkumný tým RICE společně se svým průmyslovým partnerem, firmou WIKOV, vymyslel zcela nový koncept **vysokorychlostní kompaktní pohonné jednotky pro kolejová vozidla**. Řešení umožňuje oproti stávajícím technologiím pohonných jednotek významně snížit hmotnost i rozměry pohonu vozidla a je vhodné zejména pro novou generaci nízkopodlažních tramvají, případně příměstských jednotek. Vynález je chráněn mezinárodní patentovou přihláškou.

Tým Energetika a průmyslové systémy vyvinul **energeticky úsporné čerpadlo**, které přirozeně snižuje či zvyšuje svůj výkon v závislosti na potřebě otopné soustavy, a to bez potřeby nákladného nadřazeného řízení a čidel. Tím výrazně snižuje svou roční energetickou spotřebu a zároveň zvyšuje uživatelský komfort díky snížení hluku v otopné soustavě.

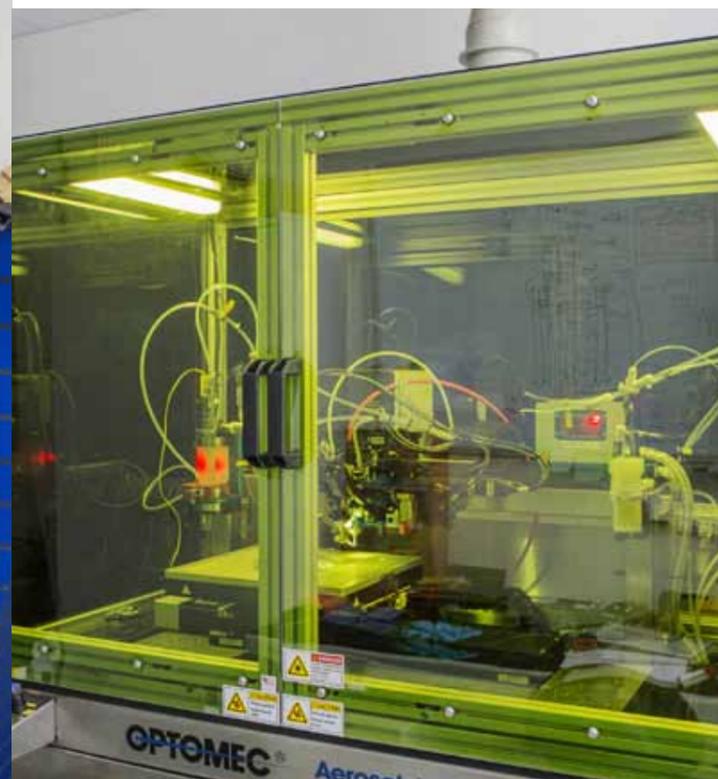
Vědci se také zabývají **bezdrátovým přenosem energie**, nyní dokáží přenést energii na vzdálenost 25 centimetrů s účinností vyšší než 95 procent. Výzkum najde uplatnění nejen v nabíjení akumulátorů elektrických vozidel, ale i v lékařství, kde by mohl usnadnit život tisícům pacientů s kardiostimulátorem. Životnost přístroje je totiž omezena funkcí baterie, pacienti pak musí podstoupit další operaci kvůli jeho výměně. Díky tomuto vynálezu by mohli být dalšího zákroku ušetřeni.



Systém „Katherine“ se senzorem Timepix3 umožňuje zachytit částice ionizujícího záření a poskytnout informace o intenzitě, odevzdané energii a časových parametrech interakce.

V oblasti **satelitních systémů a komunikace** má fakulta více než desetiletou praxi. Spolupracuje na několika projektech s cílem vynést na nízkou oběžnou dráhu malé satelity, které je možné ze Země vzdáleně ovládat a sbírat z nich data. Za tímto účelem vzniklo v minulých letech pozemní řídicí středisko, které se nyní aktuálně chystá na povelování českého satelitu v rámci mezinárodního projektu QB50. Fakultní tým se také zabývá otázkami spolehlivého napájení malých satelitů i s využitím dosud v podmínkách kosmu netestovaných superkapacitorů, návrhem komunikačního a řídicího systému satelitu nebo využitím speciálních senzorů.

Fyzikální instrumentaci, především v oblasti **detekce ionizujícího záření**, se věnuje další výzkumný tým fakulty. Výzkum probíhá v úzké spolupráci s Ústavem technické a experimentální fyziky ČVUT a Evropským centrem pro jaderný výzkum (CERN) a orientuje se na vývoj speciální elektroniky pro pixelové detektory radiace. K detekci se využívají senzory a elektronika, které umožňují zachytit částice ionizujícího záření a poskytnout informace o intenzitě, odevzdané energii a časových parametrech interakce. Nově vyvinuté miniaturní detektory FITPixLite byly – s výjimkou vlastního snímacího čipu – kompletně navrženy a vyrobeny na fakultě elektrotechnické. Vzhledem ke své velikosti (asi jako USB flash disk) mají velké možnosti rozšíření a nasazení. Lze je tak používat prakticky kdekoli, kde potřebujeme sledovat ionizační záření – dozimetrii, výzkum materiálů, zobrazovací metody, edukační pomůcky atd. V současné době tým pracuje na systému „Katherine“ (viz obrázky) pro poslední generaci pixelových detektorů. Zařízení bylo v průběhu dubna 2017 nainstalováno do experimentu ATLAS v CERNu, kde je nyní testováno a poskytuje kontinuální on-line data.

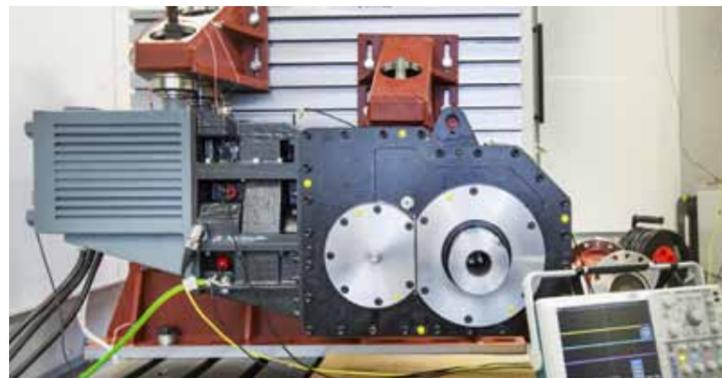


Tiskárna Aerosol Jet. Unikátní depoziční technologie pro tisk materiálů.

RICE – Regionální inovační centrum elektrotechniky

Do řešení výzkumných a průmyslových projektů s celkovým rozpočtem přes tři miliardy korun se za dobu své existence zapojilo Regionální inovační centrum elektrotechniky (RICE), výzkumné pracoviště elektrotechnické fakulty, které již dosáhlo řady vynikajících výsledků. Patří mezi ně získání několika patentů včetně evropských, ocenění z mezinárodních konferencí a výstav či uveřejnění článků v nejprestižnějších odborných časopisech. Ve spolupráci s průmyslovými partnery vyvinulo úspěšné produkty, jako například modulární řídicí systém REMCS, pixelové detektory či inteligentní řídicí systémy v dopravních prostředcích nebo chytré zásahové obleky a rukavice pro hasiče.

S výsledky práce výzkumníků RICE se můžeme setkat v běžném denním životě. Například ve vozidlech městské dopravy – trolejbusích, tramvajích, hybridních či elektrických autobusech, kde se výzkumníci podíleli na vývoji pohonů a inteligentních řídicích systémů. Velmi oceňovaný a funkční je už zmiňovaný inteligentní hasičský oblek vybavený různými senzory, sledujícími například teplotu, vlhkost, nebezpečné plyny a další údaje.



Vysokorychlostní kompaktní pohonná jednotka pro kolejová vozidla. Zcela nové řešení, které vynalezli v centru RICE, umožňuje významně snížit hmotnost i rozměry pohonu vozidla.

RICE obecně zaměřuje svůj hlavní vědecký potenciál na „inteligentní průmyslové systémy“. Zajišťuje kompletní výzkumný cyklus od základního výzkumu přes výzkum aplikovaný až po stavbu a testování technologických demonstrátorů a prototypů. Vyvinuté a plně otestované technologie následně předává průmyslovým partnerům. Šest výzkumných týmů se specializuje na výzkum nových koncepcí pohonů a sofistikovaných technologií pro dopravní systémy nové generace, výkonovou elektroniku a inteligentní pohony, materiálový výzkum s hlavním zaměřením na organickou elektroniku, inteligentní senzory a multisenzorové systémy, tištěnou elektroniku a flexibilní tištěné technologie, smart textilie, výzkum nových zařízení a technologií pro zvyšování účinnosti a optimalizaci výroby elektrické energie a tepla, na diagnostiku a identifikaci systémů. Výzkumné týmy RICE spolupracují se světově uznávanými organizacemi, výzkumnými centry a univerzitami u nás i v zahraničí a podílejí se na společných projektech s významnými komerčními subjekty.

Laboratoře centra jsou vybaveny špičkovými přístroji a unikátními technologiemi. V největší laboratoři, což je halová zkušebna vysokonapěťové výkonové elektroniky a dopravní techniky, je možné testovat dopravní prostředky a zařízení až do 31 kV a 4 MW. V této halové laboratoři měly světovou premiéru např. rozváděče ABB UNIGEAR Digital či vysokonapěťové měniče General Electric MV6000 v plně rekuperativním provedení.

Výzkumné týmy mají k dispozici i další náročné a nákladné vybavení, například laboratoře výkonové elektroniky a inteligentních pohonů, speciální mikroskopické laboratoře, čisté prostory, laboratoře pro rentgenovou diagnostiku či mikroelektronické laboratoře, které umožní pracovat i na náročných projektech pro kosmický výzkum.



Halová laboratoř a zkušebna vysokonapěťové výkonové elektroniky a dopravní techniky.

Fakulta strojní

Fakulta strojní vznikla již v roce 1949, a patří tak mezi nejstarší fakulty univerzity. Postupně se transformovala do moderní otevřené vzdělávací instituce a stala se uznávanou fakultou v oblasti vědy a výzkumu, který realizuje v moderních i tradičních strojírenských oborech, jež mají v Evropě budoucnost. Významným milníkem ve výzkumných programech fakulty bylo v roce 2015 otevření moderního strojírenského a technologického výzkumného centra RTI – Regionálního technologického institutu.



Elektronový mikroskop se zvětšením ve škále od 100x do 20 000x.



Instrumentované Charpyho kladivo s maximální kapacitou 450 J určené na provádění zkoušek rázem v ohybu, a to v teplotním rozmezí od teplot -196 °C až do 1200 °C.

Výzkumu ocelových nástrojů pomohla náhoda

Jak zpracovat nástrojovou ocel opakovaným kováním při získání velmi jemné homogenní struktury bez vláknitosti, která není zcela typická pro tvářené oceli, je cílem výzkumu, jemuž se aktuálně věnují na katedře materiálu a strojírenské metalurgie.

Na počátku výzkumu stála náhoda. „Na katedru nám přinesli dva na první pohled úplně stejné soustružnické nože, z nichž jeden byl v praxi při obrábění nerezové oceli vyhodnocen jako velmi kvalitní, druhý ovšem neobstál. Provedli jsme proto strukturální expertízu pomocí elektronového mikroskopu, ale ten neodhalil žádné výrazné rozdíly,“ popisuje začátek výzkumu Soňa Benešová z katedry materiálu a strojírenské metalurgie.

Když odborníci pátrali dál po příčině rozdílných kvalit zdánlivě stejných nástrojů, dozvěděli se, že hlavní rozdíl mezi oběma obráběcími noži spočívá v technologickém postupu jejich výroby. „Ukázalo se, že nevyhovující nástroj je vyroben lisováním z práškové oceli, zatímco vysoce spolehlivý je starší, důsledně kovaný nástroj,“ doplňuje Soňa Benešová.

Prokázalo se tak, že rozdílným technologickým postupem lze získat podobný výsledný stav struktury, která se ovšem při extrémním namáhání chová jinak. Právě z této myšlenky vychází podstata celého výzkumu, kdy inovace technologického postupu bude podpořena podrobnými analýzami. „Plánujeme provádět mechanické zkoušky a rozsáhlé ověřování v praxi, a chceme především teoreticky zdůvodnit rozdílné chování kované oceli a oceli vyrobené práškovou metalurgií,“ vysvětluje podstatu výzkumu Benešová.

Projekt, kterému se právě věnuje se svým týmem, ale bude mít ještě jeden, neméně významný směr. Tím je vývoj materiálu pro tzv. sonotrody, které se používají při svařování plastů ultrazvukem. Potíže s životností sonotrod, tradičně vyráběných ze slitin hliníku nebo z titanu, se objevily u firem, které působí v oblasti automobilového průmyslu.

Výsledky výzkumu katedry materiálu a strojírenské metalurgie tak budou mít zcela zásadní dopad do výrobní praxe.

Moderní kolejová vozidla mohou vyjet ze Západočeské univerzity

Regionální technologický institut společně s katedrou konstruování strojů se věnuje vývoji komponent kolejových vozidel. Výzkumný tým pod vedením Petra Hellera má na svém kontě celou řadu patentů a užžitých vzorů.

Jednoho z významných úspěchů dosáhl tým vývojem hybridní konstrukce skříně kolejového vozidla. Tradiční skříně vozů jsou vyráběny za použití jednoho materiálu, a to buď oceli či hliníku. Objevuje se zde však jeden významný problém, a to je vlastní hmotnost vozidel, kde každý výrobce hledá úspory. Výzkumný tým ve spolupráci se Škodou Transportation, LA composite a VZÚ Plzeň dokázal vyvinout a vyrobit zcela novou konstrukci za použití různých materiálů tak, že výsledná hmotnost vozidla je nižší než hliníková. Nová odlehčená hybridní konstrukce vozidla je konstruována z oceli o vysoké mezi kluzu na spodku a vaznici a z kompozitních materiálů, které jsou použity na bočnice a střechnu.

„Při vývoji jsme narázeli na problém, jak spojit ocel s kompozitem, a podařilo se nám vymyslet nový lepeno-šroubový spoj. Obávali jsme se, aby spoje při zátěžových zkouškách vydržely, ale naše obavy byly plané. Nové spoje bez problémů obstály,“ popisuje jedno z úskalí vývoje vedoucí výzkumného týmu Petr Heller.



Testování komponent nového podvozku pro úzkorozchodné tramvajové vozidlo. Ověřuje se rám podvozku a primární vypružení, na které se použily nestandardní listové pružiny.

Kromě vývoje hybridní konstrukce se tým věnuje i dalšímu výzkumu. Jedním je například testování komponent nového podvozku pro úzkorozchodné tramvajové vozidlo. „Ověřujeme rám podvozku a primární vypružení. V tomto případě jsme použili nestandardní listové pružiny, které, jak ukazují testy, mají výborné vlastnosti, lepší než obvyklé pryžové nebo ocelové šroubovitě,“ shrnuje Petr Heller. Vylepšené tramvajové podvozky by tak mohly najít uplatnění ve městech s provozem na úzkém rozchodu, např. v Liberci, Bratislavě či dalších evropských městech.

Aktuálně se tým zaměřuje na testování nového větracího systému vozů. Zavedením zcela nového systému za použití textilního kanálu se opět podařilo výrazně snížit hmotnost. Zatímco původní větrací systémy z plechu či ohýbaného plastu dosahují až na 300 kilogramů, vynález plzeňských výzkumníků váží pouhých 11 kilogramů.



Zařízení pro vývoj inkrementálního tváření. Světově unikátní zařízení slouží k redukci průměru kulatého tyčového výchozího materiálu kosým válcováním.

Příklady dalšího výzkumu

Stabilitě energetických přenosových sítí, flexibilitě a účinnosti fosilních elektráren při minimalizaci jejich vlivu na životní prostředí se věnuje projekt **FlexTurbine** katedry energetických strojů a zařízení. Partneři projektu jsou nejen výrobci turbín jako AnsaldoEnergia, Siemens, GE Oil&Gas, MAN Diesel&Turbo a Doosan Škoda Power, ale také prestižní evropská pracoviště, například GE GlobalResearch, univerzity ve Florencii, Miláně, Drážďanech, Darmstatu, Mnichově a ČVUT v Praze. Výzkum také zahrnuje experimentální ověření exponovaných profilů dlouhých lopatek parních turbín.

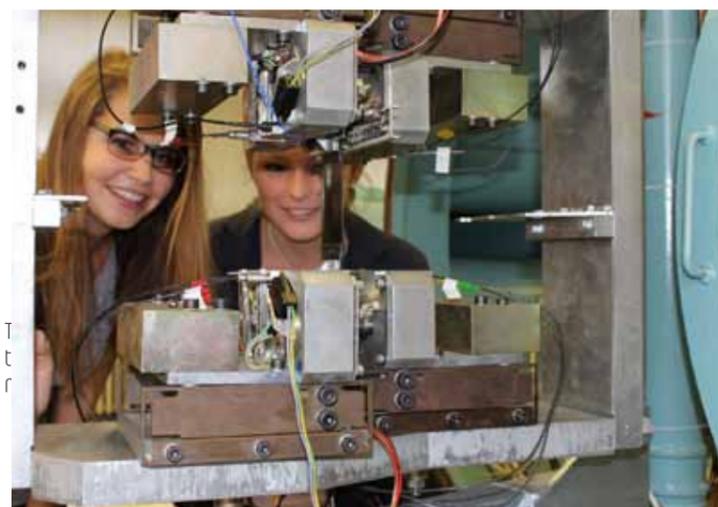
Vývojem **nové generace krátké ruční střelné zbraně** s ohledem na ergonomii a antropometrii člověka se zabýval projekt výzkumného centra RTI a České zbrojovky, a.s. Jeho hlavním cílem byl návrh designu a funkčních parametrů krátké střelné zbraně (pistole) s rámem ze syntetických polymerů a předepnutým úderníkem s ohledem na specifické skupiny uživatelů. Dílčím cílem pak byla maximalizace pohodlí při užívání zbraně a eliminace nepříznivých vlivů (např. rázů při střelbě), které snižují uživatelský komfort a zároveň působí negativně na zdraví uživatele. K analýzám výzkumníci využili 3D digitální modely člověka, s jejichž pomocí provedli řadu experimentů. Nasazení těchto modelů v oblasti návrhu zbraní je zatím v celém světě ojedinělé, v České republice šlo o zcela unikátní případ. Po vytvoření a otestování virtuálních 3D modelů přišly na řadu fyzické funkční vzorky navrhované zbraně. Ty sloužily k ověření správné funkčnosti zbraně a uživatelské přívětivosti. Na základě výsledků již byly vytvořeny finální prototypy, podle kterých se nyní připravují podklady pro spuštění sériové výroby během roku 2017.



Měřicí aparatura LDA (Laser Doppler Anemometry) pro měření rychlosti proudění.

Tématem **energetické účinnosti kombinované výroby tepla a elektřiny** se zabývá přeshraniční projekt, na němž fakulta spolupracuje s bavorským partnerem, technickou univerzitou OTH Amberg-Weiden. Výzkum má za cíl zvýšit konkurenceschopnost malých a středních podniků v dotačním území Česko-Bavorsko prostřednictvím trvalého posílení jejich inovační schopnosti. V rámci projektu dojde ke spojení kapacit a infrastruktur na obou stranách hranice pro řešení komplexních problémů, které by bez této spolupráce řešit nešly. Přínos fakulty strojní je v oblasti pokročilých numerických simulací, specializovaných diagnostických metod a moderních aditivních technologií. OTH Amberg-Weiden oproti tomu disponuje kvalitními experimentálními pracovišti s moderními měřicími a diagnostickými systémy.

Centrum kompetence drážních vozidel je strategický konsorciální projekt, na jehož řešení se podílejí nejvýznamnější výzkumné a průmyslové subjekty daného oboru v České republice. Projekt se zabývá klíčovými technologiemi drážních vozidel od mechanického návrhu vozidla (podvozky, skříně, karosérie) přes pohonné jednotky a brzdové systémy, elektrické části vozidel, řídicí a diagnostické systémy vozidla, zkoumá interakce vozidla s napájecí trolejí i dopravní cestou a řeší i speciální a velice náročné úlohy. Vědci z tohoto výzkumného centra se zaměřují např. na podvozky, kde jim jde o snížení silových účinků pojezdů na trať, analýzu reálného chování a namáhání pojezdů vozidel, analýzu požadavků na dvojkolí, výzkum dynamické pevnosti a lomového chování vybraných materiálů a výzkum chování materiálů při záporných pracovních teplotách a různých rychlostech zatěžování. Věnují se také oblasti elektrických částí pohonů, včetně pohonů hybridních, a problematice rekuperace. Cílem je vypracovávat matematické modely pohonné jednotky pro sofistikovaný simulátor vozidla, analyzovat stávající stav a navrhovat koncepci nové elektrické výzbroje pohonné jednotky vozidla. Týmy odborníků provádí rozbor vlastností, výhod a nevýhod různých typů hybridních pohonů s ohledem na použití v drážních vozidlech. Na tomto projektu se podílí také fakulta elektrotechnická.



Lopatková kaskáda. Zařízení pro výzkum vibrací turbínových lopatek.

Regionální technologický institut

Regionální technologický institut (RTI) je moderní strojírenské a technologické výzkumné centrum fakulty strojírenské, které mimo jiné umožní nahlédnout do budoucnosti. Díky propracovaným analýzám a vývoji ve virtuálním prostředí mohou výrobci vyřešit chyby na svém produktu ještě dříve, než ho skutečně začnou vyrábět. Ale pojďme na výzkum v rámci RTI popořadě.

Odborná činnost výzkumného centra RTI je rozdělena do čtyř hlavních výzkumných programů: moderní konstrukce vozidel, technologie obrábění, tvářecí technologie a výrobní stroje. Výzkumné a vývojové práce probíhají v 11 specializovaných laboratořích, ve kterých v současnosti pracuje téměř sto odborníků. Ti zde mají k dispozici nejmodernější experimentální vybavení, počítačovou techniku a vědecký software.

Centrum RTI je velmi úspěšné na poli prototypové výroby. Výzkumníci využívají multifunkční obráběcí centra a rovněž špičkovou 3D tiskárnu kovových součástí. Toto zařízení dokáže vytvořit unikátní komponenty se složitou vnitřní strukturou nebo s natolik komplikovanými vnějšími tvary, že je nelze jednoduše vyrobit žádnými konvenčními technologiemi. Na výzkum navazují nové postupy obrábění a obecně změna přístupu v technologii výroby různých strojírenských produktů.



3D tiskárna. Tištěný tvar je stavěn po tenkých vrstvách, které jsou postupně spékány laserem. Díky tomu je možné vytvořit součásti s libovolnými vnějšími, a především vnitřními tvary, které není možné vyrobit konvenčním způsobem. Pro výrobu kovových dílů laboratoř v současnosti používá nástrojovou a nerezovou ocel.

Pracovníci centra se mohou pochlubit také patenty v oblasti materiálového výzkumu. Podíleli se například na vývoji duté hřídele z ultravysokopevné oceli, která je vyrobená vnitřním přetlakem plynu zatepla s integrovaným termomechanickým zpracováním. Hřídel je odlehčená, ale přitom dostatečně pevná. Byla oceněna zlatou medailí na Mezinárodním strojírenském veletrhu v Brně. Navazující výzkum v současnosti ověřuje potenciál tohoto vynálezu pro praktické uplatnění v náročných provozních podmínkách strojů, dopravních prostředků apod.

Všechny aktivity RTI jsou vzájemně propojeny, od konstruování až po nejrůznější mechanické zkoušky nebo metalografické a metrologické analýzy. To umožňuje zlepšovat užité vlastnosti nejrůznějších strojních součástí a konstrukcí a zdokonalovat technologické postupy jejich výroby. S využitím moderních počítačových nástrojů dokáží pracovníci RTI zefektivnit i tradiční strojírenské procesy, a to ještě před vlastním započatím výroby nebo dokonce před vybudováním výrobní haly. Počítačové nástroje jim totiž dovolují vyvíjet produkty virtuálně a věrně simulovat procesy tváření nebo obrábění. Virtuálně lze zmapovat celou výrobu včetně montážních a logistických operací, což umožňuje výrobní a procesní operace předem efektivně optimalizovat. Prostřednictvím virtuální reality mohou podnikatelé nahlédnout do budoucnosti svého průmyslového podniku. Výrobní halu si prohlédnou ještě před její výstavbou nebo zlepšit ergonomii pracovišť díky speciálním počítačovým modelům člověka.

RTI působí především na Plzeňsku, ale navazuje zajímavé kontakty i s regiony kolem Plzeňského kraje. Některé projekty rozvíjejí také přeshraniční spolupráci se sousedními regiony z Německa.



Rozhovor s Danielem Georgievem

Můj největší dosavadní úspěch? Jednoznačně vybudování laboratoře na ZČU

Daniel Georgiev přišel na univerzitu v roce 2011 s touhou založit zde laboratoř a věnovat se poměrně novému vědnímu oboru, syntetické biologii. Díky vstřícnosti vedení výzkumného centra NTIS a katedry kybernetiky se mu podařilo nejen vybudovat vynikající laboratoř, ale jen pár let po jejím otevření získat prestižní ocenění na mezinárodní soutěži International Genetically Engineered Machine (iGEM). Se svým osmičlenným týmem obdržel na podzim 2015 v Bostonu osm medailí za model diagnostiky dynamiky rakovinných buněk. Do té doby neznámý tým z malé univerzity v Čechách překonal počtem medailí kolegy z větších a prestižnějších univerzit z Oxfordu, Stanfordu či Cambridge.

Od vašeho mezinárodního úspěchu uplynul rok a půl. Kam se celý výzkum od té doby posunul?

—
Výzkum zdárně pokračuje, i když v trochu jiných kulisách a za jiných podmínek. Náš úspěch v Bostonu ukázal, že koncept, který jsme představili, má jednak smysl a zároveň výrazný komerční potenciál. Takže jsme museli začít hledat cestu, jak jej blíže posunout k produktu. Společně se studenty, kteří se na vývoji podíleli, jsme založili firmu, pod jejíž hlavičkou nyní výzkum probíhá. Mnoho času jsme také museli věnovat hledání investora, uspořádání právních podmínek s univerzitou a samozřejmě i dovybavení laboratoře tak, aby další výzkum probíhal na špičkové úrovni.

Takže na samotný výzkum příliš času nezbylo.

—
Administrativní záležitosti nám samozřejmě zabraly mnoho času, ale vše máme uspokojivě vyřešené a nyní se otevřel prostor pro výzkum samotný. Máme za sebou

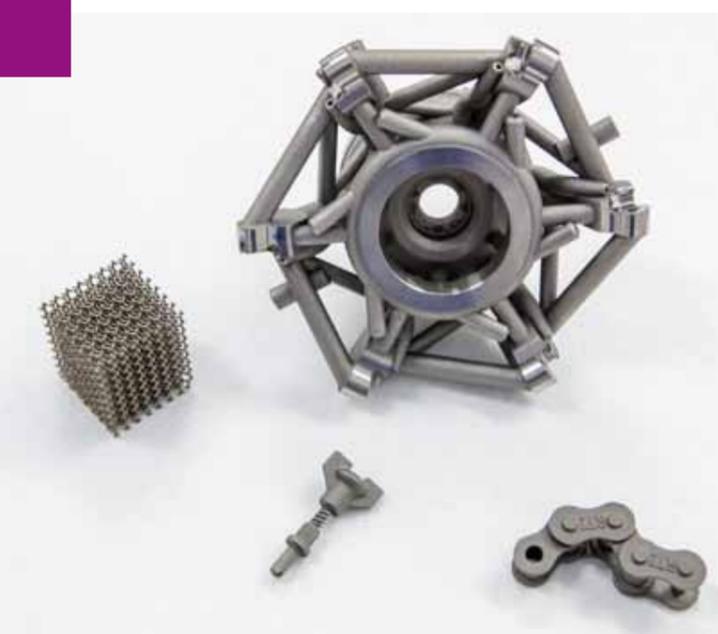
první rok start-upu, který bývá kritický. Musíme ověřit, zda principy skutečně fungují i v rozsáhlejších měřítku, zda jsou spolehlivé a opakovatelné, že zkrátka celý koncept funguje.

A jste s dosavadními výsledky spokojený?

—
Mluvit o nich úplně nemohu, neboť jsem vázaný mlčenlivostí. Mohu ale prozradit, že se ustálil skvělý tým, který výzkum zdárně posouvá dopředu. Velmi potěšující pro mě je i fakt, že se ozývají studenti z prestižních univerzit, jako je například Cambridge, kteří velmi stojí o to k nám přijet a podílet se na výzkumu.

V jakém časovém horizontu můžeme očekávat relevantní výsledky?

—
Stanovili jsme si, že za pět let by měl být projekt v takové fázi, abychom mohli mluvit o produktu, který bude možné distribuovat a plně využívat. Samozřejmě se to



Tiskárna dokáže vytisknout funkční šroub, řetěz či frézovací nástroj se speciální prutovou konstrukcí, který je chráněn mezinárodním patentem.

může na první pohled zdát jako pomalé, ale uvědomte si, že na rozdíl od IT technologií budujeme v biologii, kde buňky rostou svým tempem, které prostě neurychlíte. Na druhou stranu, s přihlédnutím k tomu, že se věnujeme technologii, která je jedinečná na celém světě, je pětiletý horizont až příliš šibeniční. Věřím, že díky kombinaci systematického přístupu v kybernetice s moderními postupy v biologii to dokážeme.

Vraťme se ještě na úplný začátek vaší vědecké kariéry. Co vás jako vystudovaného kybernetika přivedlo k oboru syntetické biologie?

Na kybernetice jsem se věnoval teorii, ale přál jsem si více se propojit s reálným světem. Zároveň jsem ale věděl, že se nechci věnovat oboru, který již stojí na pevně vybudovaných základech. Naopak mě velmi lákalo být jedním z těch, kteří ty základní kameny postaví. Když jsem dostal nabídku věnovat se propojení kybernetiky a biologie, neváhal jsem. Syntetická biologie začala být jako obor uznávaná až kolem roku 2001, stále se pohybuje v hodně teoretické rovině, ale potenciál rozvoje má obrovský.

Mohl byste čtenářům obor syntetické biologie více přiblížit?

Syntetická biologie je obor na pomezí genetiky, inženýrství a biologie. Kombinuje vědu, technologie a inženýrské postupy se znalostmi z biologie. Snaží se zkonstruovat zcela nové organismy s cílem vytvořit technologicky užitečné formy života. Od genetického inženýrství se liší v tom, že zahrnuje mnohem podstatnější rekonstrukci organismu, aby mohl vykonávat zcela nové a pokročilé funkce. Pokud to zjednoduším, dá se říci, že syntetická biologie vytváří návody k úpravě a přípravě nových organismů šitých na míru nejruznějším úkolům.

Není tento typ oboru náchylný ke zneužití?

Hrozba je samozřejmě vždy, ale je potřeba si uvědomit, že na Zemi žijí tisíce mikroorganismů, které se dají jako biologické zbraně využít mnohem snáze než vkládat čas, peníze a energii do vytváření organismů nových.

Syntetické biologii jste se, jako zcela novému oboru, začal věnovat po svém návratu z Ameriky na Západočeské univerzitě. Proč padla vaše volba právě na Plzeň?

Jednak jsem Plzeňan, narodil jsem se tu, mám zde své kořeny, a tak logicky mé první kroky po návratu z USA vedly sem. A právě na fakultě aplikovaných věd jsem narazil na skvělé lidi, kteří mi otevřeli dveře. Eduard Janeček či Josef Pšutka jsou ti, jejichž důvěry si nesmírně vážím. Díky jejich otevřenosti jsem mohl začít na univerzitě budovat laboratoř a začít s výzkumem.

Co považujete za svůj dosavadní největší úspěch?

Zcela jednoznačně vybudování laboratoře na univerzitě. K jejímu vytvoření vedlo mnoho malých, často obtížných krůčků. Musel jsem získat studenty, finance,

přístrojové vybavení laboratoře, sehnat povolení od ministerstva. Jen najít v Plzeňském kraji garanta, který by ministerstvu životního prostředí zaručil, že naše práce je bezpečná, byl běh na dlouhou trať. Takže když se vše podařilo, byl to pro mě osobně veliký úspěch. A pak samozřejmě nemohu opomenout úspěch na iGEM. Pro nás bylo vítězstvím už to, že jsme dokázali celou soutěží projít. Jen účast na ní je pro tým, který s obdobným kláním nemá žádné zkušenosti, kladný výsledek. Když nás pak vyhlásili, nikdo z nás to nečekal. Vždyť jsme byli úplně první tým z České republiky, který se takové soutěže zúčastnil. Ke všemu jsme přišli z univerzity, jež v tomto oboru neměla žádné renomé, a myslím, že ani sami organizátoři si neuvědomovali, jak malou laboratoř vlastně jsme.

Máte při současném vytížení čas ještě na další výzkum?

V současnosti se zabývám ještě jedním velice zajímavým směrem, a tím je propojení elektrotechnologií na mikroúrovni kybernetiky a biologie. Vytváříme biosenzory – čipy, které ve velmi krátké době umožní jakoukoli diagnostiku na buněčné úrovni. Diagnostika, která běžně lékaři zabere celý den, by díky našim senzorům byla hotová za několik minut.



Doc. Daniel Georgiev, Ph.D. (*1980) se narodil v Plzni, ale většinu života (20 let) strávil ve Spojených státech amerických. V roce 2007 absolvoval doktorandské studium na University of Michigan v Ann Arbor s podporou prestižního stipendia National Science Foundation Graduate Research Fellowship. Pro postdoktorandské studium, které absolvoval v Klavinskyho laboratoři syntetické biologie na University of Washington v Seattlu, získal grant od prestižního National Institute of Health. Od roku 2010 působí jako výzkumný pracovník na Fakultě aplikovaných věd ZČU, kde založil unikátní laboratoř syntetické biologie, která je zaměřena na vývoj systematických inženýrských metod pro nové biotechnologie. Tento směr je založen na unikátním základě molekulárně biologických dovedností (kultivace buněk, DNA rekombinace, průtoková cytometrie, mikroskopie, atd.), využitelných pro design a validaci genetických a mikrofluidních systémů. V roce 2016 obhájil habilitační práci na téma Principy modularity v syntetické biologii.

Fakulta filozofická

Fakulta filozofická tradičně publikuje značný počet odborných monografií, které dokládají její bohaté badatelské aktivity napříč všemi obory. Důležitou součástí vědecké činnosti je každoroční intenzivní podpora studentů a mladých akademických pracovníků. V roce 2016 se na fakultě uskutečnilo 38 projektů v rámci studentské grantové soutěže a studentské vědecké konference ZČU, na jejichž řešení se podílelo 207 studentů.

Fakulta filozofická rovněž pořádá významné mezinárodní konference. Za všechny jmenujme konferenci katedry archeologie – Archeologická pracovní skupina v východní Bavorsku/západní a jižní Čechy/Horní Rakousko, pořádanou s partnery v České republice, Bavorsku a Rakousku.

Archeologové zkoumají temné dědictví nedávné minulosti

20. století po sobě zanechalo v řadě evropských zemí neblahou památku v podobě pracovních táborů, které sloužily totalitním režimům k masové internaci, perzekuci, násilí a vyvražďování různých skupin obyvatel Evropy. Docházelo zde v obrovském měřítku ke stěží představitelným zločinům proti lidskosti. Již z dosavadních výsledků dílčích výzkumných projektů je zřejmé, že některé části evropské krajiny je dodnes možné vnímat jako skutečnou „krajinu táborů“ a masového teroru, která představuje temné dědictví nedávné minulosti. Pouze několik táborů a jejich komplexů se proměnilo v památníky formující kolektivní paměť dnešní společnosti. Ostatní byly zapomenuty, nebo následně sloužily k jiným účelům. Některé objekty se po skončení jedné totality dočkaly využití dalším represivním režimem k perzekuci jiných skupin lidí, což vytváří vícevrstevnou historii těchto lokalit a v řadě případů dodnes rozděluje společnost.

Tematicce se věnuje výzkumný tým na katedře archeologie Fakulty filozofické ZČU v rámci evropského projektu Accessing Campscapes, který je součástí výzkumného programu HERA – Humanities in the European Research Area. Cílem tohoto projektu je multidisciplinárně koncipovaný výzkum pozůstatků táborů z 20. století, na němž se podílí vedle Západočeské univerzity v Plzni také výzkumné týmy z univerzit v Amsterdamu, Barceloně, Berlíně, Trondheimu a Staffordshire. Vědci se v něm zaměřují především na koncentrační, pracovní a vyhlazovací tábory Bergen-Belsen v Německu, Falstad v Norsku, Jasenovac v Chorvatsku, Treblinka v Polsku či Westerbork v Holandsku. V České republice výzkum zahrnuje zejména tábory nucených prací z konce 40. a 50. let na Jáchymovsku.

„Výzkum někdejších táborů a dalších zařízení, které s nimi souvisely, je rozdělen do několika vzájemně provázaných oblastí. Zaměřujeme se především na svědectví obětí a dalších pamětníků, která se týkají táborů a jejich každodenního režimu,“ vysvětluje Pavel Vařeka, řešitel projektu za Západočeskou univerzitu. „Pomocí nedestruktivních archeologických metod a plošně omezených odkryvů odhalujeme na povrchu terénu dnes již neviditelné pozůstatky těchto zařízení a v neposlední řadě se soustředíme také na strategii prezentace tohoto druhu památek,“ dodává. Dlouhodobým záměrem projektu je tedy nejen ochrana a propagace těchto lokalit, ale především interpretace jejich mnohdy vícevrstevného využití.



Vyhlažovací tábor Treblinka. Odkryv prostoru, kde byly zemním radarem zachyceny pozůstatky plynových komor.

V květnu 2017 se pracovníci a studenti katedry archeologie pod vedením Pavla Vařky zapojili do archeologického výzkumu vyhlazovacího tábora z druhé světové války v polské Treblinkě. Tábor Treblinka II nacisté v roce 1943 zlikvidovali tak, že se po něm nezachovaly povrchově patrné pozůstatky. Archeologický výzkum prováděný již několik let Caroline Sturdy Colls z univerzity ve Staffordshire prokázal, že areál tábora byl překryt mocnou vrstvou písku, která měla zamaskovat stopy masového vraždění, včetně masových hrobů 800 tisíc obětí. Sondáž prováděná plzeňskou katedrou archeologie odhalila prostor, kde byly deponovány osobní předměty obětí holocaustu. V souvislosti s potenciální přítomností výbušnin zajišťovala v průběhu výzkumu bezpečnost jednotka ženistů Polské armády.

Zkoumání táborů v různých částech Evropy umožní přístup k velmi významné části evropské paměti a ke stále živým otázkám, spojeným především s nacistickými a komunistickými zločiny. Na základě získání nových informací a zpřístupnění pramenů široké veřejnosti pak bude možné formulovat další témata, související s těmito stále živými momenty poměrně nedávné minulosti Evropy.

Příklady dalšího výzkumu

Badatelé z katedry blízkovýchodních studií dlouhodobě systematicky zkoumají **arabské jaro a transformaci Blízkého východu a severní Afriky**. Společně s předními iránskými experty z Univerzity v Qomu řeší současný vývoj šíitského islámského práva, zejména v souvislosti s moderními medicínskými technologiemi. Mezinárodní uznání si také získává výzkum antisemitismu.

Centrum afrických studií na katedře blízkovýchodních studií se zaměřuje na **výzkum Rohu Afriky**. V etiopské Jimmē funguje výzkumné centrum ZČU.

Výzkumu v oblasti **mezinárodní bezpečnosti, regionalismu a aplikované politické teorie** se věnuje katedra politikologie a mezinárodních vztahů. Aktuálně zde běží projekt, který zkoumá procesy tvorby a realizace evropských veřejných politik.

Projekt **Kontinuita a diskontinuita v náboženské paměti v České republice** na katedře sociologie mapuje, jakým způsobem se ve specifických podmínkách české společnosti udržuje či neudržuje náboženská paměť. Tématu zdraví a rodičovství se věnuje výzkum Migrace a zdraví matek: těhotenství, porod a rané rodičovství a Partnerské vztahy v pozdějším věku. Na katedře funguje rovněž laboratoř experimentální sociologie.

Katedra archeologie se podílela na založení **Archaeocentra** v blízkosti Historického parku Bärnau-Tachov. Vzniknou zde dílny a venkovní laboratoře, kde bude možné pracovat s různými materiály používanými v minulosti a ověřovat středověké stavební techniky.



Centrum afrických studií se zaměřuje na výzkum Rohu Afriky.



Záběr ze sociologického výzkumu Fenomén bezdomovectví.

Fakulta pedagogická

V roce 2018 to bude již 70 let, co pedagogická fakulta zajišťuje kvalitní přípravu učitelů s regionální i národní působností. V příznivějších, ale i obtížnějších obdobích své existence se jí vždy dařilo udržovat základní výzkum v některých speciálních oborech na úrovni srovnatelné s odborně zaměřenými fakultami v ČR. Zásahu na tom většinou měly významné osobnosti působící na fakultě. Vzhledem k širokému spektru oborů však většinou existovaly pouze přechodně vědecké týmy, které se s ukončením konkrétních projektů rozpadaly. Ekonomická nestabilita fakulty se v posledních letech projevila i v oblasti vědy a výzkumu. Nový směr na vědecko-výzkumném poli fakulty skýtá možnost vytvářet multioborové týmy, jež se z různých stran zaměřují na pedagogické, psychologické a oborově didaktické disciplíny.

Fakulta pedagogická v současné době řeší problém inkluze ve školství a v přírodních oborech studuje kritické části kurikula. Tomuto výzkumu se věnují dva velké mezioborové týmy. První pracuje pod vedením Josefa Slowíka na katedře pedagogiky a druhý pod vedením Pavla Mentlíka zejména v Centru biologie, geověd a envigogiky, na oddělení fyziky a na katedře chemie.

Školy, nebojte se, inkluze není strašák

Vytvořit ve školách vstřícné klima ke všem žákům bez rozdílu by mělo být podstatou dnes tolik skloňované inkluze. Cesta k ní ale není tak snadná a bez solidní podpory se školy často ocitají ve složité situaci. Právě tříletý projekt pedagogické fakulty s názvem Cesty k inkluzi by měl školám v Plzeňském kraji pomoci zvládnout hladký přechod na inkluzivní vzdělávání.

Pedagogická fakulta se společně se sedmi základními školami z plzeňského regionu a jednou neziskovou organizací snaží podpořit zavedení kvalitního inkluzivního vzdělávání, ke kterému by v souvislosti s nedávnými změnami legislativy měla směřovat praxe všech škol.

„Náš projekt nabízí partnerským školám výraznou podporu při zvládnání nových podmínek, ale překračuje i hranice samotného školního vzdělávání. Podporuje totiž novými způsoby také spolupráci mezi rodinou a školou, mezi školou, sociálními službami a neziskovým sektorem či vzájemné sdílení zkušeností mezi školami i jednotlivými pedagogy,“ vyjmenovává podstatu projektu Josef Slowík z katedry pedagogiky. Právě ta se na projektu podílí v největší míře, společně s ní na něm participují také katedry psychologie, matematiky a českého jazyka.

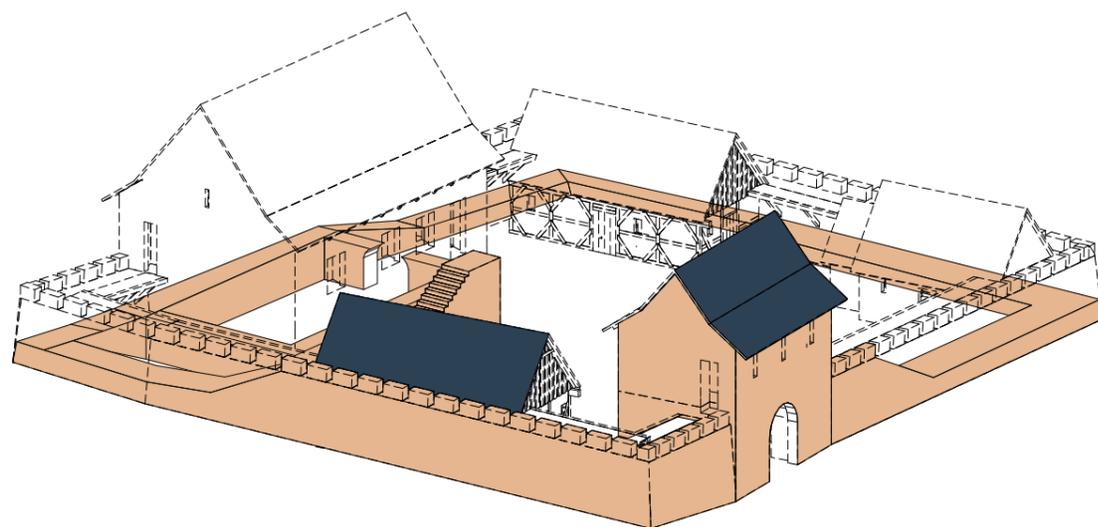


Tříletý projekt pedagogické fakulty s názvem Cesty k inkluzi by měl školám v Plzeňském kraji pomoci zvládnout hladký přechod na inkluzivní vzdělávání.

Riziková žáci, kterým ve škole hrozí neúspěch, mohou díky projektu využívat nabídku kroužků a doučování. Některým z nich pomáhá i v mimoškolním prostředí tzv. průvodce žáka. Posíleny jsou také školní poradenské služby, a to díky působení školních speciálních pedagogů nebo psychologů. Učitelům poskytuje pedagogická fakulta odbornou metodickou i supervizní podporu a pořádá pro ně vzdělávací kurzy. Nedílnou součástí projektu budou dvě konference o inkluzivním vzdělávání.

„Ve všech partnerských školách působí nově koordinátoři inkluze, což je v našem školství zcela nová pozice, jejíž zavedení do reálné školní praxe v rámci projektu pilotně ověřujeme,“ doplňuje Josef Slowík.

Fakulta doufá, že zkušenosti a výstupy z projektu budou mnoha způsoby využitelné pro ostatní školy nejen v Plzeňském kraji a uplatní se i v přípravě studentů – budoucích učitelů. Zároveň se výsledky projektu odrazí i v další vědecké a výzkumné práci expertů z fakulty, kteří díky nim nemusí vycházet pouze z teoretických a „laboratorních“ informací, ale mají k dispozici i zkušenosti a údaje získané přímo v kontaktu s živou praxí.



Vizualizace dvora Karla IV., který se plánuje stavět formou archeologického experimentu za využití středověkých technik. Stavba je součástí projektu Archaeocentra, na kterém se podílí katedra archeologie.

Jak na výuku problematičtých míst v přírodovědných oborech?

Každý si snadno vzpomene na hodiny ve škole, kdy ho výuka nebavila, vyučovanou látku nechápal, nebo měl dojem, že ji učitel vykládá nesrozumitelně. Právě takové momenty mohou rozhodovat, jaký vztah k danému oboru bude žák mít a jak se bude vyvíjet jeho profesní život. Nepochopení učiva v kritických místech způsobuje, že žák není schopen se v daném oboru dále zdokonalovat. Určením těchto problematičtých míst, rozborem příčin jejich vzniku a vývojem didaktických prostředků k zefektivnění jejich výuky se zabývá projekt Didaktika – Člověk a příroda A.

Projekt je zaměřen na určení metodického postupu pro vytváření kritických míst kurikula, jejich definování v učivu uvedených přírodovědných oborů na základní škole a na vývoj nemateriálních didaktických prostředků ke zdokonalení jejich výuky. Na fakultě působí podpůrné metodicko-didaktické týmy, spolupracující s didaktiky z partnerských univerzit v Hradci Králové, Olomouci a Ústí nad Labem a zároveň s učiteli základních škol. Možnosti využívání neformálních vzdělávacích prostředků ve výuce na základních školách řeší science centra IQLANDIA v Liberci a Svět techniky v Ostravě. Do projektu jsou zapojeni rovněž studenti učitelství v rámci výuky oborových didaktik.



Ukázka rekonstrukce změn povrchu ledovce ve Velké Studené dolině (Vysoké Tatry) na konci poslední doby ledové je příklad výzkumu, kterým se zabývají vědci z oddělení geověd Centra biologie, geověd a enviogiky.

Příklady dalšího výzkumu

Jeden z dalších velmi originálních projektů fakulty se zaměřuje na komplexní výzkum nejdůležitějších aspektů **života dětí s epilepsií**, které souvisejí se školou, a jejich vzájemné provázanosti. Odborníci chtějí vytvořit a ověřit strukturální model s odpovídajícími psychometrickými vlastnostmi, který bude zahrnovat všechny tyto aspekty. Projekt by se měl zabírat komplexním zkoumáním této problematiky, kterou dosud v České republice nikdo nestudoval.

Na katedře biologie, nyní Centru biologie, geověd a enviogiky, probíhá již tři desetiletí výzkum laicky málo známé kategorie **mořských živočichů prvohor, tzv. ramenonožců**. Ti v minulosti mimořádně citlivě reagovali na environmentální změny mořského prostředí, a jsou tak prvotřídní skupinou pro rekonstrukce pohybu litosférických desek a kontinentů. Schránky ramenonožců jsou cenným izotopickým archivem, ze kterého moderní instrumentální metody dokážou zjistit klimatické a geochemické změny v geologické minulosti, což je významné i pro sledování zákonitostí procesu klimatických změn v současné době.

Molekulárně taxonomický výzkum hub rostoucích na dřevní hmotě v lesích mírného až tropického klimatu je nosným, publikačně i mezinárodně úspěšným tématem oddělení biologie Centra biologie, geověd a enviogiky. Řada publikací odhaluje skrytou biodiverzitu této skupiny nejen v České republice (včetně blízkého okolí Plzně), ale i v dalekém zahraničí.

Oddělení geověd Centra biologie, geověd a enviogiky se věnovalo **geomorfologickému výzkumu**. Výzkumníci se zaměřili na problematiku hluboko se rozpadajících skalních hřbetů ve vysokých pohořích, konkrétně v Západních Tatrách. Publikované výsledky mezinárodního týmu odborníků odhalily, v jaké době a jakou rychlostí se skalní hřbety rozpadají, a ukazují na pravděpodobný vztah mezi začátkem rozpadu hřbetů a měnícími se klimatickými podmínkami. Tento výzkum navázal na tradiční výzkum pleistocenního zalednění, které pracovníci centra dlouhodobě zkoumali na Šumavě a Vysokých Tatrách.

Mezinárodní tým složený ze zástupců České republiky, Francie, Slovinska, Španělska a Irska řeší problematiku **zatraktivnění výuky biodiverzity** s využitím výpočetní techniky uplatněním tzv. „serious games“.

Fakulta právnická

Právnická fakulta se věnuje tvůrčí činnosti v oblasti právní vědy. Kromě konkrétních projektů se pracovníci fakulty či jejich týmy zabývají dalšími výzkumnými úkoly, z nichž řada probíhá především na pracovištích zaměřených na soukromé právo. Na fakultě také úspěšně fungují vědecké týmy, například Stát, náboženství a právo či Právnické elektronické slovníky a právní jazyk.



Katedra správního práva společně s katedrou ústavního práva se v rámci výzkumu zabývaly tématem, jak zajistit pořádek na veřejných prostranstvích v jednom z největších plzeňských obvodů.

Kdo bude opakovaně rušit veřejný pořádek, do centra Plzně už se nepodívá

I díky odborníkům z právnické fakulty může být pobyt v centru Plzně mnohem příjemnější. Katedra správního práva společně s katedrou ústavního práva se v rámci výzkumu zabývaly tématem, jak zajistit pořádek na veřejných prostranstvích v jednom z největších plzeňských obvodů Plzeň 3. „V roce 2014 byla přijata novela zákona o přestupcích, která v rámci přestupkového řízení umožňuje vydat sankci zákazu pobytu. Jedná se o zcela nový druh postihu, se kterým doposud neměly ani městská policie ani úřad žádnou zkušenost,“ vysvětluje Martin Kopecký z katedry správního práva.

Zajistit dodržování pořádku na veřejných prostranstvích není jednoduché, obzvláště postihy osob, které jej narušují, nejsou vždy zcela účinné. Proto se Městský úřad Plzeň 3 obrátil na právnickou fakultu, aby mu v rámci smluvního výzkumu pomohla s řešením právních otázek, včetně souvisejícího správního řešení.

„Pro Úřad městského obvodu Plzeň 3 jsme připravili manuál, jak postupovat v přestupkovém řízení proti osobám, které pořádek narušují. Obsahoval například možnosti, co se dá dělat, když nepřejímají zasluky, což je velmi častý problém. Hledali jsme způsoby, jak zjednodušit a realizovat přestupkové řízení, včetně využití prevence,“ objasňuje Martin Kopecký.

V čem spočívala hlavní změna po přijetí novely zákona o přestupcích? „Osobám, které se opakovaně dopouští protiprávní činnosti, byly za to již sankcionovány a zároveň nemají trvalý pobyt v západočeské metropoli, lze nyní vyslovit zákaz pobytu na území města Plzně. Pokud tento zákaz poruší, dopouští se trestného činu. Ten pak řeší státní policie, která má mnohem větší možnosti a pravomoci. V tom spočívá hlavní změna daná novelou, do té doby nebylo možné tyto sankce používat. Postihy v podobě pokut neměly téměř žádný význam,“ doplňuje Kopecký.

Příklady dalšího výzkumu

Projekt **Komparace právní úpravy exekucí v zemích Evropské unie** zpracovávala fakulta na základě objednávky Exekutorské komory ČR. Srovnávala exekuční tarify, sazby hotových výdajů, ostatních náhrad a smluvních odměn exekutorů ve vybraných zemích EU.

Problematikou **právních otázek správy majetku statutárního města svěřeného městskému obvodu v realitě města Plzeň** se zabýval výzkum, který si u fakulty objednal Městský obvod Plzeň 3.

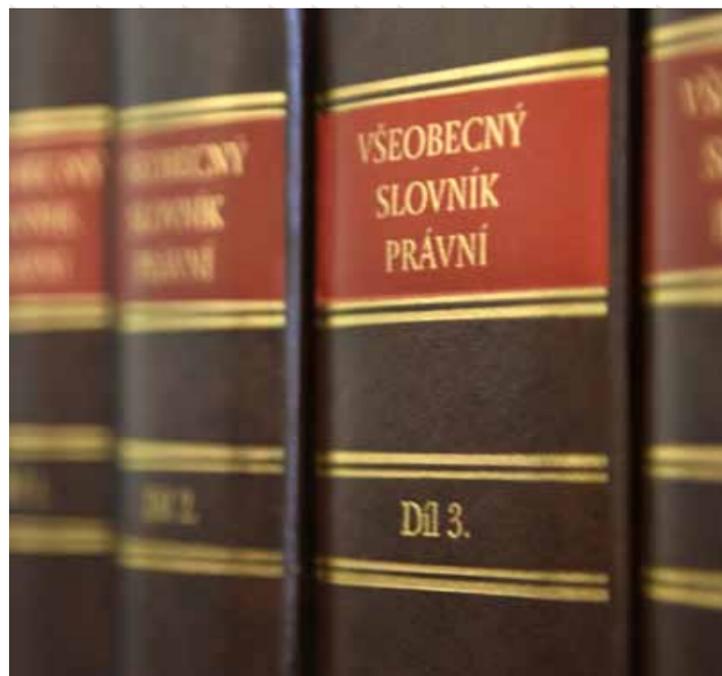
Krajský úřad Plzeňského kraje si objednal zpracování **studie prověřující možnosti budoucího správního členění obcí vojenského újezdu Brdy** z hlediska výkonu státní správy a přenesené působnosti.

Fakulta vypracovala také právní rozbor **odpovědnosti za škodu způsobenou při přeshraniční spolupráci v oblasti zdravotnické záchranné služby**, který by měl sloužit jako podklad pro přípravu smlouvy o přeshraniční spolupráci mezi ČR a SRN.

Reflexe nového právního prostředí do hlavních normativních dokumentů spolku s členskou základnou přesahující 300 tisíc osob je název smluvního výzkumu, na kterém odborníci pracovali pro Fotbalovou asociaci ČR. Na základě vstupních teoretických analýz vyhotovili návrhy základních normativních dokumentů objednatel.

Pro Českou unii sportu zpracovala fakulta projekt **Právní úprava spolků a pobočných spolků podle občanského zákoníku se zřetelem k povinné transformaci dosavadních občanských sdružení a organizačních jednotek občanských sdružení podle přechodných ustanovení občanského zákoníku**. Na základě vstupních teoretických analýz se projekt zaměřil na základní transformační procesy a povinnosti dosavadních občanských sdružení, které předepisuje občanský zákoník.

Velmi praktický dopad měl projekt s názvem **Stanovení míry nutných podmínek požární a provozní bezpečnosti při provozu spalinových cest a spotřebičů pally**. Zjednodušeně řečeno se jedná o stanovení a upřesnění bezpečnostních podmínek pro provozování různých druhů kotlů, napojených na odvod spalin do volného ovzduší. Koordinátorem projektu Ministerstva vnitra ČR bylo Společenstvo kominiků České republiky, fakulta byla partnerem. Dosažené výstupy by měly dopomoci k lepší a efektivnější práci kominiků, ale i třeba hasičů při posuzování požární, provozní i stavební bezpečnosti spalínových cest přímo v praxi. Odborníci z právnické fakulty pomohli připravit certifikovanou metodiku, odbornou publikaci a návrh právní úpravy, které vycházejí z analýz všech dostupných pramenů, týkajících se zadané tematiky.



Rozhovor s Jaroslavou Hasmanovou Marhánkovou

Sociologie je dobrodružství

Jaroslava Hasmanová Marhánková působí na katedře sociologie filozofické fakulty. Ve svém výzkumu se věnuje sociologii genderu, problematice stárnutí či postavení žen, dlouhodobě se zabývá i tématy z oblasti sociologie medicíny. Aktuálně pracuje na výzkumu, který se dívá pod povrch partnerských vztahů v pozdějším věku.

Výraz gender zaplavuje média i veřejný prostor, ale zdá se, že málokdo tuší jeho přesný význam. Mohla byste jej, prosím, vysvětlit?

Nejjednodušší definice genderu je sociální pohlaví. Různé společnosti si vytváří různé představy o tom, kdo jsou muži a ženy a jaká by měla být jejich role ve společnosti. Panují rozličné představy o tom, co máte dělat, nebo co byste měli dělat, když jste žena nebo muž. Sociologie genderu nezkoumá jen postavení mužů a žen, ale také to, jak jsou naše role ovlivněny představami o mužství a ženství.

Můžete dát nějaký konkrétní příklad?

Jeden z mých posledních výzkumů se zabíral prarodičovstvím a tím, jakým způsobem se gender do této životní fáze promítá. Být prarodičem je skutečně trochu jiné, pokud jste žena, a když jste muž. Jiné věci jsou od vás očekávané, jiné nároky jsou na vás kladeny, jiným způsobem se do rodiny zapojujete.

Co vás osobně na sociologii nejvíc baví?

Na sociologii mně vždy přišlo fascinující, že hledá souvislosti tam, kde nejsou na první pohled vidět,

a nespokojí se s jednoduchými odpověďmi. Zkoumáme fenomény, jež se týkají běžného života člověka a ke kterým má de facto každý co říct. Sociologie se ale snaží odhlédnout od těchto jednoduchých odpovědí, odhodit běžné fráze a podívat se pod povrch. Hledání a nalézání komplexních odpovědí je opravdové dobrodružství, a to je na sociologii krásné.

Věnujete se kvalitativnímu výzkumu. Jaké možnosti vám tato metoda přináší ve srovnání s výzkumem kvantitativním?

Zatímco kvantitativní výzkum usiluje o reprezentativní vzorek celé populace, pracuje se statistikami, dotazníky a většími skupinami lidí, kvalitativní se zaměřuje na malou skupinu lidí a jde po jejich hloubkové zkušenosti. To, čemu se věnuji já, jsou hloubkové rozhovory, při kterých se neptám na statistické věci, jež se mohou snadno promítnout do čísel, ale pídím se po zkušenosti, kterou dotazovaní prožívají. Je řada otázek, na které by mi kvantitativní výzkum nedokázal odpovědět, jež dotazníkem zkrátka nezjistím. Moje práce tedy spočívá v tom, že chodím za lidmi, ptám se jich, snažím se danou problematiku prostudovat do hloubky. Výzkum sice není reprezentativní, ale zase přináší jiný pohled. Subjektivní zkušenost lidí je něco, co zkrátka statistikou zmapovat nedokážete.

Jak velkou skupinu musíte vyzpovídat, aby byly výsledky výzkumu relevantní?

To zcela záleží na tématu. Klidně můžete výzkum postavit na unikátní hloubkové analýze jednoho člověka a i tento výzkum může o něčem vypovídat. Ambicí kvalitativního výzkumu není přinést odpověď, jak je daný fenomén prostoupen celou populací, ale porozumění zkušenosti, a to, pokud jste zdatní, dokážete udělat i při analýze jednoho rozhovoru. Pokud se vrátím k odpovědi na vaši otázku, většinou vedeme zhruba dvacet hloubkových rozhovorů, ale opravdu vždy záleží na konkrétním tématu.

Podle jakého klíče vybíráte respondenty?

Samozřejmě se řídíme zkoumaným tématem. Hlavním kritériem vždy je, aby reprezentovali nějakou zkušenost fenoménu, kterým se zabýváme. Pak se snažíme, aby ve skupině bylo zastoupeno celé spektrum populace. Hledáme respondenty z různých míst republiky, lidí žijících na venkově i ve městě, zástupce vyššího i nižšího vzdělání, ženy i muže, tak, aby byla zastoupena diverzita dané zkušenosti.

Jak obtížné je dotazované pro tyto rozhovory získat? Přece jen po nich chcete velmi osobní výpovědi.

Hodně záleží na tématu výzkumu. Můj současný výzkum, týkající se partnerství v pozdějším věku, je citlivé téma a dotazování se shánějí těžce. Lidé jsou opatrní, úplně se jim o tomto tématu mluvit nechce. Pak jsou ale výzkumy, u kterých cítíte, že lidé o tématu mluvit chtějí, potřebují se podělit o svou zkušenost. Takovým příkladem je i můj předchozí projekt, týkající se rodičů, které nechťejí nechat své děti očkovat. Tam vůbec nebylo problém respondenty sehnat, ochota k rozhovorům byla veliká. Bylo znát, že rodiče velmi stojí o to, dané téma otevírat, podělit se o svou zkušenost. Takže jsme vůbec neměli problém lidí na rozhovory najít.

Který váš výzkum považujete za nejzajímavější?

To je velmi těžká otázka, všechny byly pro mě něčím zajímavé. Pokud bych musela, vybrala bych dva. První je můj dizertační výzkum, který mě hodně ovlivnil. Týkal se tématu aktivního stárnutí a volnočasových center pro seniory. Ten předznamenával můj zájem o stárnutí, byl přelomový v mé kariéře i uvažování o daném tématu. Druhý výzkum byl hodně osobní, zabýval se již zmíněným odmítáním očkování dětí. V té době se mi narodil syn, a tak se toto téma hodně prolno s mou osobní zkušeností.

Mají výzkumné činnosti, kterým se věnujete, dopad do praxe?

Ve většině případů ano. Spolupracuji nejen s neziskovými organizacemi, ale i s úřadem vlády. Zrovna téma genderu a stárnutí je hodně viditelné a věnují se mu nejen neziskovky, ale i vládní politiky.

Na čem pracujete nyní?

Jednak dokončuji knihu, která se věnuje prarodičovství, jednak pracuji na výzkumu partnerských vztahů v pozdějším věku. Zajímá nás zkušenost prázdného hnízda, situace, kdy děti opouští rodinu. Co tento okamžik dělá s manželstvím a partnerskou biografií a zároveň jaké je prožívání manželství po dvaceti letech vztahu. Druhá část výzkumu se věnuje rozpadu manželství a navazování nových vztahů v pozdějším věku. Jaký dopad má na jejich život rozvod, jak přistupují ke vztahům novým. Zajímá nás právě generace 50+, protože to je životní období, k němuž se pozornost příliš neupírá. Poslední část výzkumu se orientuje na LGBT komunitu, na to, jakým způsobem může sexuální orientace a identita ovlivňovat zkušenost stárnutí.

A mohla byste nám podělit první výsledky tohoto výzkumu?

Ukazuje se například, že starší lidé jsou mnohem liberálnější v přístupu k partnerství, než jsme předpokládali. Řada z nich má nového partnera, ale každý z nich má stále vlastní domácnost. Což je fenomén, který je spojován s mladou generací, s její snahou se nevázat, užívat si. My ale velké procento takto žijících partnerů nacházíme paradoxně právě v generaci 50+. Tyto lidi k tomu vedou různé důvody, nechťejí ztratit samostatnost, mají doma děti, nemají zájem znovu vstupovat do manželství. Zatímco starší generace bývá považována za konzervativní, v přístupu k novým vztahům vystupují teď její zástupci jako pionýři alternativních svazků.



PhDr. Jaroslava Hasmanová Marhánková, Ph.D. vystudovala sociologii na Masarykově univerzitě v Brně a nyní působí jako odborná asistentka na katedře sociologie Filozofické fakulty Západočeské univerzity v Plzni. Ve své práci se prostřednictvím kvalitativních metod věnuje především otázkám stárnutí, genderu a tělesnosti. Zároveň pravidelně spolupracuje s neziskovými organizacemi na projektech zaměřujících se na postavení žen a seniorů ve společnosti. Její předchozí vědecké projekty se mimo jiné soustředily na analýzu politik aktivního stárnutí a zkušenosti prarodičovství v současné české společnosti. Je autorkou knihy „Aktivita jako projekt. Diskurz aktivního stárnutí a jeho odezvy v životech českých seniorů a seniorek (2013)“. Její aktuální vědecký zájem směřuje ke studiu toho, jakým způsobem partnerská historie a různé formy partnerství ovlivňují zkušenost stárnutí.

Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara



Práce vybraných studentů magisterského studia oboru design vzniklé pod vedením finského designera Eero Kankainen z české firmy Auffer Design v Mladé Boleslavi, která spolupracuje také s firmou Škoda Transportation v Plzni. Tématem studentských prací byl návrh vzhledu autonomního auta v nedaleké budoucnosti.

Věda–umění, dvě cesty k cíli

Domníváte se, že umění nemá s vědou vůbec nic společného? Že umění je vyjádřením abstraktní krásy, a pokud jí v díle nenacházíme, tak alespoň subjektivní pravdy, zatímco věda je oproti tomu něco objektivního, co poskytuje hmatatelné výsledky, které jsou důsledkem uplatnění intersubjektivní logiky? Někdy se může zdát takovéto tvrdé rozlišení umění a vědy vyhovující a funkční. Existuje ovšem řada významných myslitelů, kteří vytyčení demarikační čáry mezi uměním a vědou považují za problematické, až nesmyslné. Antický princip kalokagathia, spojení krásy a dobra, bývá v tradici klasických studií vykládán jako harmonie mysli a těla. V řeckých představách, které se přeneseně udržely až do novověku, se snoubila krása modelu světa s jeho racionální dokonalostí. Renesanční perspektiva je důsledkem fúze vědeckého poznání a umění. Zákon zlatého řezu, Fibonacciho posloupnost atd., jsou důkazem univerzálního řádu, který zasahuje jak matematiku a přírodní vědy, tak estetickou morfologii univerza.

Karl Popper, Paul Karl Feyerabend, Hans-Georg Gadamer, Nelson Goodman, Elliot Eisner, Gordon Graham a mnoho dalších potom poukazují na fakt, že věda stejně jako umění slouží především k poznávání světa. Alespoň tedy špičková věda a špičkové umění. Popper cituje Alberta Einsteina, který tvrdil, že: „Není žádná logická cesta vedoucí k těmto zákonům. Lze se jich dobat jen intuicí založenou na čemsi, jako je intelektuální láska

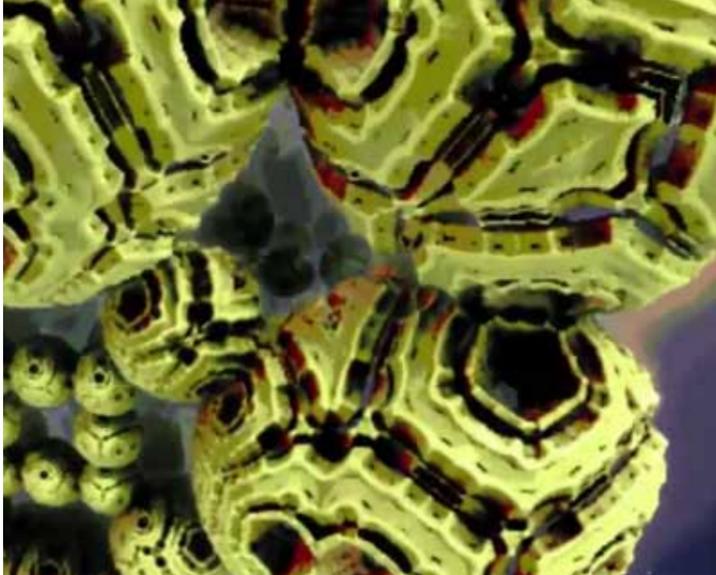
k předmětům zkušenosti.“ A Umberto Eco, odvolává se na Charlese Sanderse Peirce, k tomu dodává: „Mám-li podivný výsledek na poli fenoménů, které jsem dosud nestudoval, nemohu na tomto poli hledat pravidlo (kdyby tady pravidlo existovalo a já je neznal, pak by fenomén nebyl podivný). Musím jít a „unést“ pravidlo nebo si „vypůjčit“ pravidlo odjinud. Chcete-li, musím usuzovat na základě analogie.“ Popsaný postup nazývá abdukcí. Špičkový vědec, který přichází se zcela novou hypotézou, nebo umělec, který předkládá publiku průlomové dílo, jsou tvůrci nových metafor, jež nám zkvalitňují pobyt ve světě.



I přesto, že se nám zpočátku mohou zajídat. „Tvá malba, to je jako bys nám dával jíst koudel a pít petrolej, abychom plivali oheň,“ pronesl k Pablovi Picassovi Georges Braque před obrazem Avignonské slečny.

Zásnuby vědy a umění představíme na několika příkladech. První z nich jsou díla z oblasti designu. V nich se účelně spojují aplikace matematiky, chemie a dalších disciplín prostřednictvím mechaniky, ergonomie a technologie s hledáním dokonalosti, harmonie a elegance. Za krásným výsledkem je skryta celá řada experimentů, v nichž se testuje jednak funkčnost a jednak estetické kvality díla. Design je zřejmě nejprotežovanějším potomkem vědy a umění.

Oproti tomu oblast, kde se umění blíží akčnímu nebo kritickému výzkumu v oblasti humanitních věd, můžeme přirovnat k enfant terrible. Jan Hendl v obecné charakteristice těchto typů výzkumů poznamenává: „Témata zkoumání jsou vztažena k praxi a mají emancipační charakter. Věda má za povinnost spolupracovat při řešení



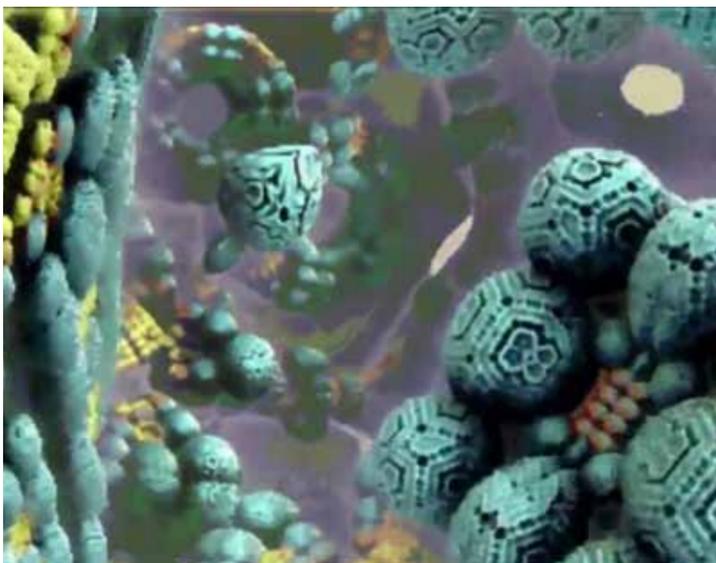
Práce Hidden world Marie Leličové reaguje na možnost využití unikátní technologie prezentace videoobrazu, takzvané Sphere projection, v planetáriu plzeňského centra vědy a vzdělávání Technia Science Center. V projektu je základem videoobrazu princip fraktálů, nekonečného opakování tvaru v prostoru. Vizualně představuje pohled do mikrokosmu, který je ukryt v jakékoliv hmotě kolem nás.

sociálních a politických problémů a poukazovat přitom coby ‚kritická věda‘ na stávající společenské problémy.“ Intervence umění do veřejného prostoru mají často za cíl otrástit našimi stereotypy a donutit nás k metareflexi šedé všednodennosti.

Posledním příkladem spojení vědy a umění je oblast vizualizace a propagace. Benoît Mandelbrot by se bez počítačové grafiky nikdy nepokochal vizuálem množiny objevené Pierrem Fatou. Vizualní metafory často zpřístupňují vědecké abstrakce. Ať již jde o množinu, nebo například o dějiny vědy.

Je tedy věda uměním a umění vědou? Zřejmě v každém z výroků je kousek pravdy. Několik průníků jsme se pokusili v rychlosti představit. Důslednější hledání toho společného je výzvou k cestě, po níž bude potřeba urazit ještě nemalý kus.

*Jindřich Lukavský
proděkan pro studijní a pedagogické záležitosti*



Pomník Charty 77 v Praze 6 od Martina Brůhy připomíná událost ze 6. ledna 1977, kdy Pavel Landovský ve svém saabu Václava Havla, Ludvíka Vaculíka a desítky obálek s textem charty. V okamžiku, kdy seřáslí vozidlo STB, naházeli Václav Havel část dopisů s texty pro signatáře Charty 77 do poštovní schránky.

Fakulta ekonomická

Pracovníci Fakulty ekonomické ZČU se zabývají základním i aplikovaným výzkumem. V oblasti výzkumu a vývoje se fakulta aktuálně zaměřuje mimo jiné na aplikaci moderních přístupů a trendů v oblasti managementu a marketingu, na kvantitativní metody v ekonomii, teorii a praxi ve finančním řízení a účetnictví, zvyšování konkurenceschopnosti podnikatelských subjektů včetně oblasti zahájení podnikání nebo na ekonomické, společenské a geografické změny v česko-německém pohraničí. V současné době řeší projekty financované z prostředků GAČR, TAČR, ale i projekty smluvního výzkumu vycházející z aktuálních potřeb partnerských organizací.



Vodní prvky a zeleň parků nejen zkrášlují veřejný prostor, ale také přinášejí vítanou možnost regulace teploty v rozpáleném centru města.

Katedra geografie poradí městu, jak hospodařit s dešťovou vodou

Voda. Základní prvek fungování živé i neživé přírody na Zemi. Existovat bez ní nemůžeme, ovšem podobně jako oheň dokáže být dobrý sluha, ale zlý pán, i voda škodí, když je jí příliš. Své by o tom mohli vyprávět všichni, kterým poškodila majetek nebo aspoň pořádně zkomplikovala život při stále častěji se opakujících povodních.

Na druhou stranu je po několika velmi suchých letech vděčným námětem k rozhovoru i oblíbeným tématem v médiích hospodaření s vodou. Také vědci se snaží přijít na to, jak bychom se v tomto směru měli chovat co nejrozumněji, abychom příštím generacím nezanechali jen krajinu trpící suchem, ze které dešťová voda rychle odtéká pryč.

Tématu se chopil tým katedry geografie na Fakultě ekonomické ZČU, který se zaměřil na udržitelné hospodaření s vodou ve městě. Dvouletý projekt Ekohydrologický management mikrostruktur městské krajiny, financovaný z programu Technologické agentury ČR (TAČR), řeší společně s katedrou geografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Jana Evangelisty Purkyně. Výsledky bádání využijí pro přípravu svých strategických dokumentů dvě velká města – Plzeň a Ústí nad Labem.

Útvar koncepce a rozvoje města Plzně připravuje dlouhodobou strategii rozvoje města, jejíž součástí bude také generel hospodaření s dešťovými vodami. V rámci projektu řešeného na ZČU vzniknou pro tento úřad tři specializované mapy a manuál na jejich využití. První mapa ukáže strukturu ploch na území Plzně a u každé základní územní jednotky stanoví, jak se u ní srážková voda rozdělí do tří složek na odtok, vsak a výpar. Druhá mapa se zaměří na hodnocení ekohydrologické kvality území města. A poslední, která již navrhne konkrétní opatření v určitých lokalitách, bude zároveň sloužit jako podklad pro územní plánování.

A proč je vůbec tento specifický výzkum potřeba? Každého asi hned napadne nejjednodušší odpověď – vody v krajině ubývá a je nutné s ní šetřit. „To samozřejmě ano,“ říká hlavní řešitel projektu Jan Kopp, „ale neméně důležitým úkolem je také umět zadržet vodu v urbanizovaném území, protože výpar zvlhčuje vzduch a navíc se díky němu regulují teplotní rozdíly na území města.“ Známe to velmi dobře – v horkých dnech se asfalt či beton rozpálí tak, že se v ulicích téměř nedá vydržet. Voda, kterou dokážeme ve městě zadržet, prostředím ochlazuje, protože se sluneční energie využije

na výpar místo na ohřátí povrchu. „Říkáme tomu řešení tepelného ostrova města,“ vysvětluje vědec a dodává, že dalším důvodem pro zadržování vody ve městě je přetížená kanalizace. „Společná splašková a dešťová kanalizace měst v době silných srážek kapacitně nepobírá množství vody, která okamžitě odtéká z nepropustných ploch města, místo aby se vsakovala. V době přívalových srážek tak dochází k nárazovému znečištění povrchových vod z odlehčovacích přítoků kanalizační sítě. Kanalizace přepouští do vodních toků špinavou vodu, což má za následek úhyn ryb a celkový šok ekosystému.“

Vědci z katedry geografie využívají zkušenosti získané výzkumem, do kterého zapojují i studenty, v rámci samostatných terénních praxí a projektů závěrečných prací. Navíc se zde začíná rozvíjet i mezioborová spolupráce. „S kolegy z katedry geomatiky fakulty aplikovaných věd připravujeme projekt na společné využití a zpracování dat z hydrologických nebo klimatických měření na území města. Provádíme vlastní meteorologická měření a nyní zavádíme monitoring pomocí hladinměřů, které umožňují měřit odtok jako odezvu srážkových událostí,“ říká Jan Kopp. Téma je podle něj stále důležitější i v zahraničí, kde jeho význam v posledních letech roste. „Nejdále jsou v Austrálii a Velké Británii. Také my se snažíme přenášet zahraniční zkušenosti k nám a inspirovat se koncepty, jež ve světě fungují,“ dodává Kopp, který je do projektu TAČR zapojen společně s dalšími třemi kolegy z katedry geografie a třemi externisty.



Ukázka výstupu z oční kamery, kterou fakulta využívá pro dílčí výzkumy v oblasti analýz zákazníků–uživatelů.

Příklady dalšího výzkumu

Na katedře ekonomie a kvantitativních metod probíhá tříletý projekt (2016–2018) **Produktivita zemědělských podniků, poptávka po potravinách a potravinová bezpečnost ve státech střední a východní Evropy.**

V roce 2016 zpracovala fakulta **komplexní situační analýzu včetně návrhu inovace produktů s využitím principu design thinkingu pro hotel v Karlových Varech** a dále inovace strategického marketingového plánu založeného na analýze vybraných evropských trhů pro společnost, která obchoduje s kotlí. Fakulta se rovněž aktivně podílela na evaluaci dopadů projektu Plzeň – Evropské hlavní město kultury 2015.

Fakulta ekonomická pravidelně pořádá **mezinárodní konferenci Trendy v podnikání**, v roce 2016 proběhl již šestý ročník. Vydává rovněž recenzovaný časopis stejného jména. Podílí se také na vydávání vědeckého časopisu s impakt faktorem E+M Ekonomie a management.

Pro podniky a další organizace fakulta nabízí nejen v rámci smluvního výzkumu **spolupráci v oblasti vývoje a inovace produktů na poli služeb**, dále situační analýzy, studie proveditelnosti, návrhy podnikatelských plánů včetně vymezení rozpočtů a hodnocení výkonnosti, marketingové analýzy a strategie či územní analýzy včetně příslušných výstupů např. mapového charakteru.

Z technologického vybavení disponuje fakulta **oční kamerou (eyetracker)** pro dílčí výzkumy v oblasti analýz zákazníků–uživatelů a geografickým informačním systémem GIS pro územní analýzy.

Fakulta zdravotnických studií

Výzkum na fakultě zdravotnických studií probíhá jednak ve spolupráci s ostatními fakultami univerzity, jednak s významnými zdravotnickými zařízeními Plzeňského kraje. Kromě nich spolupracuje fakulta s celou řadou dalších institucí, včetně zahraničních. V roce 2016 vzniklo fakultní centrum zdraví, které slouží fakultě jako základní výzkumná jednotka. Do jeho činnosti se kromě zaměstnanců zapojují také studenti a externí spolupracovníci.

Podrobněji zde představíme velký projekt schválený ministerstvem průmyslu a obchodu s názvem SeniorTex – Smart modulární oděvy a speciální textilní výrobky s integrovanými elektronickými mikrosystémy pro zkvalitnění péče o zdraví stárnoucí populace a hendikepovaných osob.



Studenti se podílejí na výzkumných aktivitách fakulty.

Chytré textilie zvyšují komfort pacientů a účinně léčí

Smart textilie, se kterými slaví velké úspěchy výzkumné centrum RICE, začínají pronikat i do zdravotnictví. Pacientům mohou zdravotní pomůcky vyrobené z chytrých textilií výrazně pomoci s léčbou a zajistí jim potřebný komfort.

Rozsáhlý projekt, na kterém se podílí fakulta zdravotnických studií společně s výzkumným centrem RICE, Technickou univerzitou v Liberci a výrobním podnikem VÚB, s. r. o., odstartoval v polovině roku 2016. Po čtyřech letech by měl přinést prototypy kompresivních pomůcek, určených k léčbě žilních a lymfatických onemocnění.

„Kompresivní pomůcky slouží k léčbě chronické žilní nedostatečnosti a jejích komplikací, při povrchových zánětech žil, tromboze hlubokého žilního systému, posttrombotickém syndromu a také při lymfedémech,“ vysvětluje Vladimír Resl, spoluřešitel projektu z fakulty zdravotnických studií, a doplňuje, co je klíčem léčby: „Podstatou komprese je vytvořit dostatečný tlak na stěnu povrchových a hlubokých žil končetin, aby nedocházelo k zadržování krve a usměrnil se správný tok krve pouze směrem k srdci. Tím se zúží průsvit v povrchových nebo křečových žilách, následkem čehož dojde ke zrychlení a usměrnění průtoku krve.“

K léčbě se v současné době používají kompresní pomůcky v podobě bandáží, návleků, punčoch či punčocháčů, které pacientům předepisuje lékař na základě přesného měření a individuálních parametrů. Ty ale v mnohém zcela nevyhovují požadavkům kvality života.

Nové kompresivní pomůcky, které využívají přednosti chytrých textilií, výrazně zlepšují komfort užívání a samotnou léčbu žilních onemocnění. „Do textilie se integrují mikroelektronická čidla, která sama provádějí základní měření, zaznamenávají teplotu, míru otoku a přítlak. Na základě všech měření pak mohou provést konkrétní tlak, který je potřebný k léčbě daného pacienta,“ doplňuje Vladimír Resl. Uvažuje se také o aplikaci, která by potřebné údaje z měření přenášela do telefonu a pacient i jeho lékař by měli přesný přehled o průběhu nemoci a její léčbě.

Součástí výzkumu je rovněž nalezení optimálního materiálu, který by zajišťoval tepelný komfort, neomezoval hydrataci pokožky a zároveň se i příjemně nosil. V neposlední řadě chtějí výzkumníci inovovat způsob navlékání kompresivních pomůcek, které není vždy úplně pohodlné.

K výstupům projektu by měly, kromě inovativních kompresivních pomůcek, patřit také chytré oděvy pro hendikepované a seniory, které by jim zajistily často chybějící tepelný komfort.



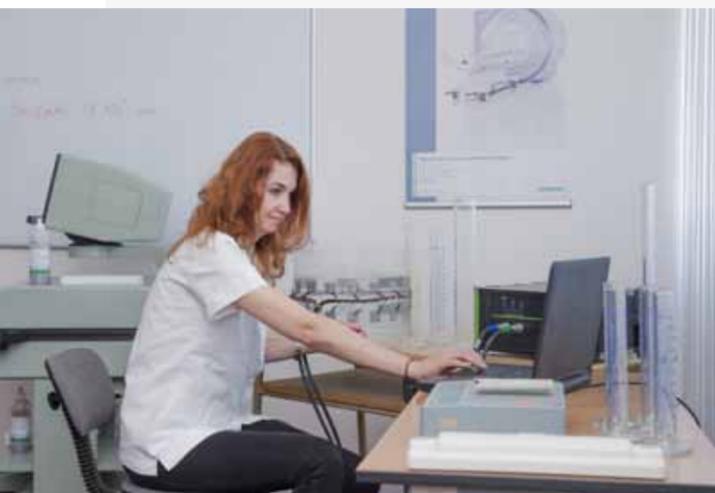
Fakulta ekonomická pravidelně pořádá mezinárodní konferenci Trendy v podnikání, v roce 2016 proběhl již šestý ročník.

Příklady dalšího výzkumu

Kvalitní a fungující přeshraniční česko-bavorská spolupráce je základem dalšího projektu. Jde o vytvoření základního zázemí pro vznik prakticky použitelné, rutinně využívané a legislativou podpořené strukturované **přeshraniční spolupráce záchranných služeb ČR a Bavorska**. Na projektu se významně podílejí studenti oboru zdravotnický záchranář, kteří zde řeší problematiku nonverbální komunikace s raněnými prostřednictvím piktogramů. To je neobvykle důležité v situacích, kdy pacient hovoří cizím jazykem, kterému záchranář nemusí rozumět, anebo v okamžiku, kdy pacient není kvůli svému zdravotnímu stavu schopen hovořit vůbec.

Druhý výzkum v rámci česko-bavorské spolupráce se zaměřuje na **odbourávání jazykových a systémových bariér ve vzdělávání a jeho přizpůsobení změněným podmínkám na společném trhu práce**. Do výzkumu jsou zapojeny tři fakulty, vedle fakulty zdravotnických studií také fakulta designu a umění Ladislava Sutnara a Technická vysoká škola v Deggendorfu. Výzkumným tématem, na kterém se budou významnou měrou podílet studenti, je vytvoření technických prostředků, které umožňují prodloužit soběstačnost seniorů v domácím prostředí se zaměřením na zlepšování příjmu potravy, hygieny, kontrolu pohybu v domácnosti a užívání léků.

Příkladem spolupráce s nejvýznamnějším partnerem fakulty, Fakultní nemocnicí Plzeň, je výzkum, na kterém se podílí studenti oboru zdravotní laborant pod vedením Tomáše Vlase z Ústavu imunologie a alergologie (ÚIA) FN Plzeň. V imunologické laboratoři se věnují **sledování imunomodulačních vlastností mezenchymálních kmenových buněk a fibroblastů**, resp. jejich schopnosti reagovat s buňkami vrozené a získané imunity. Dosavadní výsledky jejich výzkumu naznačují, že mezenchymální kmenové buňky a fibroblasty, které lze izolovat z kostní dřevě, ale i z řady jiných tkání (tuková tkáň, pupečnicková krev atd.), mohou za jistých podmínek potlačovat imunitní reakci a mohly by se tak uplatnit v terapii autoimunitních onemocnění a při transplantacích.



Unikátní odporový tomograf na měření hustoty tekutin a tkání.



Přístroj InBody 370, který měří tělesné složení. Díky tomu je možné navrhnout změny v životním stylu, a tím pomoci například s efektivním hubnutím nebo nabíráním svalové hmoty.

Celá řada výzkumných aktivit fakulty vychází jednak z potřeb praxe, jednak z konkrétních požadavků města Plzně a Plzeňského kraje. Zde jsou některé z nich:

- Primárně preventivní intervence v prenatálním a postnatálním věku a jejich vliv na ženu a dítě.
- Zkvalitnění péče o zdravý stárnoucí populace a hendikepovaných osob pomocí nových specifických technologií.
- Výzkum motivací a postojů studentů ke zdravotnické profesi.
- Implementace ošetrovatelských intervencí do multi-mediálních technologií.
- Sledování vybraných bioinženýrských parametrů kůže u dialyzovaných pacientů.
- Měření tlakových polí styku povrchu lidského těla a okolního prostředí.
- Výzkum aktivačních markerů lymfocytů kultivovaných v přítomnosti fibroblastů nebo mezenchymových kmenových buněk.
- Výzkumné šetření zdravého životního stylu studentů českých a slovenských univerzit.
- Zpracování a analytické hodnocení unikátních dat vznikajících při společných cvičeních Bavorského červeného kříže a zdravotnických záchranných služeb Plzeňského, Karlovarského a Jihočeského kraje.
- Výzkum zaměřený na antropometrickou charakteristiku a sledování ortopedického léčení vrozených a získaných vad pohybového aparátu.
- Sledování funkčních poruch studentů sportovních středních škol.
- Výzkum zaměřený na analýzu funkčních poruch fotbalistů malých sportovních klubů.

NTC – Nové technologie – výzkumné centrum

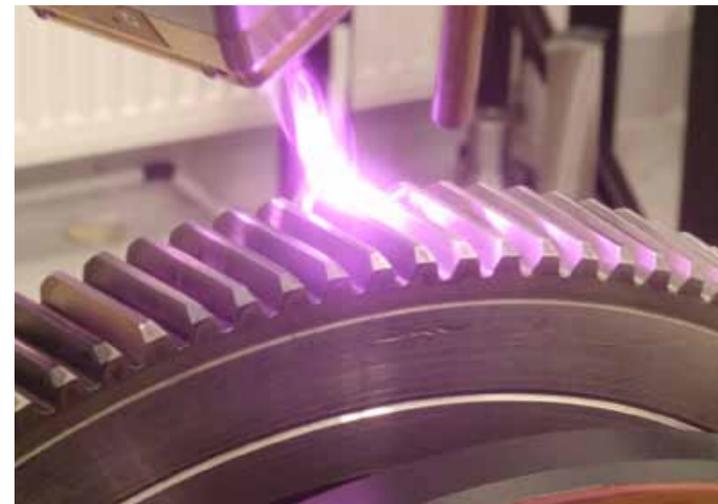
Vědecká práce na mezinárodní úrovni je charakteristická pro výzkumné centrum Nové technologie – výzkumné centrum (NTC) – samofinancovaný vysokoškolský ústav Západočeské univerzity v Plzni, který se již od roku 2000 věnuje výzkumu, vývoji a inovacím pro průmyslové aplikace. Centrum NTC sídlí ve čtyřech budovách v areálu Vědecko-technického parku Plzeň a v budově v centru Plzně. Disponuje nejmodernějším technickým vybavením a zázemím. Výzkumné týmy provádějí špičkový výzkum a přinášejí mezioborový přístup při řešení technických i technologických problémů od prvotní myšlenky až po prototyp. Vědečtí pracovníci centra publikují prestižní články, např. v Nature Communications, patentují svá řešení a úspěšně aplikují inovativní technologie a výsledky v průmyslových i dalších odvětvích po celém světě.

NTC spolupracuje s mnoha desítkami domácích i zahraničních společností a je partnerem řady renomovaných výzkumných institucí a profesních organizací. Účastní se grantových projektů nejen v rámci EU, ale i po celém světě.

Výzkumné centrum NTC je také úzce zapojeno do vzdělávacích aktivit v rámci spolupráce s ostatními, nejen technickými fakultami. Experti NTC garantují odborné předměty v rámci studijních programů technických fakult. Rovněž se podílejí na výuce studentů prezenčního i distančního studia, definují témata a vedou studenty během studijních projektů i bakalářských, diplomových a doktorských prací. NTC každoročně přijímá zahraniční studenty v rámci jejich stáží.



Unikátní pětikomorové naprašovací zařízení pro vývoj tenkovrstvých solárních článků PECVD.



Ukázka laserového kalení v laboratoři NTC.

Mezinárodní tým 120 zkušených odborníků realizuje základní a aplikovaný výzkum zejména v následujících oblastech: průmyslová termografie a termometrie; laserové technologie; vývoj a testování nových materiálů; vývoj nových polymerních kompozitů; měření a simulace proudění kapalin a přenosu tepla; modelování deformačních a dynamických procesů; vývoj tenkovrstvých materiálů pro fotovoltaiku, fotoniku a mikrosystémovou techniku; uchování energie; vývoj softwaru pro modelování heterogenních materiálů; modelování lidského těla; interakce člověk–stroj.

Výzkumné programy NTC umožňují realizovat různé formy spolupráce od společných grantových projektů až po čisté smluvní výzkum s firmami, a to po celém světě.

Uchovávat elektřinu umožní nově vyvinuté průtočné vanadové baterie

Využití elektřiny z obnovitelných zdrojů, jakými jsou větrné elektrárny či fotovoltaické panely, je cesta, jak získávat energii bez závažnějších dopadů na životní prostředí. Úspěchu plného využití energie doposud bránila časová proměnlivost dostupnosti obnovitelných zdrojů a nemožnost vyrobenou elektřinu „skladovat“.

Tým vědců z NTC a Ústavu chemického inženýrství VŠCHT přišel na způsob, jak vytvořit úložiště pro bezpečné a účinné uchování i větších objemů elektrické energie, které by mohly využívat domácnosti, podniky, případně i operátoři distribučních sítí. Klíčem by se mohla stát vanadová průtočná baterie, jejímuž vývoji se tým pod vedením Juraje Koska věnuje již několik let. Několikaletá optimalizace vnitřních komponent a designu konstrukčních částí byla završena konstrukcí bateriového svazku o výkonu 2 kW s více než 80procentní účinností. Na základě předběžných testů vědci očekávají životnost vanadových baterií vyšší než 20 let.

„Zásadní je volba vhodných konstrukčních materiálů, a zejména použití odolné membrány, jež odděluje jednotlivé poločlánky uvnitř bateriového svazku,“ vysvětluje člen výzkumného týmu Jan Dundálek. Získané zkušenosti umožňují konstrukci nových systémů akumulace elektrické energie, jež budou vykazovat lepší technické nebo ekonomické parametry v porovnání s běžnými lithium-iontovými bateriemi.

Vědci věří, že vyvinuli silné a robustní řešení, o čemž svědčí možnost přetížení baterie ze 2 na 6 kW bez jakéhokoliv negativního vlivu na její životnost. Ani při absolutním vybití baterie nedochází k degradaci vnitřních komponent či elektrolytu, současně baterie operuje při všech běžných teplotách. Díky použití elektrolytů na



Vanadová průtočná baterie. Tým vědců přišel na způsob, jak vytvořit úložiště pro bezpečné a účinné uchování i větších objemů elektrické energie.

vodní bázi se jedná o nehořlavé a bezpečné řešení, na rozdíl od systémů na bázi lithia, takže ani při extrémním zatížení či zkratu baterie nehrozí exploze.

V neposlední řadě je třeba zmínit možnost úplné recyklace baterie, kdy lze vanadové elektrolyty snadno zregenerovat do původního stavu, a tak znovu použít pro ukládání energie.

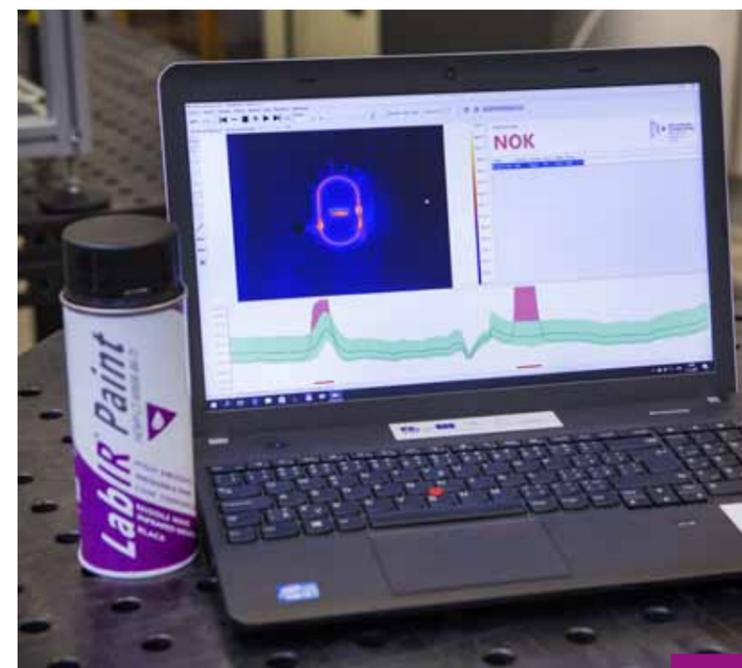
Ačkoliv se zatím jedná o poměrně neznámé řešení elektrochemického úložiště elektřiny, možnost snadného nastavení kapacity a výkonu, vysoká životnost i velmi rychlá odezva v řádu desítek milisekund předurčují vanadové průtočné baterie pro celou škálu použití.

Příklady dalšího výzkumu

Dalšího významného úspěchu dosáhlo NTC v oblasti výzkumu **elektronové struktury a optických a mechanických vlastností nových materiálů**. Jako jediní z celé univerzity získali výzkumníci z NTC v závěru loňského roku projekt z programu OP VVV Podpora excelentních výzkumných týmů. Projekt „Výpočetní a experimentální design pokročilých materiálů s novými funkcionalitami“ bude probíhat pod vedením klíčového zahraničního vědeckého pracovníka Jána Minára, který přichází z mnichovské univerzity Ludwig-Maximilian. Nosným tématem nového výzkumného programu bude experimentální a teoretické studium strukturních, elektrických, magnetických a spektroskopických vlastností nových technologicky perspektivních materiálů. Na výzkumu se budou podílet i další významní odborníci, kteří dlouhodobě působí v materiálovém výzkumu, a zhruba polovinu výzkumného týmu budou tvořit mladí výzkumníci a studenti doktorského studia. Jedná se o základní výzkum s vysokým publikačním i kooperačním potenciálem. Předpokládá významné rozšíření spolupráce NTC s předními mezinárodními vědeckými kapacitami a pracovišti. (Rozhovor s Janem Minárem čtěte na straně 34.)

NTC se věnuje také komercializaci svých řešení. Větší počet používaných termokamer různých druhů i výrobců s nekompatibilním softwarem omezených funkcí přivedl tým Milana Honnera k **vývoji vlastního softwaru LabIR®** pro termovizní měření. Různé moduly softwaru splňují nároky pro vědecko-výzkumnou činnost i pro automatizaci ve výrobních linkách. Nabídka softwaru doplňují speciální barvy s vysokou emisivitou pro termografické využití. Díky špičkovému technickému vybavení, vlastnímu vývoji produktů a týmu odborníků v oblasti infračerveného záření tak může výzkumné centrum nabídnout služby pokročilých termografických měřících metod.

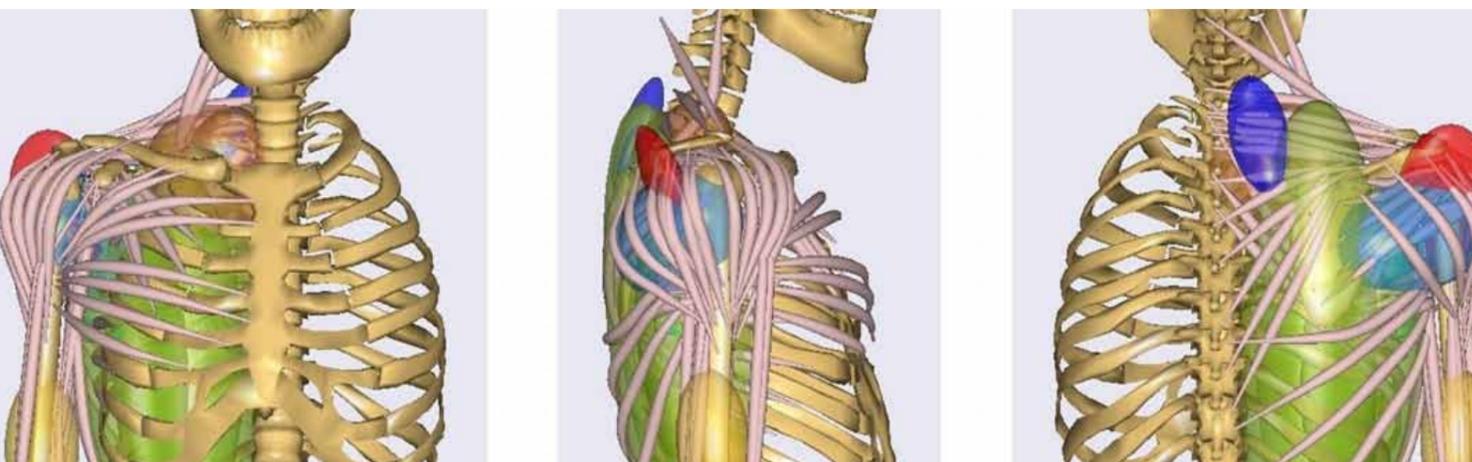
Virtuální model člověka pro prevenci, léčbu a rehabilitaci onemocnění ramene je projekt, ve kterém oddělení Interakce člověka a stroje ve spolupráci s bavorskými institucemi pracuje na výzkumu preventivních opatření a léčby patologií ramenního komplexu, jež jsou typické pro stárnoucí populaci západní civilizace. Snaha zachovat zdravý a aktivní životní styl do vysokého věku totiž přímo volá po nových přístupech v ortopedii. „Pro hledání inovativních a optimalizovaných postupů využíváme počítačové simulace na unikátním virtuálním svalově-kosterním modelu člověka,“ vysvětluje Linda Havelková, vedoucí týmu Modelování a monitorování lidského těla. Vývoj takového modelu je samozřejmě doprovázen řadou klinických studií a lékařských expertíz. Hlavním přínosem zapojení simulované reality do rehabilitačních procesů je možnost přizpůsobit model pacientovi, a tudíž i vhodné léčbě doslova na míru. Tento proces výrazně přispěje ke zlepšení lékařské péče, k optimalizaci rehabilitace ortopedických pacientů, ke zrychlení a upřesnění diagnostiky či k možnosti predikce poranění či onemocnění.



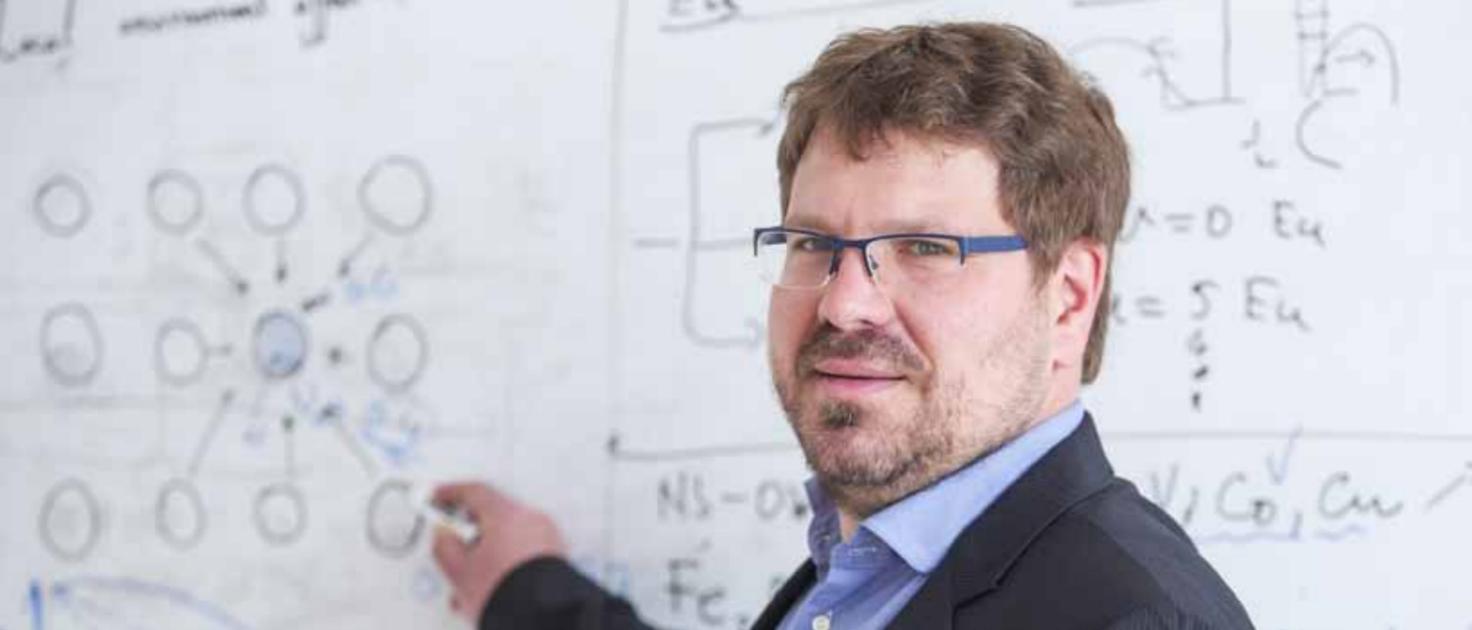
Vyvinutý software LabIR® slouží k termoviznímu měření.

Projekt **Přirozenost v oblasti vylepšování kognitivních schopností člověka**, kterému se věnuje tým z oddělení Interakce člověka a stroje, směřuje k vytvoření mezinárodního výzkumného partnerství v oblasti technologického vylepšování kognitivních schopností člověka (Human Cognitive Enhancement – HCE). Cílem projektu je podat jasnou a přístupnou analýzu této oblasti a formulovat pokyny a návody pro osoby zodpovědné za vývoj, implementaci a rozhodování v oblasti HCE, jakož i pro budoucí uživatele těchto systémů.

„V projektu se snažíme uchopit a klasifikovat rozmanitou škálu nových technologií, které mají vliv na kognitivní schopnosti člověka. Vytváříme veřejně přístupnou znalostní bázi, HCE wiki, dále se věnujeme etickým aspektům i případným zdravotním rizikům spojených s jejich používáním,“ vysvětluje Eva Žáčková, vedoucí oddělení. „Jako příklad bych mohla uvést studii s pacienty po úplném odstranění hrtanu, kteří díky projektu mohou i po ztrátě hlasivek nadále používat svůj hlas. Z předem nahraného hlasu dokáží naši odborníci vytvořit řečovou syntézu, která pak na elektronickém zařízení umí vyslovit libovolný text. Velmi zajímavá byla i studie, v níž jsme zkoumali reálné změny v kognitivních schopnostech při navigačních úlohách, kdy tzv. „chytré brýle“ prováděly účastníky za pomoci GPS navigace neznámou trasou,“ dodává Žáčková.



Virtuální model člověka pro prevenci, léčbu a rehabilitaci onemocnění ramene. Snímek ukazuje, jak svalová vlákna reagují na překážku.



Rozhovor s Jánem Minárem

Moje cesta je v propojení teorie a experimentů, výzkumné centrum NTC mi k tomu dalo úžasnou příležitost

Jan Minár přišel do výzkumného centra NTC z mnichovské univerzity Ludwig-Maximilian, kde se dlouhodobě zabýval tématem, které nyní dále rozvíjí na NTC společně s mezinárodním týmem odborníků. Věnuje se zde experimentálnímu a teoretickému studiu strukturních, elektrických, magnetických a spektroskopických vlastností nových technologicky perspektivních materiálů. Jeho výzkum tak otevírá NTC dveře k předním světovým vědeckým kapacitám a pracovištím.

Dokázal byste laikům vysvětlit podstatu vaší práce?

Velmi zjednodušeně řečeno, zabývám se výzkumem materiálů, přičemž úzce propojuji teoretické a experimentální metody. Jednou z hlavních motivací vědeckého výzkumu vůbec je snaha pochopit, proč materiály mají právě takové vlastnosti, jaké mají, a ne jiné. A právě díky zavedení kvantově-mechanických výpočtů se podařilo tuto oblast pozvednout na novou úroveň. Materiálový výzkum přestal být výlučně experimentální a technologickou záležitostí a teorie se přidružila jako plnoprávný partner. V současné době probíhá ještě další kvalitativní změna, protože spolehlivost a proveditelnost výpočtů se zvyšuje do té míry, že začíná být možné předpovídat vlastnosti dosud nepřipravených materiálů.

Co si pod tím máme představit?

Kromě reálných experimentů na skutečných materiálech se otevírá možnost provádět počítačové experimenty, které jsou ve srovnání s experimenty skutečnými rychlejší, dostupnější a levnější. Ovšem vždy je nezbytné v klíčových bodech provést kontrolu na reálných materiálech, aby bylo možno počítačové modelování prověřit a korigovat. Vystává tak potřeba efektivní a úzce propojené spolupráce

odborníků na počítačový i experimentální materiálový výzkum tak, aby došlo k propojení činností v obou oblastech.

Materiály, jejichž výzkumu se věnujete, jsou běžně dostupné, nebo jde o látky výhradně vědecké?

Běžně se stává, že studujeme „staré“ materiály, se kterými se setkáváte v každodenním životě. Jako příklad vám mohu uvést telurid a selenid bizmutu, jež se díky svým vynikajícím termoelektrickým vlastnostem používají v přenosných ledničkách do auta, které řada z nás běžně používá při cestě na dovolenou. Dalším dobrým příkladem je ferroelektrický materiál GeTe, který slouží jako aktivní vrstva v přepisovacích DVD nebo CD nosičích. My ovšem tyto materiály zkoumáme z trochu jiného hlediska.

Mluvil jste o takzvaných „starých“ materiálech. Co je naopak v této oblasti trendy?

Když zahrneme Einsteinovy relativistické efekty, které působí na elektrony, dovede nás to k nové třídě materiálů se speciálními vlastnostmi, k tzv. topologickým izolátorům. V současné době je toto téma ve fyzice velmi aktuální i přesto, že tyto materiály byly teoreticky předpověděny již zhruba před deseti lety. Studium topologických izolátorů by mohlo vést k zásadním poznatkům, které by přispěly ke rozvoji při zpracovávání informací v oblasti výpočetní techniky.

Na NTC jste přišel z univerzity v Mnichově. Jaký je rozdíl mezi výzkumem v Německu a u nás?

Odpověď na vaši otázku se samozřejmě nabízí ve srovnání finančních prostředků, které se na výzkum věnují tady a v Německu. Ačkoli není velký rozdíl ve způsobu financování školství, vědy a výzkumu, v Německu jsou na tyto oblasti vynakládány mnohem vyšší prostředky. Já bych ale mnohem raději zdůraznil příležitost, kterou jsem v České republice dostal. Jak jsem již zmínil, i když se věnuji teoretické fyzice, velmi rád spolupracuji s výzkumníky „experimentátory“ a snažím se vyvinout metody, které tuto těsnou kooperaci umožňují. A právě na NTC mi, na rozdíl od Německa, dali příležitost se tomuto směru, spojení teorie a experimentu, naplno věnovat.

Co považujete za svůj dosavadní největší vědecký úspěch?

To je velmi těžká otázka. V mé dosavadní vědecké kariéře jsem publikoval okolo 150 vědeckých článků, které mají kolem tří set citací. Vybrat z nich ten „nej“ či ten nejpřekvapivější výsledek je hodně těžké. Ke každému z nich vedla dlouhá a zajímavá cesta, od vývoje nové teoretické metody až po samotnou interpretaci výsledku.

Určitě bych ale velmi rád uvedl jeden příklad. Od Juraje Krempaského, který působí ve Švýcarsku v Institutu Paula Scherrera, jsem dostal první výsledky fotoemise ferroelektrického materiálu GeTe. Juraj mi pro vysvětlení namaloval krásný kvítek. Po dalších dvou letech výzkumu a jedné diplomové práci jsme dospěli k velmi zajímavým výsledkům. Tento materiál, pokud se nadopuje manganem, je supravodivý. Nedávno jsme tuto práci publikovali v prestižním časopisu Nature Communications. V každém případě je fascinující vidět, že zjednodušený model, který vychází z intuice a fyzikálních zákonů, může vést k porozumění komplikovaných experimentů.

Zmínil jste se o publikaci v časopise Nature Communications. Jak dlouhá je cesta ke článku v renomovaných časopisech typu Nature?

Publikovat v časopisech vydavatelství Nature určitě není běžná, každodenní záležitost. Celý proces začíná už při psaní článku, který musí splnit základní podmínku pro publikaci, a tou je částečně popularizační charakter. Je velmi těžké najít potřebnou rovnováhu tak, aby byla zachována čtenářská srozumitelnost, a zároveň se neztratily všechny relevantní informace. Poté, co článek odešlete, následuje fáze posuzování textu několika odborníky. Často se stává, že počet stran korektur, doplňujících otázek a výhrad několikanásobně převyšuje počet stránek originálního textu.

To musí být poměrně složitý proces.

Podobným procesem jsem si prošel zrovna nedávno. V první verzi článku jsme použili jen experimentální výsledky. Po kritických komentářích oponentů jsem v rámci diplomové práce jednoho studenta začal pracovat na vysvětlení naměřeného efektu. Toto úzké sepětí mezi experimentem a naší teoretickou skupinou se ukázalo jako správná cesta. Celý proces tak trval téměř rok a půl.

Na druhou stranu, jelikož tlak na publikování v těchto prestižních časopisech velmi narůstá, občas se stává, že zde zveřejňují nedostatečně ověřená vědecká data anebo prostor, který je článku vyhrazen, je limitovaný několika málo stranami. Někteří vědci pohlížejí na tyto časopisy poměrně dost kriticky. I proto je důležité najít správnou rovnováhu mezi publikováním v časopisech s vysokým impakt faktorem a jinými detailnějšími vědeckými články.

Čemu se aktuálně ve svém výzkumu věnujete?

V rámci nového projektu z programu OP VVV ve výzvě „Podpora excelentních výzkumných týmů“, který jsme s kolegy s NTC nedávno získali, plánujeme vytvořit novou skupinu. Ta se bude zabývat vývojem nových materiálů vhodných pro ekologickou výrobu a ekologické využití energie. Specifikem tohoto týmu bude velmi úzké propojení experimentální a teoretické sféry, které v budoucnu umožní teoretickou prognózu a optimalizaci vlastností nových materiálů, jejichž elektronová struktura bude charakterizovaná elektronovou mikroskopií a novým vybavením na spinově rozlišené fotoemisi.

Jak se vám podařilo sestavit váš výzkumný tým?

Pro úspěch jakéhokoli výzkumu je v dnešní době nezbytná mezinárodní spolupráce. S tím jde ruku v ruce jazyková vybavenost. Bez anglického jazyka to dnes prostě nejde. Kromě kolegů z Česka v mém týmu pracují odborníci z Francie, Německa, Slovenska i Pákistánu. Spolupracujeme také s Koreou a Japonskem, v současné době zvažujeme i navázání kontaktů s odborníky v Číně. Poptávka po šikovných doktorandech a výzkumnících je celosvětově obrovská a bez neustálého monitorování a nabírání nových talentů bychom se neobešli.



Doc. Dr. Jan Minár (*1975) vystudoval teoretickou a fyzikální chemii na Technické univerzitě v Bratislavě. V roce 2003 získal doktorát na Ludwig-Maximilians-Universität v Mnichově, v roce 2012 se zde habilitoval. Na univerzitě v Mnichově působil jako docent teoretické fyziky a fyzikální chemie. Od roku 2017 pracuje na ZČU, zabývá se vývojem teoretických metod z prvních principů na popis elektronové struktury pevných látek a nízkodimenzionálních systémů. Specializuje se na elektronové korelace a jejich projevy v experimentálních spektrech pevných látek. Pravidelně je jako přednášející zván na konferenci a workshopy s tematikou fyziky pevných látek. Jan Minár pobýval na řadě zahraničních pracovištích, např. na univerzitě v Nijmegen, v Jülichu, v Paříži (zvaný profesor 2014–2016) a dále v experimentálních synchrotronových centrech v Grenoblu, Švýcarsku a Berkeley.

Bavte se vědou!

Každoročně se univerzita snaží ukázat výsledky své práce nejen široké veřejnosti, ale také žákům základních a středních škol či potenciálním zájemcům o studium. Za šestadvacet let existence se na ZČU ustálila řada akcí, které se těší velkému zájmu návštěvníků, a zároveň je to skvělý způsob, jak představit úspěchy výzkumu populařizační formou.

Během exkurzí a Dnů otevřených dveří je možné navštívit laboratoře a posluchárny jednotlivých fakult a získat přesnější představu o vědecko-výzkumných projektech ZČU. Velmi oblíbené jsou tradiční akce jako Dny vědy a techniky, Noc vědců či Dětská univerzita.

Během letních prázdnin se na Západočeské univerzitě koná hned několik letních škol a kurzů. Vedle Mezinárodní letní jazykové školy je to celá řada akcí zaměřených na popularizaci vědy. JuniorFEL láká zájemce o elektrotechniku, Letní škola virtuální reality otevírá účastníkům bránu do světa 3D programování a letní škola TyLIDi motivuje dívky pro kariéru v informatice a softwarovém inženýrství.

TRADIČNÍ AKCE

Dny otevřených dveří (leden)

Zájemci o studium na ZČU mají během Dnů otevřených dveří jednotlivých fakult jedinečnou příležitost nasát atmosféru jejich poslucháren a získat odpovědi na otázky týkající se studia. Která fakulta je ta pravá? Přijďte se příště porozhlédnout i vy!

Olympiáda techniky (květen)

Studenti pedagogických fakult prezentují každoročně své nápady v mezinárodní soutěži. Výsledkem jejich snažení je soubor zajímavých didaktických pomůcek či her.

Den s fyzikou (květen)

Na žáky a studenty základních a středních škol čekají netradiční pokusy a hrátky s vědou, které mají přispět ke zvýšení jejich zájmu o studium tohoto oboru.

Campo Arduino (srpen)

Neuvěříte, co všechno se lze naučit při hraní s roboty, dokud to sami nevyzkoušíte. Kybernetické letní soustředění vám umožní sestavit a naprogramovat vlastního robota a seznámit se podrobně s platformou Arduino.

JuniorFEL (srpen)

Zajímá vás elektrotechnika a elektronika? Nové vědomosti a dovednosti v těchto oblastech získáte během pěti srpnových dní na Fakultě elektrotechnické ZČU v rámci akce JuniorFEL. Čeká vás praktická výuka, prohlídka laboratoří i slavnostní ceremoniál.

TyLIDi (srpen)

Pod zkratkou TyLIDi se skrývá Týden letní informatiky pro dívky. Toto letní soustředění dokazuje, že informatika nemusí být jen mužskou záležitostí. Pokud ve vás dřímá zájem o IT a máte chuť se na tomto poli zdokonalit, nezapomeňte se včas přihlásit do letošního ročníku.

Dny vědy a techniky (září)

Přesvědčte se na vlastní kůži, že věda je tu opravdu pro každého. Čekají vás zábavné experimenty, hry i soutěže a mnoho zajímavých informací ze světa rozličných vědeckých oborů.

Noc vědců (říjen)

Současný svět je neustále v pohybu. Proto je téma letošního ročníku Noci vědců „Mobilita“ více než aktuální. Hledejme společně odpovědi na otázku, jak k celosvětové mobilitě přispívá právě věda.

Den archeologie (říjen)

Staňte se na jeden den archeology a probuďte v sobě nadšení pro objevování.

Dětská univerzita (říjen–únor)

Studovat vysokou školu již na základní škole? Proč ne! Dětská univerzita vám umožní bádát o tom, co vás zajímá, pod vedením zkušených pedagogů ZČU.



Pokud chcete mít přehled o všem, co se děje na ZČU v oblasti popularizace vědy, sledujte Facebook a portál Bav se vědou. Budeme rádi, pokud také využijete studijní materiály a kurzy z oblasti popularizace vědy, které jsou pro žáky, učitele i vedoucí volnočasových kroužků prostřednictvím portálu Bav se vědou zdarma přístupné.

<https://bavsevedou.zcu.cz/>



Dny vědy a techniky

Stalo se již tradicí, že první zářijový víkend patří Plzeň vědě. Interaktivní výstava Dny vědy a techniky promění na dva dny plzeňské centrum ve vědeckou laboratoř. Řada expozic představí vědecké obory z netradičního úhlu pohledu. V ulicích města se tak setkáte s mnoha experimenty, vycházejícími z našeho běžného života, i s pokusy, které jinde nevidíte. Mnoho věcí si každý může vyzkoušet na vlastní kůži, nechybí ani hry a soutěže. Věda je přece zábava!

Přijďte se přesvědčit na vlastní oči, letošní Dny vědy a techniky se konají 8. a 9. září.



Historie vědy na ZČU



ZČU&věda

Redakce a editace textů

Kateřina Modrá, Kamila Kolářová

Fotografický doprovod

Miroslav Chaloupka, archiv ZČU

Grafická úprava

Jan Ježek

Vytiskl a svázal

Polypress, s.r.o.

Časopis ZČU&... 3. číslo

Náklad: 2 000 ks

40 stran

V roce 2017 vydala

Západočeská univerzita v Plzni

Univerzitní 8, 301 00 Plzeň

ISSN 2464-7667

