

## Nová metoda přinesla mimořádně účinné atomové katalyzátory

**Vědci z RCPTM vyvinuli ve spolupráci s italskými kolegy z Terstské univerzity unikátní metodu, díky níž lze urychlit celou řadu chemických reakcí například v potravinářském, chemickém či farmaceutickém průmyslu. Jako urychlovače reakcí využili jednotlivé atomy kovů, které pevně ukotvili na uhlíkový materiál na bázi grafenu. Tyto katalyzátory jsou mimořádně účinné, a to i při opakovaném užití, zvyšují výtěžnost reakce a výrazně snižují výrobní náklady. Práci publikoval časopis *Advanced Materials*, jeden ze tří nejvýznamnějších světových časopisů v oblasti materiálového výzkumu.**

„Použili jsme chemicky upravený grafen, na který jsme upevnili vhodné funkční skupiny. Ty fungují jako chemické spojky pro následně pevné navázání atomů kovů. Tímto způsobem jsme ukotvili jednotlivé atomy mědi na povrch grafenu a prokázali jejich rekordní účinnost v urychlení chemických reakcí používaných při výrobě řady farmaceuticky významných substancí,“ uvedl ředitel RCPTM a ideový původce práce Radek Zbořil.

Nalezení univerzální technologie, která umožní ukotvit a využít jednotlivé atomy, dovoluje unikátní spojení výhod kapalných a pevných katalyzátorů. Obrovským přínosem je zapojení všech kovových atomů do katalytického děje. „Z toho samozřejmě plyne i menší množství katalyzátoru, které je pro reakci zapotřebí. Atomy kovu navázané na grafen vykazují vynikající účinnost, již neztrácejí ani po opakovaném použití katalyzátoru,“ doplnil Zbořil.

Možnost pevného ukotvení jednotlivých atomů a jejich následné využití v katalýze byla pro vědce až donedávna iluzorní představa.

„Technologie vyvinutá v Olomouci je zcela ojedinělá díky možnosti pevně ukotvit široké spektrum jednotlivých atomů v dostatečném množství a dokonce řídit i jejich oxidační stav. Nové katalyzátory tak nabízejí široké spektrum využití,“ řekl Paolo Fornasiero z Terstské univerzity.

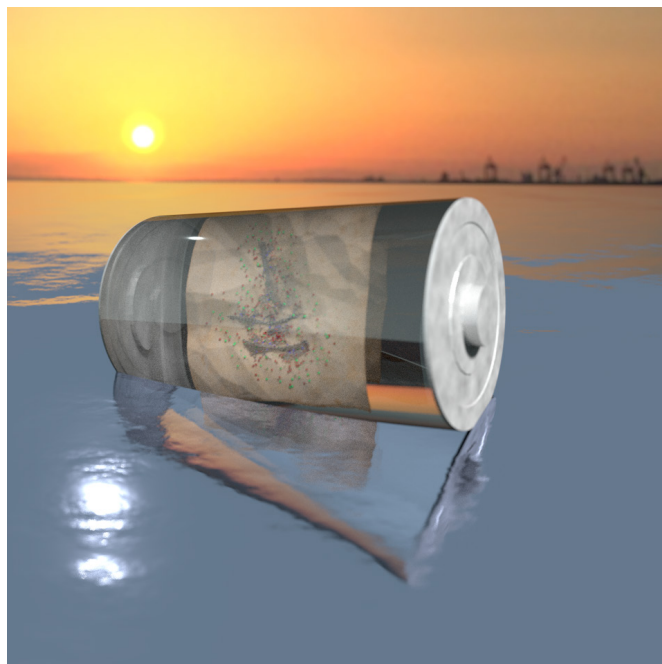
Příprava katalyzátoru nevyžaduje náročné syntetické podmínky. „Chemické navázání atomů se děje při pokojové teplotě. Výchozí materiál pro výrobu grafenového substrátu je grafit fluorid, průmyslový lubrikant dostupný v tunách, takže převod výroby do většího měřítka je poměrně dobře proveditelný. Umíme na grafen pevně ukotvit atomy dalších kovů, jako je zlato, platina, železo, kobalt nebo nikl. Již nyní máme výborné výsledky například v elektrokatalytických reakcích směřujících k získávání alternativních zdrojů energie. Zde využíváme kombinace výborné vodivosti grafenu a vysoké účinnosti ukotvených atomových kovových katalyzátorů,“ prozradil Aristides Bakandritsos z RCPTM.

Nedávné pokroky v chemii grafenu vedly k vývoji řady unikátních materiálů a technologií v laboratořích RCPTM včetně přípravy uhlíkových magnetů, dvoudimenzionální karboxylové kyseliny, vysoce účinných olejových sorbentů nebo nejmenších kovových magnetů.

Bakandritsos A., Kadam R.G., Kumar P., Zoppellaro G., Medved' M., Tuček J., Montini T., Tomanec O., Andrášková P., Drahoš B., Varma R. S., Otyepka M., Gawande M. B., Fornasiero P., Zbořil R.: Mixed-Valence Single-Atom Catalyst Derived from Functionalized Graphene, *Advanced Materials* 2019, 31 (17), 1900323. IF=25,809

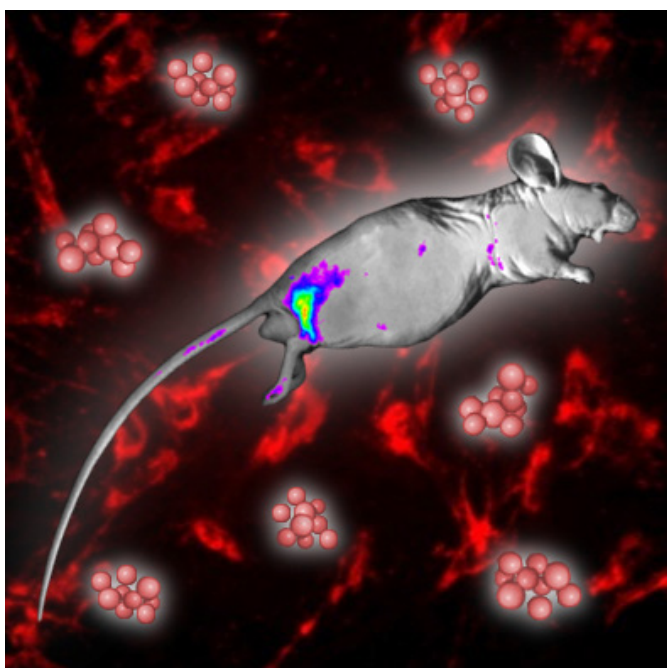
## Nové deriváty grafenu splňují náročné požadavky pro uplatnění v superkondenzátorech

Vývoj nových elektrodových materiálů pro přípravu superkondenzátorů patří mezi intenzivně studované oblasti materiálové chemie, a to z mnoha důvodů. Takové materiály musí totiž splňovat celou řadu vlastností, jde zejména o vysokou měrnou kapacitu, stabilitu a hustotu ukládání energie. K nim se přidává požadavek na ekologické aspekty, tedy nulový obsah těžkých kovů a schopnost pracovat v ekologicky šetrných elektrolytech. Grafenové deriváty připravované v laboratořích RCPTM chemickými úpravami fluorografenu jsou pro superkondenzátory vhodné, neboť náročné požadavky splňují. Ve studii popsané nové deriváty grafenu jsou vodivé, mísitelné s vodou a na svém povrchu nesou snadno ionizovatelné skupiny. Z těchto důvodů mohou pracovat ve vodných a ekologicky šetrných elektrolytech, zároveň vykazují vysokou měrnou vodivost a špičkovou stabilitu. Prototyp kondenzátoru se vědcům z Olomouce podařilo nabít a vybit více nežli 10 000× bez známek ztráty kapacity. Použitá chemická příprava dovoluje pohodlně optimalizovat vlastnosti samotného materiálu řízením reakčních podmínek. Práce navazuje na rozsáhlý výzkum přípravy, vlastností a aplikací superkondenzátorů na bázi uhlíku v laboratořích RCPTM [např. Jayaramulu K. et al. *Adv. Mater* 30, 1705789, 2018; Bakandritsos A. et al. *Adv. Funct. Mater.* 28, 1801111, 2018].



Vermisoglou E.C., Jakubec P., Bakandritsos A., Pykal M., Talande S., Kupka V., Zbořil R., Otyepka M.: Chemical Tuning of Specific Capacitance in Functionalized Fluorographene. *Chemistry of Materials* 2019, 31 (13), 4698-4709. IF = 10.159

## Uhlíkové tečky pomáhají při zobrazování kmenových buněk



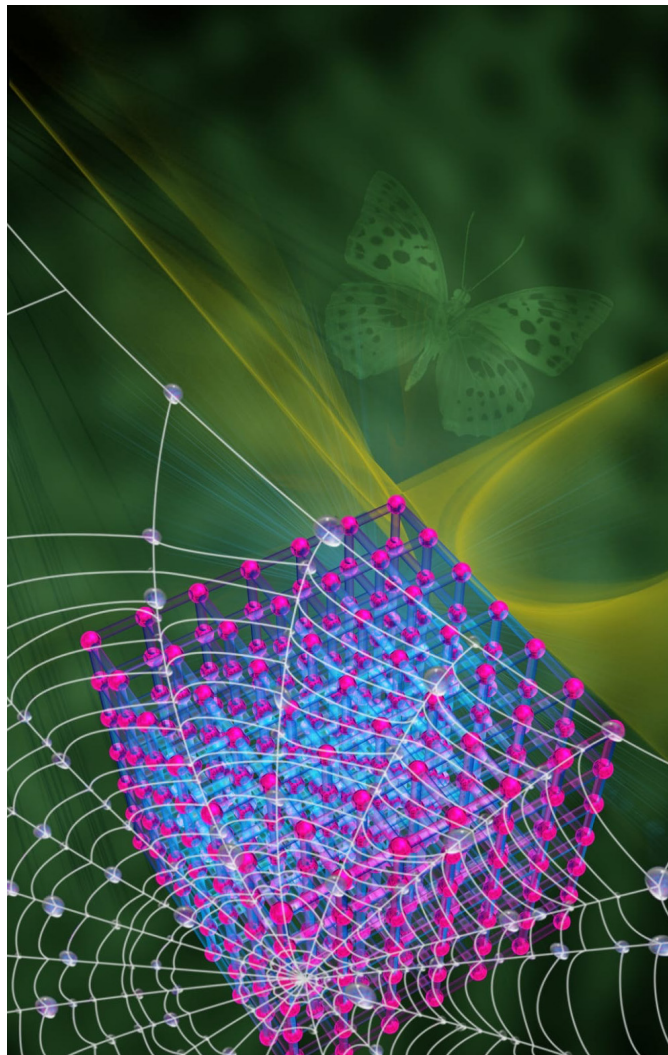
Malina T., Poláková K., Skopalík J., Milotová V., Holá K., Havrdová M., Tománková K.B., Čmiel V., Šefc L., Zbořil R.: Carbon Dots for *in Vivo* Fluorescence Imaging of Adipose Tissue-Derived Mesenchymal Stromal Cells. *Carbon* 2019, 152, 434-443. IF = 7.446

Od objevení uhlíkových kvantových teček jako vysoce fotostabilního fluorescenčního materiálu letos uplynulo již 15 let. Během této doby byly uhlíkové tečky nejčastěji používány jako fluorescenční značky pro *in vitro* zobrazování (tj. fluorescenční značení buněk) a pozvolna se dostávají i do oblasti *in vivo* zobrazování nemocných tkání jako nitrožilně podávaný fluorescenční kontrast. Tento fakt je dán jejich vysoce biokompatibilní povahou založenou na jednoduchém prvkovém složení [dominantně uhlík, kyslík, dusík]. Vědci z RCPTM se v nedávné studii pokusili tyto dva výše zmíněné trendy zkombinovat pro fluorescenční monitorování kmenových buněk v živém organismu po jejich podkožní transplantaci i intravenózní aplikaci. Použité uhlíkové tečky sloužily jako dobrý kontrast pro zobrazování lidských kmenových buněk *in vitro* a vůbec poprvé se podařilo detekovat intravenózně aplikované mesenchymální kmenové buňky označené uhlíkovými tečkami v tumoru myši. Uhlíkové tečky tak posloužily jako fluorescenční značka pro semikvantitativní detekci transplantovaných buněk a zároveň byla potvrzena migrační vlastnost kmenových buněk k postiženému zánětlivému/nádorovému místu myši [tzv. homing kmenových buněk]. Uhlíkové tečky tedy mohou sloužit jako nástroj pro monitorování kmenových buněk v oblasti jejich nejčastějšího využití - v cílené terapii či regenerativní medicíně. Práce navazuje na nedávné studie olomouckých vědců v oblasti použití uhlíkových kvantových teček v biomedicíně [např. Bao X. et al. *Light-Sci. Appl.* 7, 91, 2018; Holá K. et al. *ACS Nano* 11, 12402-12410, 2017; Kalytchuk S. et al. *ACS Nano* 11, 1432-1442, 2017].

# Přehledový článek přiblížil posun ve vývoji hydrofobních kovových organických sítí

Kovové organické sítě [ang. Metal-Organic Frameworks - MOF] zaznamenaly v posledním desetiletí bouřlivý vývoj vzhledem ke značnému potenciálu jejich využití v rozdílných oblastech včetně katalýzy, skladování plynů, environmentálních technologií nebo cíleného přenosu léčiv. Hlavními výhodami kovových organických sítí jsou především jejich nanočásticová periodicitu, říditelná porozita, možnost funkcionality kanálů a rozsáhlá strukturální rozmanitost. Navzdory tomu jsou i ty nejaktivnější MOF struktury většinou značně citlivé na vlhkost a nestabilní ve vodném prostředí, což stále významně omezuje jejich praktickou aplikaci. Problém lze překonat vývojem stabilních hydrofobních MOF nanostruktur. Přes nesporné úspěchy v této oblasti však jejich design a příprava stále představují velkou vědeckou výzvu. Tým skupiny Fotoelektrochemie RCPTM ve spolupráci s kolegy z Technické univerzity Mnichov a Max-Planckova institutu v Německu souhrnně a kriticky zhodnotil nedávný pokrok v této problematice. Přehledová práce publikovaná v časopise *Advanced Materials* přináší kritické shrnutí hydrofobních MOF struktur. Důraz je kladen na otázky týkající se řízení jejich struktury, syntetických procesů, charakterizace a praktického využití. V úvodu jsou shrnuty fyzikální aspekty smáčení hydrofobních materiálů, dále jsou diskutovány čtyři hlavní strategie pro syntézu hydrofobních MOF včetně hlavních problémů při kvantifikaci jejich smáčivosti. Pozornost je věnována také praktickým aplikacím hydrofobních MOF, jako jsou skladování a separace uhlovodíků a použití MOF při separaci ropných skvrn a organických frakcí z vody. Práce využívá zkušenost vědců z RCPTM s přípravou a aplikacemi superhydrofobních hybridních nanostruktur na bázi MOF (např. Jayaramulu K. et al. *Adv. Mater.* 29, 1605307, 2017; Jayaramulu K. et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 55, 1178-1182, 2016).

Jayaramulu K., Geyer F., Schneemann A., Kment Š., Otyepka M., Zboril R., Vollmer D., Fischer R. A.: Hydrophobic Metal-Organic Frameworks, *Advanced Materials* 2019, in press, DOI: 10.1002/adma.201900820. IF = 21.95



## Další významné publikace

Sánchez-Grande A., de la Torre B., Santos J., Cirera B., Lauwaet K., Chutora T., Edalatmanesh S., Mutombo P., Rosen J., Zboril R., Miranda R., Björk J., Jelínek P., Martín N., Ěcija D.: On-Surface Synthesis of Ethynylene-Bridged Anthracene Polymers, *Angewandte Chemie International Edition* 2019, 58 [20], 6559-6563. IF = 12.257

Štarha P., Trávníček Z.: Non-platinum complexes containing releasable biologically active ligands, *Coordination Chemistry Reviews* 2019, 395, 130-145. IF = 13.476

Cirera B., de la Torre B., Moreno D., Ondráček M., Zboril R., Miranda R., Jelínek P., Ěcija D.: On-Surface Synthesis of Gold Porphyrin Derivatives via a Cascade of Chemical Interactions: Planarization, Self-Metalation, and Intermolecular Coupling, *Chemistry of Materials* 2019, 31 [9], 3248-3256. IF = 10.159

Chronopoulos D.D., Medved' M., Błoński P., Nováček Z., Jakubec P., Tomanec O., Bakandritsos A., Novotná V., Zboril R., Otyepka M.: Alkynylation of graphene via the Sonogashira C-C cross-coupling reaction on fluorographene, *Chemical Communications* 2019, 55 [8], 1088-1091. IF = 6.164

Stadler L., Homafar M., Hartl A., Najafshirvari S., Colombo M., Zboril R., Martin P., Gawande M.B., Zhi J., Reiser O.: Recyclable Magnetic Microporous Organic Polymer (MOP) Encapsulated with Palladium Nanoparticles and Co/C Nanobeads for Hydrogenation Reactions, *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* 2019, 7 [2], 2388-2399. IF = 6.97

## Gratulace Josefu Michlovi

Generální ředitel RCPTM Radek Zbořil byl mezi gratulanty, kteří blahopřáli k významnému životnímu jubileu chemikovi Josefu Michlovi. Ústav organické chemie a biochemie Akademie věd ČR, který je vedle University of Colorado v Boulderu jedním z působišť světově uznávaného vědce, pro něj uspořádal konferenci **Josef Michl 80**. Profesor Zbořil na ní vystoupil s přednáškou *Chemistry of Graphene and Carbon Dots Towards Advanced Magnetic, Biomedical and Environmental Technologies*.

„Bylo mi ctí se oslavy zúčastnit. Josefa Michla považuji za jednoho z největších vědců, kterými se může Česká republika chlubit,“ uvedl Zbořil.

Profesor Michl se věnuje mimo jiné makromolekulární chemii, fotochemii, molekulární elektronice, výzkumu směřujícímu k vývoji efektivních solárních článků či tvorbě molekulárních „stavebnic“



umožňujících mimo jiné tvorbu nanorotorů a nanomotorů. V říjnu 2013 vystoupil v Olomouci rámci přednáškového cyklu Rudolf Zahradník Lecture Series, který zaštiťuje právě profesor Zbořil. Na jaře 2014 se pak v Olomouci sešli tři králové české chemie – kromě Josefa Michla a Pavla Hobzy také jejich učitel Rudolf Zahradník.

## Michal Otyepka přednášel o chemii fluorografenu



**18TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON DENSITY-FUNCTIONAL THEORY AND ITS APPLICATIONS**

Alicante (Spain)

Chemie fluorografenu byla stěžejním tématem přednášky Michala Otyepky na 18. ročníku mezinárodní konference *Density-Functional Theory and its Application*, která se na konci července konala ve španělském přístavním městě Alicante. Olomoucký fyzikální chemik byl na tomto významném odborném fóru zaměřeném na teoretickou a výpočetní chemii jediným českým zástupcem mezi zvanými řečníky. Před zhruba 190 účastníky z 30 zemí světa hovořil mimo jiné o přínosu teoretických metod při výzkumu a vývoji grafenových derivátů. Konference představuje mimořádnou platformu pro odbornou diskuzi týkající se DFT metod a jejich využití ve výpočetní chemii. Koná se jednou za dva roky, v roce 2017 se uskutečnila ve švédském Tällbergu.

## Konference přinesla podněty pro propojení nano- a biotechnologií

Inspiraci pro konkrétní spolupráce přinesla premiérová účast RCPTM na konferenci *Plant Biotechnology: Green for Good V*, kterou v červnu v Olomouci pořádalo Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum ve spolupráci s Evropskou biotechnologickou federací. Chemici Rajender Varma a Jan Filip přednášeli v rámci zcela nové programové sekce *Udržitelné technologie pro životní prostředí*, kterou řídil zástupce ředitele RCPTM Michal Otyepka. Ten navíc na konferenci hovořil o zkušenostech se získáním a řešením ERC grantu.

Zatímco profesor Varma přednášel na téma využití odpadních materiálů na bázi uhlíku v technologiích pro životní prostředí (*Carbonaceous waste: sustainable applications in chemical transformations and environmental remediation*), Jan Filip hovořil o využití materiálů na bázi sloučenin železa při čištění vod (*Iron-based nanomaterials: an advanced tool for water*).

“Konference G4G pro mne byla velmi zajímavým a hlavně profesně přínosným fórem, které poutavým způsobem propojilo zdánlivě příliš nesouvisející oblasti rostlinných biotechnologií s udržitelnými environmentálními nanotechnologiemi. Ač jsem původně předpokládal pouze okrajový zájem o oblast environmentálních nanotechnologií, kterou jsem prezentoval, podařilo se mi nakonec



navázat dvě velmi zajímavé spolupráce pro propojení nanotechnologií s biotechnologiemi. Jednu přímo v Olomouci, druhou s kolegou ze Švýcarska. Celkově mě mile překvapila vysoká úroveň pronesených přednášek a posterů, jakož i velmi dobrá atmosféra během odborného i doprovodného programu,“ uvedl Filip.

Podle Otyepky se propojení obou oblastí vědy nabízelo. RCPTM i pořádající CRH se totiž technologiemi pro udržitelný rozvoj zabývají a nalezení průsečíků ve výzkumných programech může být přínosem pro obě vědecká centra. “V RCPTM se jedná například o monitorování znečištění životního prostředí, čištění podzemních, povrchových a odpadních vod, nové materiály pro šetrné chemické procesy či nové materiály využívající odpadní produkty,“ zdůraznil již dříve Otyepka.

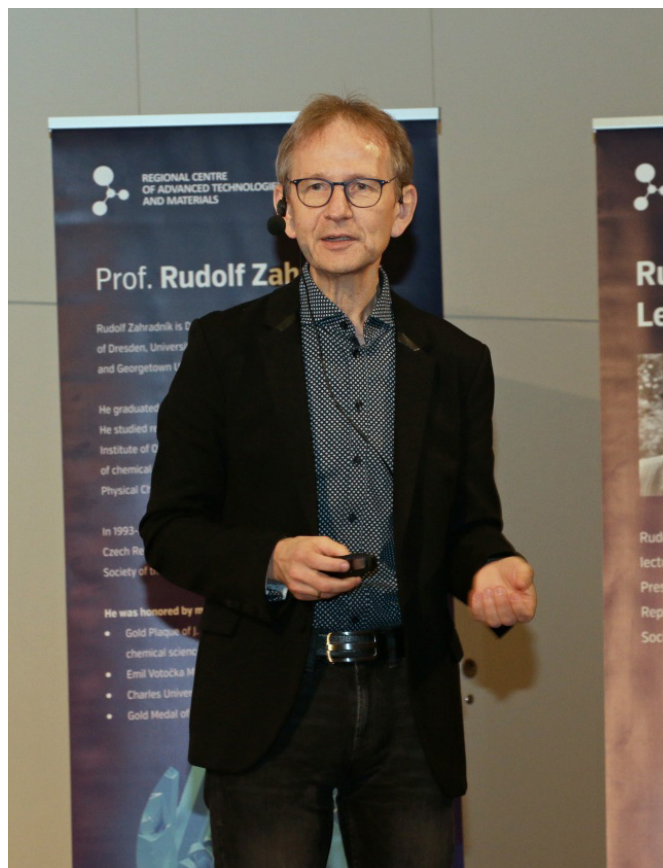
## Podle Belleru k udržitelnému rozvoji může přispět i katalýza

Přednáškový cyklus **Rudolf Zahradník Lecture Series** poctil v květnu svojí návštěvou jeden z nejcitovanějších světových vědců a odborník na chemickou katalýzu a organickou či organokovovou chemii Matthias Beller z Leibnizova institutu pro katalýzu v německém Rostocku. Svoji přednášku nazval **Katalýza pro udržitelný svět**.

Profesor Beller patří k předním znalcům v oblasti chemické katalýzy a vývoje nových technologií s využitím nanomateriálů. Zaměřuje se i na katalytické procesy směřující k výrobě významných chemikálií, syntézu biologicky aktivních látek, ale i vysokotlakou chemii. „Ve své přednášce objasnil výhody a nevýhody katalytických dějů na několika případových studiích, jako je vývoj nových léčiv, produkce potravin nebo syntéza materiálů,“ uvedl ředitel RCPTM Radek Zbořil, který přednáškovou sérii zaštiťuje. Jejím cílem je představit olomoucké akademické obci i zájemcům z řad veřejnosti špičkové vědecké osobnosti chemického a materiálového výzkumu.

Respektovaný německý vědec navštívil RCPTM poprvé. Výsledkem byly i plány na vzájemnou spolupráci. „Vy v Olomouci umíte vyvíjet nové materiály a my zase máme bohaté zkušenosti s aplikacemi katalýzy. To je výborná platforma pro spolupráci,“ naznačil Beller.

Matthias Beller opakovaně figuroval na seznamu Highly Cited Researchers, byl řešitelem pokročilého ERC grantu. Získal čestné doktoráty na několika univerzitách a obdržel řadu významných ocenění včetně Dr. Karl Wamsler Innovation Award für Katalyse-Forschung. Je jedním z nejcitovanějších světových vědců vůbec (h-index 124), publikoval přes 1000 prací v nejprestižnějších časopisech včetně Science, Nature, Nature Chemistry nebo Nature Catalysis.



## RCPTM se podílelo na výstavě **Voda a civilizace**



Příběh vody a její klíčový význam pro život člověka přinesla výstava fotografií **Voda a civilizace**, kterou si do konce června mohli prohlédnout zájemci na pražské Kampě. Mezi 16 institucemi z tuzemska i zahraničí, které se na přípravě expozice podílely, bylo i RCPTM.

Cílem výstavy bylo představit vodu jako strategickou surovinu a upozornit, že péče o ni bude hlavním úkolem mnoha následujících generací. Do její přípravy se zapojili Jan Filip, Michal Otyepka a Radek Zbořil z RCPTM. Podle kurátora a spoluautora výstavy, archeologa a egyptologa Miroslava Bárta, byla tato spolupráce přínosná. „RCPTM se řadí mezi nejvýznamnější vědecké ústavy svého druhu v naší zemi. Jeho světový význam podtrhují dlouholeté výsledky výzkumu, publikace i výchova nových vědeckých generací. Právě proto byla jejich spolupráce na výstavě **Voda a civilizace** naprosto zásadní. Panely pod jejich gescí názorně a přístupnou formou vysvětlovaly základní vlastnosti vody a její význam pro život na planetě Zemi,“ řekl Bárta. Vědci z RCPTM poukázali rovněž na přítomnost nových typů znečištění ve vodách, využití nanočástic pro čištění vody či při získávání udržitelných zdrojů energie třeba solárním štěpením vody.

Expozice ukazuje příběh vody na 22 oboustranných panelech prostřednictvím fotografií z různých koutů planety a od různých autorů. Texty jsou dílem zástupců významných institucí, kromě RCPTM se na něm podíleli i odborníci z kalifornského Scripps Institution of Oceanography, University of New England, UC Cyber-Archaeology, Českého egyptologického ústavu, Ústavu výzkumu globální změny AV ČR a dalších.



**Miroslav Medved:**

## „Způsob fungování RCPTM je pro mě velkou inspirací“

*Výpočetní chemik Miroslav Medved se po dlouholetém působení na Univerzitě Mateja Bela v Banské Bystrici rozhodl věnovat méně času administrativním povinnostem a naopak se více ponořit do vědecké práce. Proto před třemi lety navázal spolupráci s RCPTM, kde se podle něj snoubí všechny klíčové faktory, bez nichž se špičková věda neobejde – kvalitní infrastruktura, kompetentní vedení, rozsáhlé zahraniční kontakty i nadšení výzkumníků.*

### **Nyní máte dvě domovská pracoviště – vedle RCPTM i univerzitu v Banské Bystrici. Proč jste rozhodl pro tuto dvojkolejnost?**

V Banské Bystrici jsem působil na řadě pozic, byl jsem vedoucí katedry i předseda fakulturního akademického senátu. Mnoho času jsem věnoval i výuce. V určité chvíli jsem si ale uvědomil, že bych chtěl mít více času na to, co mě baví nejvíce, tedy na vědu. Výzkumné týmy na slovenských univerzitách mimo Bratislavu a Košice jsou ale příliš úzké na to, aby mohly prorazit ve světě. Je pro ně lepší napojit se na větší výzkumná centra a spojit v nich síly. Já jsem hledal takové pracoviště nejdříve na Slovensku, ale tam tehdy nebyla situace ve vědeckých centrech tak dobrá jako v České republice. V Olomouci jsem měl bývalou studentku - doktorandku, znal jsem práce z RCPTM, a když jsem zjistil, že hledají posilu právě do týmu počítačových chemiků, tuto možnost jsem využil.

### **Čemu konkrétně se věnujete?**

Má práce zahrnuje tři výzkumné oblasti. Už od svého doktorského studia se zabývám výpočty elektrických a optických vlastností molekul v základním a excitovaném stavu. Tyto zkušenosti přispěly k tomu, že nás spolu s kolegy z Univerzity v Nantes zhruba před čtyřmi lety přizvali kolegové ze skupiny profesora Bernarda Feringy z Univerzity v Groningenu k výzkumu fotopřepínačů. Začali jsme se tedy zabývat mechanismy jejich fungování. Třetí oblastí je chemie fluorografenu, především pochopení toho, proč je vůbec reaktivní, jak probíhá jeho chemická přeměna a proč jsou pak některé z těchto derivátů tak efektivními katalyzátory technologicky zajímavých reakcí. Zhruba poslední rok se navíc v RCPTM snažíme tyto dvě oblasti výzkumu, tedy chemii fotopřepínačů s chemií fluorografenu, propojit. Zatím jsme na začátku.

### **Letos jste spolu s kolegy pronikli do časopisu *Nature Communications* s článkem zaměřeným právě na problematiku fotopřepínačů. O co konkrétně šlo?**

Fotopřepínačem je molekula, která se přepíná mezi dvěma strukturními stavy vlivem elektromagnetického záření. Snahou vědců je mít přepínače, které fungují ve viditelné oblasti světla. Většina

z těch, které byly v minulosti navrženy, však buď pracuje v ultrafialové oblasti, což není vhodné pro aplikace v biologických systémech, nebo jsou jejich absorpční maxima příliš blízko u sebe, což znemožňuje selektivně ovlivňovat jenom jednu z jejich forem. V článku v *Nature Communications* jsme informovali o tom, že se nám podařilo navrhnout takový přepínač, který pracuje ve viditelné oblasti a jeho absorpční maxima jsou od sebe vzdálená zhruba 100 nanometrů, což je výborné. Navíc takové přepínání probíhá i ve vodním prostředí, což je důležité mimo jiné pro biologické a farmakologické aplikace. V naší studii jsme pomocí kombinace experimentálních a výpočetních metod popsali základní parametry mechanismu, na jehož základě tento přepínač funguje, což umožní jeho další optimalizaci. S ideou nového fotopřepínače přišli kolegové z Nizozemska, kteří nás přizvali k výzkumu i na základě dřívější spolupráce, z níž vzešly rovněž velmi pěkné publikace.

### **Šéfem skupiny, s níž jste spolupracoval, byl profesor Feringa, který s Francouzem Jeanem-Pierrem Sauvagem a Britem Fraserem Stoddartem získal Nobelovu cenu za design a syntézu molekulových motorů. Jaké to je s ním spolupracovat?**

Přiznám se, že přímo s ním jsme nekomunikovali, ale profesor Feringa celou práci koordinoval. Lidé z jeho skupiny jsou mimořádně motivovaní. Jsou tam vynikající vědci, ale zajímavé je i to, že nositeli idejí a často prvními autory prací jsou doktorandi. Bylo vidět jejich nasazení, je to určitě inspirativní. Ve spolupráci v oblasti fotopřepínačů pokračujeme i v rámci dalšího projektu. Byli jsme přizváni k výzkumu profesora Wooleyho z Univerzity v Torontu, jehož cílem je pochopení mechanismu fungování dalšího typu fotopřepínačů.

### **Působíte na Slovensku, byl jste na dlouhodobých stážích ve Francii, Řecku, Belgii a nyní máte zkušenost i z české vědy. Jak byste tyto světy porovnal?**

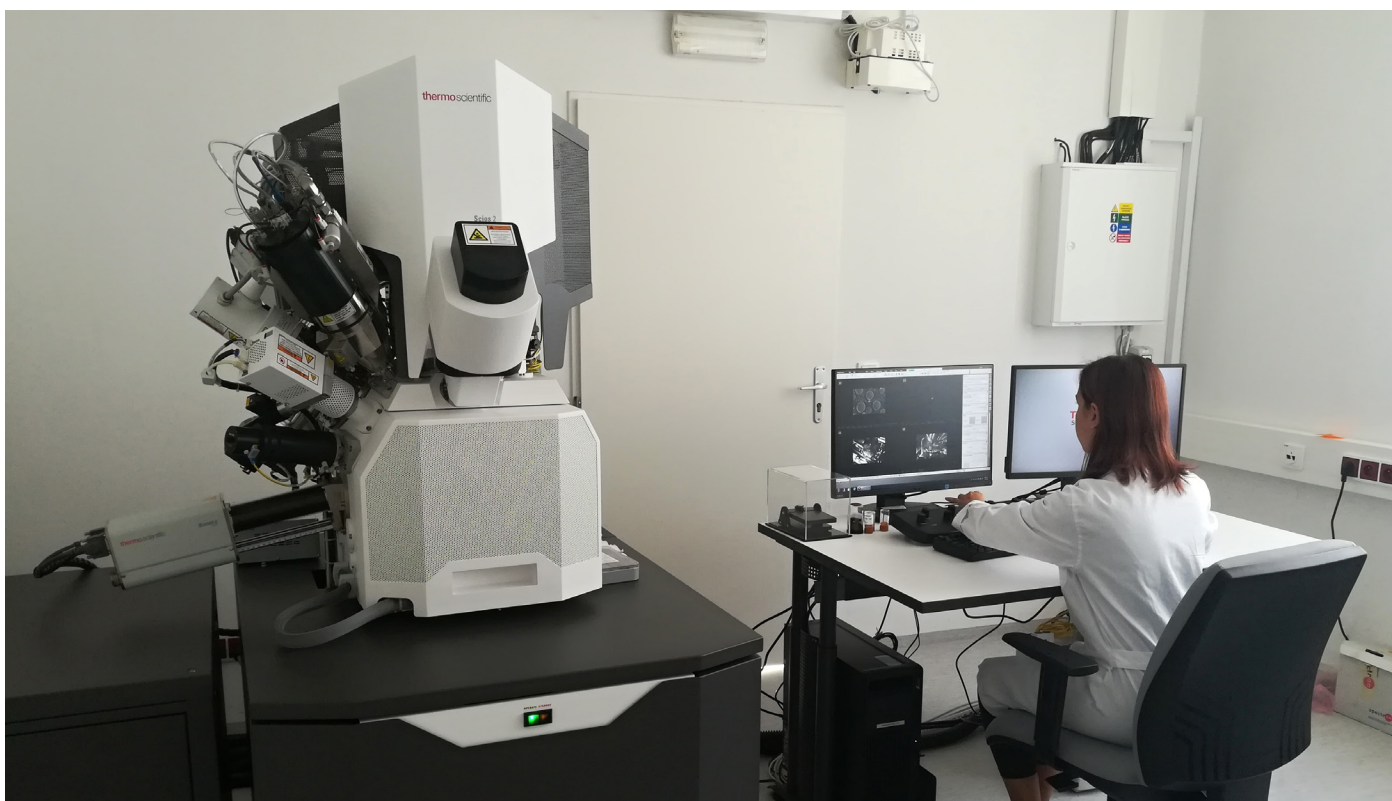
Když porovnám ČR a Slovensko, v Česku šlo do vědy i vzdělávání dlouhodobě výrazně více investic, což se nutně projevilo. Velmi dobře se tu podle mě podařilo nastavit výzvy operačních programů ze strukturálních fondů EU, na Slovensku to naopak nebylo dotažené. V Banské Bystrici jsem se snažil a pořád se snažím zlepšovat prostředí tak, aby tam byla kvalitní infrastruktura, existovalo propojení na mezinárodní výzkum a působili na něm pro vědu zapálení lidé. Zatím se mi to tam daří jenom částečně, ale způsob fungování RCPTM je pro mě velkou inspirací. Je tu celá řada pro mne klíčových faktorů. Od zahraničních pracovníků, významných projektů až po výborné studenty, kteří jsou už během studia zapojeni do výzkumu, a jsou tedy velmi motivovaní k vědecké práci.

## Představujeme vědeckou infrastrukturu

### Skenovací elektronový mikroskop s fokusovaným iontovým svazkem [SEM/FIB]

Scios 2 HiVac, který patří k nejnovějším „přírůstkům“ RCPTM, v sobě kombinuje technologii rastrovacího elektronového mikroskopu, iontovou optiku a moderní systém pro manipulaci se vzorkem. Zařízení umožní kromě zobrazení struktur v nanorozměrech především „obrábění“ vzorků v nanoměřítku. Metoda dovoluje získávat informace nejen o povrchu materiálů [2D zobrazení], ale i konkrétních hloubkových [3D] profilech. Pomocí SEM/FIB lze vytvářet ze vzorků, které vzhledem k jejich tloušťce nelze primárně analyzovat transmisí elektronovou mikroskopií [TEM, HRTEM], tzv. lamely pro TEM zobrazení a analýzu a současně je zcela zachována

oblast vzorku pro požadovanou informaci. Cílem přípravy těchto lamel je nahlédnout do nitra studovaných materiálů a zobrazit jejich vnitřní strukturu. Nový mikroskop tak umožní studovat na vysoké úrovni jevy, které v minulosti nebylo možné probádat, přestože vědecké centrum disponuje špičkovými TEM a HRTEM mikroskopy. Kombinace všech uvedených metod [SEM/FIB, TEM a HRTEM] z instrumentálního hlediska posune RCPTM mezi ojedinělá evropská vědecká centra co do možnosti komplexního strukturního a chemického popisu nanomateriálů a jednoznačně zvýší jeho konkurenceschopnost v celosvětovém měřítku.



## Připravujeme

### Chemistry Meets Industry and Society

Ředitel RCPTM Radek Zbořil bude prezentovat plenární přednášku na konferenci Chemistry Meets Industry and Society [CIS 2019], která se koná ve dnech 28. – 30. srpna v italském Salernu. V sekci zaměřené na chytré materiály bude hovořit o nízko-dimenzionálních uhlíkových nanostrukturách pro biomedicínské, magnetické a environmentální technologie.

Konference organizovaná Italskou chemickou společností ve spolupráci s Evropskou chemickou společností, Italskou asociací farmaceutických firem, Italskou federací chemického průmyslu a dalšími partnery si klade za cíl posílit interakci mezi výzkumným a průmyslovým sektorem v oblasti chemie. Konference CIS 2019 chce tímto reagovat na rostoucí potřeby průmyslové praxe a společensky významná témata v oblasti chemie ve snaze zefektivnit transfer technologií z vědeckých laboratoří do firemního prostředí.





**Regionální centrum pokročilých  
technologií a materiálů**

Šlechtitelů 27  
783 71 Olomouc

Telefon: [+420] 58 563 4973

Email: [rcptm@upol.cz](mailto:rcptm@upol.cz)

Web: [www.rcptm.com](http://www.rcptm.com)

Facebook: [www.facebook.com/rcptmcz](https://www.facebook.com/rcptmcz)

Twitter: <https://twitter.com/RCPTM1>

Vydalo: Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů, 2019

Editor: Martina Šaradínová

Foto: Martin Pykal, RCPTM archiv, Medialogue – výstava Voda a civilizace

Grafická úprava: Zoran Kerkez, Ondřej Růžička