

Nanotomografická stanice

Po Japonsku je jedna z laboratoří CEITEC VUT v Brně druhým místem na světě, kde je instalován nanotomograf společnosti Rigaku. Výzkumná skupina Charakterizace materiálů a pokročilé povlaky CEITEC VUT tak obdržela přístroj, který se jistě výborně využije. O tom jsou přesvědčeni jak ve společnosti X-ray Research Laboratory Rigaku

Corporation v Tokiu, tak i v Rigaku Innovative Technologies Europe Praha. Zástupci obou uvedených společností i s rektorem VUT v Brně prof. Petrem Štěpánkem, ředitelem CEITEC VUT prof. Radimírem Vrbou a vedoucím výzkumné skupiny prof. Jozefem Kaizerem podepsali oficiální smlouvu o spolupráci mezi Rigaku a VUT už na

základě výsledků předchozí dlouhotrvající neformální spolupráce.

Unikátní přístroj Rigaku nano3DX s voxelovou rozlišovací schopností až 270 nanometrů využívá principu prosvícení předmětů laděnými vysokoenergetickými rentgenovými paprsky s následným matematickým zpracováním obrazů

do trojrozměrných tomografických obrazců. Jednou z prvních plánovaných aplikací stanice je studium vstřebatelných poréz-ních nosičů buněk a léčiv, tzv. implantátů osazených buňkami, které byly na bázi biopolymerního kompozitu vyvinuty právě na CEITECu, k léčbě kostí či chrupavek metodou tkáňového inženýrství.

a jen zřídka hledí do budoucnosti vzdálenější než 5 let.

Průmysl je často zvyklý s námi problémy výzkumu řešit, ale hojně využívá toho, že k tomu může dostat dotaci od státu prostřednictvím projektů MPO nebo TAČR. Takže nevím, jestli toto je správný směr řízení spolupráce vždy a průmyslu. Když například silná americká firma jde raději na TAČR než do přímé spolupráce s univerzitou, protože dostane dotaci, je zde něco špatné. Ale podívejme se za hranice do EU, je tady dobíhající evropský výzkumný program FP7 nebo nyní začínající program Horizont 2020. To, co vidíme kriticky zde, se vlastně provozuje ve velkém v prostředí EU. Velké korporace, vědecké ústavy, univerzity, tedy konsorciální projekty výzkumné pracují za dotační peníze EU, přičemž mnoho projektů řídí velké průmyslové korporace!

➔ **Přesto jsou na CEITECu už nové projekty, které přesáhly regionální a republiko-**

CEITEC VUT Brno v nanorozlišení. Zaplní naše vědecké poznatky středoevropský prostor?

Podpis smlouvy o spolupráci mezi Rigaku a VUT nebyl jediným impulzem, který vedl redakci TT k potřebě oslovit současného ředitele CEITEC VUT prof. Ing. Radimíra Vrbu, CSc. Náš časopis se již věnoval jednomu výstupu vědeckých poznatků centra, holografickému mikroskopu, vyvinutému a dotaženému k průmyslové výrobě skupinou vedenou prof. Radimem Chmelíkem.



Prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

O rozhovor jsme prof. Vrbu požádali v době charakterizované otázkami zástupců veřejnosti i některých politiků k budoucnosti center excellence, jež jsou nově v ČR postavena a vybavována převážně z fondů EU. Ale také v době, kdy česká věda slaví bezesporu úspěchy i v mezinárodním měřítku.

➔ **Pane profesore, asi bychom měli pro čtenáře nejdříve v kostce definovat strukturu a poslání CEITECu, neboli Středoevropského technologického institutu.**

CEITEC, jako centrum vědecké excellence, vznikl coby konsorciální projekt 6 partnerů v Brně: Masarykovy university, VUT, Mendelovy university, Veterinární a farmaceutické univerzity, Ústavu fyziky materiálů AV ČR a Výzkumného ústavu veterinárního lékařství. Jeho cílem je studium věd o živé přírodě a pokročilých materiálů i technologií. Je tedy zřejmé, že jde o multidisciplinární projekt a jako takový byl vyhodnocen nejvýše v evaluačním řízení. Předpokládá se synergický efekt vzájemné spolupráce různých oborů.

Uvedených 6 partnerů se podílí na 7 výzkumných programech. Výzkumné programy jsou definovány takto: Pokročilé nanotechnologie a mikrotechnologie, Pokročilé materiály, Strukturní biologie, Genomika a proteomika rostlinných systémů, Molekulární medicína, Výzkum mozku a lidské mysli a Molekulární veterinární medicína.

Rozpočet tohoto projektu činí 5,246 mld. Kč, je převážně financovaný z Evropského fondu regionálního rozvoje prostřednictvím Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace v prioritní ose 1 – Evropská centra excellence. Věříme, že jak se bude činnost CEITECu rozvíjet, měl by být význam tohoto soustředění vědeckých kapacit nejen regionální, ale skutečně celoevropský a dokonce širší.

➔ **Činnost CEITECu tedy funguje tak, že nabízí poznatky jednotlivých týmů dle daného programu nebo reaguje i na potřeby objednavatelů?**

Úplně původní projekt centra byl definován výhradně jako investiční a zahrnoval stavbu laboratoří i jejich vybavení vědeckými přístroji. Naštěstí již v první fázi přípravy projektu bylo rozhodnuto, že kromě investičních prostředků na materiální vybavení bude část

prostředků uvolněna i na mzdy vědců a výzkumníků. Díky tomu se podařilo získat skoro 600 vědeckých pracovníků.

Současná činnost je pokračováním výzkumných směrů, které týmy řešily již na původních pracovištích. Nezačali jsme tedy na zelené louce nějakými nezávislými projekty vytvořenými jen pro zaplnění činnosti centra. Nicméně vše je nasměrováno k dosažení cílů, na nichž se shodlo uvedených 6 konsorciálních partnerů a tyto cíle byly „posvěceny“ mezinárodním týmem vědeckých evaluátorů s potvrzením, že naše záměry jsou v souladu s celosvětovým trendem rozvoje vědy v námi vybraných výzkumných programech.

Už samotné podmínky našeho financování předpokládají, že se musíme zabývat nejenom základním výzkumem, ale i aplikovaným. Zatím jsme však ve fázi, kdy se spíše věnujeme základnímu výzkumu, nicméně již nyní jsou zde realizační výstupy. Jsme hodnoceni nejenom na základě postavení ve světové vědě, publikacemi v časopisech, ale i podle počtu podaných patentů, objemu smluvního výzkumu pro průmyslové partnery, počtu pracujících doktorandů a dalších kritérií.

➔ **Rád bych připomněl citát z rozhovoru, který dal u příležitosti návštěvy ČR prof. Martyn Poliakoff, britský vědec a známý popularizátor vědy na stanici BBC, v němž řekl: „Není základní a apli-**

Tedy nejen formou: zde jsou vaše skeny materiálu, ale i s informací, jaké jsou zde možnosti ho vylepšit. Jsme schopni na tom zapracovat. Třeba švédská lékařská univerzita Karolinska Institutet již má s tímto pracovištěm smlouvu na zkoumání embryí myši v různých stádiích.

Svoji představu využitelnosti vědeckých poznatků i v období udržitelnosti bych chtěl aplikovat podle vzoru činnosti belgického výzkumného centra IMEC, původně Interuniversity Microelectronics Centre, jež vzniklo před 30 lety jako neziskový projekt vlámských univerzit. Projekt I podporovala tamní vláda prostřednictvím účelové dotace pro pokrytí až 85% plánovaných výdajů. Centru se podařilo nastartovat tak úspěšně základní výzkum, že přešel do fáze široce akceptovaného a oceňovaného aplikovaného vývoje. A dnes je váženým institutem v oboru, který je přímo vyhledávaný polovodičovým elektronickým průmyslem.

➔ **Poznatky věd o živé přírodě (life sciences) se dnes hodně prolínají s technikou, takže hledíme do budoucnosti s optimismem, např. mikroelektronika a architektura čipů se blíží poznatkům mozku atd. Tedy nyní jde opravdu o to jak překlenout dobu od rozvinutí základního výzkumu k aplikovanému, nebo vůbec nabídnutí poznatků nejenom našemu prostředí, což by asi ani nestačilo.**

Už samotné podmínky našeho financování předpokládají, že se musíme zabývat nejenom základním výzkumem ale i aplikovaným.

kovaný výzkum, ale jen výzkum, který už je nebo není aplikovaný. Doložil to článkem z roku 1932 o objevitelích šroubovice DNA, kde je konstatováno, že jejich objev bohužel nemá praktického využití. Dnes zcela úsměvné. Ale taky varujíci před zjednodušováním pohledu na vědu některými politiky a průmyslem, kteří zkoumají jaké přínosy, ihned, přinášejí peníze vložené do vědy. Na druhé straně také víme, jak malý je zájem o vědecké poznatky. Číslo Českého statistického úřadu hovoří o tom, že jen 2% výzkumu na vysokých školách je hrazeno průmyslovými investory. Zajímá mne proto, jak bude CEITEC vnímán českým prostředím a zda zde budou zájemci o poznatky obrazně řečeno, stát ve frontě.“

Na to je těžká odpověď a v našem prostředí ji budou ještě hůře než technici hledat vědci z oboru živé přírody. I když výsledky, např. z oboru farmacie, jsou dnes světoznámé a já jsem předpokládal, že právě na tyto obory se CEITEC zaměří.

Vědecký vklad do projektu CEITEC, za nějž je zodpovědné VUT Brno, se zabývá materiály a procesy, které průmysl bezesporu zajímá. Takže už jsou zde první podepsané a realizované spolupráce, např. s firmou Honeywell na vývoji nových typů materiálů využitelných v letectví. Některé průmyslové podniky se zajímají i o možnosti využití nových přístrojů, které do centra vybíráme a nakupujeme. My se však nezaměřujeme pouze na jednotlivé měřicí a snímací práce pro objednavatele, ale snažíme se k nim dostat i s programem výzkumu.

Ano, to byl od počátku velmi probíraný problém. A bude nutné jej vyřešit do roku 2016. Máme zde na šest stovek pracovníků a bude třeba najít prostředky k pokračování činnosti centra i po roce 2015, kdy končí základní financování původního projektu.

➔ **Tady je ale asi na místě tvrdým kritikům těchto investic říci, že v dané době neexistoval asi jiný způsob, jak vybavit vysoké školy, na něž společnost přenesla část základního a aplikovaného vý-**



zkumu, špičkovými přístroji. Bez nich se dnes neobejde ani průmyslová praxe, natož výzkum a je jedno, jestli aplikovaný či základní. Naše otázka o překlenutí jistého období CEITEC není tedy miněna provokativně, ale věcně. Žádná politická garnitura nehýřila zrovna pochopením pro problémy české vědy, natož

vysokých škol, podpora byla spíše proklamovaná.

To bylo už dilema, které jsme řešili před 10 lety. Už tehdy jsme věděli, že sice dostaneme velké peníze, které nás skokově posunou v kvalitě zázemí, ale budou rovněž znamenat závazek, že toto vybavení bude muset být využíváno na 120% a že kromě vědy přispěje i k vyšší úrovni vzdělání. Vazba na vysokoškolské prostředí je jasná. CEITEC je deklarován jako zařízení VUT a dalších univerzit, a i když nemáme vlastní bakalářskou a magisterskou výuku, máme zde doktorandy, kteří budou naše vybavení využívat a s nimiž budeme společně vědecky bádát. Mají-li být dobře připraveni na vědeckou praxi, ani to jinak nejde. A upřímně řečeno, bez mladých lidí si vůbec činnost centra dnes nedokážu představit. Ale abych se vrátil k problému překlenutí doby rozbižení centra. Což je o to těžší, že dosud nejsou stanovena pravidla, jak a do jaké míry nám pomůže stát v období udržitelnosti. Máme vlastně poslední rok na to, abychom od roku 2016 nastartovali nové formy financování centra.

Ano, i dnes je tu institucionální podpora. Ta je však u nás na poměrně nízké úrovni, a je to hlavně dáno tím, že 5leté okénko, kdy se hodnotí naše poslední úspěchy na poli publikací a podaných patentů je zpožděno o dva roky. Nicméně, stále jsme jen asi na 10 až 15% institucionální podpory a srovnáme si to se sousedy. Německé Max Planckovy ústavy mají 80% podpory od vlády.

➔ **Tady jsme asi tak trochu na tenkém ledě. Musíme konstatovat, že**

český průmysl, a nyní cituji opět ze zprávy ČSÚ, neobjednává u vysokých škol práce na výzkum, a když, tak se snaží budovat své vlastní kapacity s poukazem na složitost spolupráce s VŠ, i když průmysl často zaměňuje skutečný výzkum s provozními problémy řešitelnými v podnicích

vou působnost a mají praktický výstup. Například holografický mikroskop.

Jistě jsou takové možnosti, mohu vám uvést i další, kdy např. výzkumný tým vedený doc. Pavlem Václavkem, který je zaměřen na využití nových materiálů v robotice, má již konkrétní výzkumné zakázky od společnosti Infineon. Zajímavé a symptomatické je, jak k té spolupráci došlo! S Infineonem se doc. Václavek seznámil v rámci práce na evropských projektech, takže znají jeho výzkumný tým a sledovali i výsledky jejich práce. Proto jsem rád za program Horizont 2020, neboť díky němu můžeme na evropské úrovni prokázat, že máme nejenom špičkové vybavení, ale i špičkové vědce a pracoviště, která mohou být do evropských programů a tedy i konsorcií, které se budou vytvářet, zahrnuty.

➔ **Takže pokud tomu rozumím, vašim programem překlenutí udržitelnosti je pozvolné prorůstání do celoevropských struktur dílčí spoluprací a ne vytvářením specifických a izolovaných programů CEITECu. I když jsou definovány.**

Ale my jsme je už definovali tak, aby sledovaly evropské a světové trendy vědy a výzkumu. A nikdo nás nemůže nařknout z toho, že nepracujeme pro české prostředí, české podniky. Protože něco takového jako české požadavky se už prakticky nevyskytuje. Úspěšné podniky mají globální řízení nebo světové trendy musejí minimálně sledovat. My se musíme i vědou dostat za hranice, neboť v našem prostředí, značně globalizovaném, už žádné ryze české zájmy ani neplatí. Zahraniční firmy, které zde působí, o umístění výzkumu do našeho prostředí nemají větší zájem. Až na zážné výjimky, jako třeba Honeywell, Škoda Auto, FEL, ale naštěstí takových přibývá.

Ve výzkumu společnosti Honeywell působí dnes náš bývalý doktorand už ve funkci vedoucího výzkumu, a to samozřejmě díky svým schopnostem, ale také jako výsledek předchozích výzkumných prací VUT v evropském prostoru. A dnes díky osobním kontaktům takový proces pokračuje. Osobně razím zásadu, že každý doktorand by měl minimálně třetinu studia strávit v zahraničí na špičkovém pracovišti, neboť po návratu je to doslova jiný člověk. Brzy po roce 1989 vyjelo z elektrotechnické fakulty VUT díky našim stykům s belgickými výzkumníky a vědci přes šest desítek magisterských studentů a po roce na zahraniční univerzitě si dovezli neuvěřitelný odborný i osobní rozhled. Je tu sice nebezpečí, že o našeho doktoranda v cizím vědecky atraktivním prostředí přijdeme, ale i tím vlastně získáme – kontakty, spolupráci, společné projekty. ➔

Jan Baltus

Nanotechnologie se prosazují i v České republice

Na 250 subjektů veřejného a soukromého sektoru se v České republice zabývá nanotechnologiemi. A zájem o tento průřezový obor budoucnosti stále stoupá, zvláště mezi firmami. Vidí v něm šanci jak se vzdálit konkurenci a pouštět se do průmyslového využití nanotechnologií, zejména do výroby nanomateriálů. **Možnost seznámit se s výsledky výzkumu a vývoje nanotechnologií v ČR a zahraničí budou mít i letos účastníci mezinárodní konference NANOCON 2015 pořádané v Brně 14. až 16. října.** Jde o jednu z největších akcí svého druhu ve středoevropském regionu. Loni se jí zúčastnilo více než čtyři sta odborníků ze čtyřiceti zemí celého světa.

Nanotechnologie už zdaleka nejsou záležitostí pouze badatelského výzkumu. Prosazují se v ochraně životního prostředí, v komunikačních technologiích, medicíně, genetice, pomáhají vylepšit výrobky i zefektivnit výrobní procesy. Zboží s předponou „nano“ dál zaplavuje trh. Vý-

Evropa, v dalších letech má jejich podíl klesat ve prospěch zemí Asie a Tichomoří.

Nanotechnologický boom ženou dopředu obrovské státní výdaje vynakládané ve světě na výzkum tohoto průřezového oboru. Podle některých odhadů (Cientifica Ltd.) v roce

ministerstva průmyslu a obchodu). A lze předpokládat, že se tento objem přinejmenším zachoval. Skončil sice dotační program Akademie věd ČR zvaný Nanotechnologie pro společnost, ale do výzkumu nanotechnologií začaly v ČR ve velkém promlouvat strukturální fondy EU, především pokud jde o budování infrastruktury pro výzkum a vývoj a pořízení moderních laboratorních přístrojů v mimopražských regionech.

S vcelku štedrou státní podporou roste i zájem vědců a firem o nanotechnologie. Touto problematikou se zabývá v současnosti 28 ústavů Akademie věd ČR. Hodně odborníků se této problematice věnuje a řeší nejvíce výzkumných projektů ve Fyzikálním ústavu Akademie věd ČR (FZÚ). Skupině badatelů z FZÚ se například podařilo objevit nový princip spintronické součástky založené na antiferomagnetu, který představuje zásadní průlom v dalším vývoji senzorů a počítačových mikrosoučástek. „Otevřela se před námi zcela nová oblast antiferomagnetických materiálů s kovovými a polovodičovými vlastnostmi, která je mnohem širší a bohatší než kovové feromagnety, na něž se až doposud spintronické součástky omezovaly,“ vysvětluje vedoucí týmu Tomáš Jungwirth.

Podobná centra vyrostla v Liberci, Brně, Ostravě, Plzni a dalších místech ČR.

Na dlouhodobou výzkumnou spolupráci akademické sféry s průmyslo-

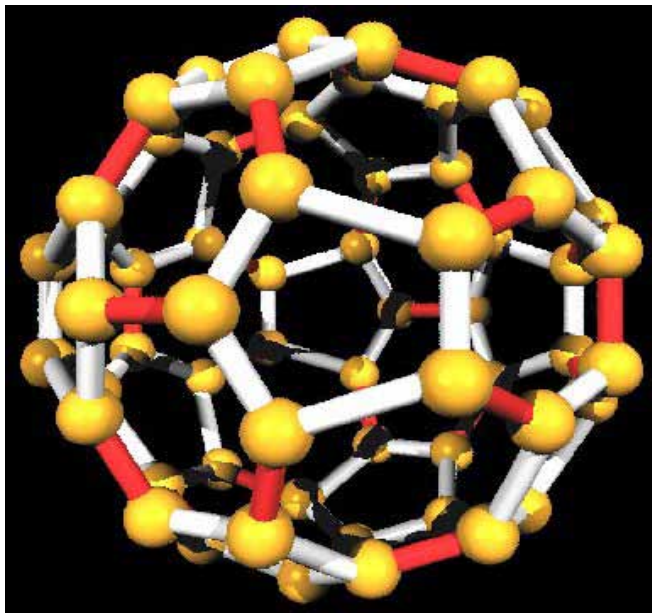
i firem, které v nanotechnologiích vidí zajímavou podnikatelskou šanci. Počet subjektů zabývajících se v Česku výzkumem, vývojem nanotechnologií a výrobou konkrétních

měřítku. Fotokatalyticky aktivní náteřovou hmotu vyvinutou ve spolupráci s Ústavem anorganické chemie AV ČR má ve svém výrobním programu moravský výrobce barev Rokospol. Zubní implantát obsahující nanostrukturální titan vyvinula a nabízí firma Timplant z Ostravy, lůžkoviny z patentované nanovlákněné textilie Nanovia Antiallergy vyrábí firma nanoSPACE z Domažlic.

Příkladem, že práce výzkumného týmu na univerzitě může i v českých podmínkách vyústit v založení výrobní firmy, je společnost NANO IRON z Rajhradu u Brna. Vyrábí nanočástice elementárního železa, které používají sanační firmy při čištění podzemních vod kontaminovaných chlorovanými uhlovodíky. „Nanočástice vyráběné touto technologií byly již aplikovány v reálných sanacích na řadě lokalit v ČR. Pilotní reaktor využívající nanoželezo k dočištění povrchových a pitných vod znečištěných arsenem jsme instalovali také v Maďarsku,“ uvádí Radek Zbořil, jeden ze zakladatelů NANO IRONU a též profesor na Univerzitě Palackého v Olomouci. Na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v Brně vyvinutá technologie, která umožňuje nahradit chemikálie používané při úpravě materiálu speciálními elektrickými výboji generujícími tzv. studené elektrické plazma, byla impulsem pro založení spin-off firmy ROPLASS.

KONFERENCE NANOCON 2015 V BRNĚ

Na české půdě se zrodily a rodí i další aplikace. I letos je jejich tvůr-



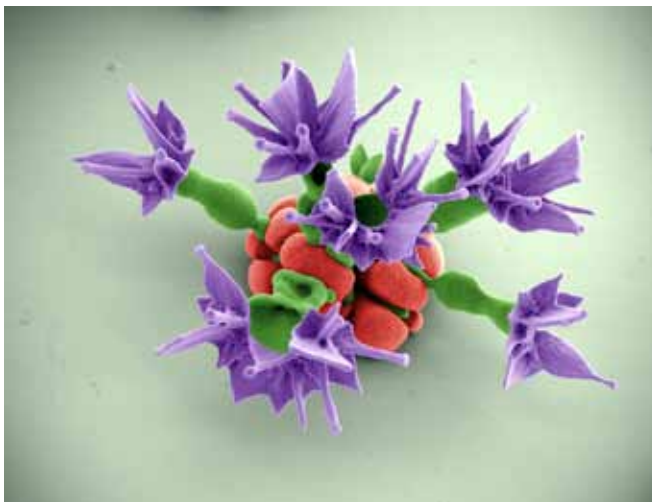
zkumem nanotechnologií a výrobou nanoproduktů se už ve světě zabývájí tisíce firem. Prudce narůstá počet patentů udělených na různé nanotechnologické materiály a technologie. Očekává se, že nanotechnologie v příštích letech ovlivní téměř všechna průmyslová odvětví a některá zásadním způsobem.

Nejvíce konkrétních výzkumných úkolů se podařilo dovést do praxe chemickému průmyslu. Například nanofilmy našly uplatnění v solárních článcích, světelných diodách, fotonice, bezdrátové komunikaci nebo polovodičích. Nanotechnologie se rychle rozšířily též ve výrobě nosičů pro ukládání dat. Dovolují mj.

2014 překročily 100 miliard dolarů. A spolu s výdaji soukromého sektoru se výše investic do nanotechnologií ve světě šplhá k astronomickým 250 miliardám dolarů. Nejštědřejší je stále americká administrativa, která vyládává v současnosti na nanovýzkum zhruba pět miliard dolarů ročně. Za USA následuje Čína, Japonsko a Rusko. V USA míří do nanotechnologií také nejvíce soukromých investic. Cíl je zřejmý - udržet celosvětové prvenství v tomto strategicky důležitém oboru.

NANOVÝZKUM V ČR

Výši prostředků alokovaných v České republice na výzkum a vý-



pomýšlet na mobilní telefon s kapacitou paměti v řádu terabytů. V příštích letech má hnát dynamiku trhu vzhůru hlavně poptávka obranného sektoru a zdravotnictví, tedy oborů, které v tak velké míře (jako některá jiná odvětví) nepodléhají výkyvům hospodářského cyklu. Zatímco do roku 2015 by trh s nanoprodukty měly stále dominovat USA a západní

voj (VaV) nanotechnologií lze vzhledem k roztržitosti systému podpory VaV u nás jen odhadovat. V roce 2008, kdy bylo prováděno poslední detailnější šetření (společnosti ČSNMT), šlo zhruba o 1,85 miliardy Kč, z toho 91% z veřejných zdrojů (hlavně prostřednictvím Akademie věd ČR, ministerstva školství mládeže a tělovýchovy a částečně též

Co je to nanotechnologie?

Nanotechnologie je výzkum a technologický vývoj na atomové, molekulární nebo makromolekulární úrovni, v rozměrové škále přibližně 1-100 nanometrů (1 nm = 10⁻⁹ metru) a aplikace těchto znalostí při vytváření užitečných materiálů, struktur a zařízení.

Na tento výzkum získal prestižní grant od Evropské výzkumné rady dotovaný částkou 2,5 milionu EUR na období 5 let (2011-2015).

Nanotechnologickou mapu Česka v posledních 5 letech rozšířilo nejméně 8 regionálních výzkumných center, které se ve větší či menší míře zabývají aplikovaným výzkumem nanotechnologií. Jejich vznik byl podpořen ze strukturálních fondů EU a státního rozpočtu ČR úhrnou částkou 170 milionů EUR. Jedním z nich je Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů v Olomouci (RCPTM). V jeho laboratořích se zrodila např. univerzální metoda modifikace pevných materiálů nanočásticemi stříbra, která by měla nalézt uplatnění mj. při povrchové úpravě lékařských nástrojů.

Nanotechnologický (převážně základní) výzkum probíhá nebo bude probíhat (ve větší či menší míře) též v šesti obřích výzkumných Centrech excelence budovaných nákladem 840 milionů EUR z fondů Evropské unie a České republiky v Dolních Břežanech, Brně, Řeži u Prahy, Ostravě a ve Vestci u Prahy. Středoevropský technologický institut (CEITEC) se sídlem v Brně, konkrétně jeho výzkumná skupina Chytré nanostroje, se zabývá například využitím nanotechnologií jako moderních nástrojů v léčbě infekcí vyvolaných multirezistentními kmeny bakterií.

KDYŽ NÁPAD NEZŮSTANE JEN NA PAPIŘE

Vedle nanotechnologických výzkumných kapacit v ČR přibývají



nanomateriálů, kaučukovité nanokompozity pro gumárenské výrobky v automobilovém a obranném průmyslu se rodí v laboratořích výzkumné organizace SYNPO z Pardubic. Uhlíkové nanostruktury do senzorů vyvíjejí ve firmě TESLA Blatná. Inotex ze Dvora Králové nad Labem se zabývá vývojem multifunkčních textilií pro zdravotnictví. Filtrační materiály na bázi nanovláken, například do ochranných obličejových masek, se rodí v laboratořích firmy SPUR ze Zlína. Asio, brněnský výrobce čistění odpadních vod, vyvíjí nanovlákněné filtry pro čištění vzduchu ve vodárenských zařízeních.

Potěšitelné je, že mezi výstupy vývojových projektů nanotechnologické povahy přibývá konkrétních výrobků, které jsou nabízeny na trhu. Rastrovací elektronové mikroskopy z brněnského TESCANY, umožňující vzhled do mikro a nanosvětla, našly uplatnění již v 50 zemích světa. Liberecká firma ELMARCO se poslední dva roky (po prodeji divize polovodičů) specializuje výlučně na další vývoj technologie Nanospider a na výrobu zařízení na produkci nanovlákněného materiálu v průmyslovém

ci představí na mezinárodní konferenci NANOCON (www.nanocon.eu) pořádané Českou společností pro nové materiály a technologie (ČSNMT) ve spolupráci s RCPTM a firmou Tanager 14. až 16. října 2015 v Brně. Odborné příspěvky od výzkumníků z ČR i zahraničí, které na konferenci zazní, se budou konkrétně týkat nanomateriálů, jejich vlastností a způsobu přípravy, dále problematiky nanostrukturálních kovových materiálů, nanostříbra, polymerních nanokompozitů, uhlíkatých nanomateriálů, materiálu pro elektroniku a optiku a nanokeramických materiálů. Pozornost bude zaměřena i na biomateriály pro medicínu, například na magnetické nanobiokompozity a jejich možné využití. Ve snaze akcentovat nutnost odpovědného výzkumu a komercializace nanotechnologií se jedna z odborných sekcí konference bude zabývat nanotoxicitou a bezpečností práce s nanomateriály a nanočásticemi. ➔

Jiřina Shrbená
Nanosekce České společnosti pro nové materiály a technologie

Na severu Čech vzniklo technologické centrum, které nabízí unikátní nanotechnologie v oblasti úpravy povrchu materiálů

Společnost MSV Systems CZ je v mnoha ohledech „trendy“ firmou. Výsledky její činnosti vycházejí především z neustálého hledání nových směrů, zlepšování výrobních procesů a vlastní výzkumné činnosti. V zavedených oborech svého podnikání je již dlouhodobě etablovaná, a proto se vedení firmy rozhodlo aktivním způsobem nabízet své služby především v segmentu, který je z hlediska potřeb výrobců aktuální. **A tím je úprava povrchu materiálů moderním, ekonomickým a ekologicky šetrným způsobem využitelným v širokém spektru výrobních činností.**

Řada výrobců se často dostává do situace, kdy je třeba efektivně a pevně slepit nebo opatřit nátěrovou hmotou materiály s povrchovými vlastnostmi, které za normál-

různých materiálů za účelem zvyšování adheze a smáčivosti a lze ji využít nejen v průmyslových oborech, ale i ve zdravotnictví a zemědělství. Do procesu lze zařadit materiály se

hmoty je kvazineutrální ionizovaný plyn, v němž se nacházejí ionty a volné elektrony s energií dostatečnou k ovlivnění fyzikálních vlastností materiálů, které je třeba modifikovat. Dielektrický bariérový výboj (Dielectric barrier discharge - DBD) hoří v celém objemu mezi dvěma elektrodami napájenými střídavým napětím, mezi kterými se kromě pracovního plynu nachází i vhodná dielektrická vrstva zabraňující průchodu nabitých částic a vzniku oblouku. Výhodou takového objemového výboje je fakt, že modifikovaný materiál (textilie, prášek, deska) je plně ponořen do plazmatu, a tím je zajištěna rovnoměrná modifikace celého jeho povrchu.

Z těchto důvodů má nízkoteplotní plazma pracující při atmosférickém tlaku pro úpravy povrchu materiálů řadu výhod:

- » plazma výrazně nezvyšuje teplotu opracovávaného materiálu
- » neznečišťuje povrch chemicky agresivními látkami
- » nemění strukturu modifikovaných materiálů (zasahuje pouze povrch do hloubky řádově nanometrů)
- » snižují se provozní náklady oproti vakuovému zařízení
- » vyšší účinnost modifikace objemového výboje v porovnání s plazmovou tryskou

KDE MŮŽE PLAZMA POMOCI?
Atmosférická plazmová modifikace je určena primárně pro tyto aplikace:

PRŮMYSL

- » modifikace práškových materiálů a granulátů (LDPE, HDPE...) pro



Plazmatický výboj

lepší dispergovatelnost v roztocích. Tato úprava se využívá například při výrobě plastů a v oblasti produkce ochranných či funkčních vrstev

- » modifikace textilií, vláken, povrchu fólií nebo plastových dílů (sklo, čedič, uhlík, kevlar, teflon...) pro účely tisku, lepení a využití v kompozitech
- » modifikace nanotextilií, například nanovláken PCL, především za účelem lepší smáčivosti, čehož lze využít k přenosu léčivých látek

ZEMĚDĚLSTVÍ

- » ošetření semen obilovin a píce před jejich setím za pomoci plazmového výboje, kdy je výrazně zvýšena klíčivost, následně délka klíčků a jejich hmotnost (primárním důvodem je zvýšená smáčivost povrchu semen)

POTRAVINÁŘSTVÍ

- » odstraňování spor některých hub, které způsobují alergie, onemocnění některých kulturních plodin a kažení potravin

ZDRAVOTNICTVÍ

- » jako perspektivní dekontaminační metoda při sterilizaci lékařských pomůcek a zdravotnických potřeb
- » technologie na úpravu biomedicínských materiálů a implantátů
- » technologie má potenciál i pro léčbu chronických ran nebo kožních nemocí

Služby plazmové laboratoře:

- » ověření technologie DBD výboje pro zadanou aplikaci
- » prototypové plazmování a testy účinnosti
- » validace procesů plazmových úprav
- » zajištění výroby plazmovací linky na zakázku dle specifikace praktického využití

Cílová skupina:

- » partner zakázkového výzkumu, zákazník inženýrských a laboratorních služeb, zákazník pro dodávky plazmových modifikací povrchu
- » průmyslové podniky, výrobci zdravotnických materiálů, zemědělská výroba, potravinářská výroba, chemický průmysl, textilní průmysl, výroba reklamních textilií
- » akademická pracoviště a vysoké školy pro navázání spolupráce na výzkumných projektech
- » dodávka laboratorních zařízení pro plazmatické modifikace atmosférických DBD výbojem. ➔ /E/



Technologická linka 140 UNIPLASMA

ních okolností toto neumožňují nebo velmi komplikují. Jindy je třeba zvýšit smáčivost (hydrofilitu) povrchu a usnadnit tak vstřebatelnost látky do materiálu jako nosiče. MSV Systems CZ nabízí efektivní řešení:

Do výrobního portfolia firmy byla zařazena nová technologická linka nazvaná UNIPLASMA. Její princip je založen na využití technologie nízkoteplotního plazmového výboje. Linka umí modifikovat povrchy

zcela specifickými vlastnostmi, které nelze jinými běžně využívanými metodami modifikovat.

V ČEM SPOČÍVÁ TECHNOLOGIE TĚTO POUZROVÉ MODIFIKACE?

Metoda je založena na čistě fyzikálním principu, kdy je využívána technologie atmosférického plazmového bariérového výboje (DBD). Plazma jako čtvrté skupenství



Linka 600 umí modifikovat povrchy specifickými vlastnostmi

Nanotechnologie ochrání majetek před útoky graffiti

Antigrffiti nátěry chrání fasády domů, dřevěné chaty, garážová vrata, betonové chodníky a další místa před útoky sprejerů a nelegálním vylepováním plakátů. Plochy ošetřené nanoprípravky odpuzují vodu a další tekutiny a zamezují trvalému přilnutí znečištění. Nežádoucí graffiti, fixy, nálepky i plakáty lze proto z natřené plochy jednoduše smýt mýdlovou vodou nebo vysokotlakým čističem. Antigrffiti nátěry Graffiti Magic navíc plně zachovávají původní vlastnosti povrchu, jako je barva, lesk a prodyšnost. Povrchy lze navíc opakovat čistit, a to až po dobu 10 let bez nutnosti obnovovat původní ochranný nátěr.

„V posledních letech si ochranné nátěry díky svým vlastnostem získávají stále větší oblibu i v České republice. V zahraničí se běžně používají již řadu let, byly s nimi ošetřeny například i stadiony

v rámci Letních olympijských her 2012 ve Velké Británii,“ řekla ředitelka graffitimagic.cz Hana Folwarczná.

Produkty značky Graffiti Magic vždy odpovídají konkrétnímu účelu a potřebám zákazníka. Ochranu před spreji, fixy a dalšími barvami poskytne bezbarvý nátěr Graffiti Magic Protection. Jedná se o ochranný antigrffiti nátěr

snadno odstraňující znečištění téměř ze všech ploch pouze mýdlovou vodou bez nutnosti používat další chemikálie. U pórovitých a nerovných povrchů lze barvu jednoduše odstranit měkkým kartáčem nebo tlakovým čističem. Výrobek se používá i k ochraně vláků a dalších prostředků hromadné dopravy.

Výlepu plakátů, etiket a štítků zamezí bezbarvý nátěr Poster Magic,

který lze aplikovat na omítky, zdivo, porézní kámen, dřevo i různé barvami natřené povrchy. Jeho další nespornou výhodou je rovněž využití pro prvky městského mobiliáře, například semafore, lavičky či sloupky veřejného osvětlení, rozvodné elektrické skříně, odpadkové koše.

Gum Magic vytváří na ošetřených plochách permanentní

a prodyšnou vrstvu zabraňující trvalému pronikání vody, oleje, barev, ale také ulpívání žvýkaček, které ze svislých ploch samy odpadávají. Použít ho lze na venkovní terasy, sochy, kašny, dlažby, pěší zóny a parkoviště, ale také na vnitřní kamenné podlahy a podlahy v garážích nebo přímo na garážová vrata. Produkt Gum Magic navíc účinně zamezuje růstu mechů, řas, plísní,

hub a lišejníků na střeších, chodnících a terasách.

K odstranění graffiti z povrchu, který nebyl předem ošetřen ochranným nátěrem, jsou určeny výrobky Graffiti Remover, Shadow Lifter a Mastersolve. Produkt Mastersolve je vhodný nejen k odstranění graffiti, ale i dalších problematických nečistot, jako jsou maziva, tuky, inkoust, vosk, barvy či uhlíkaté sloučeniny. Lze ho použít v blízkosti přípravy potravin, nemocnic či pečovatelských domů, pro čištění podlah, stěn, kuchyňského vybavení, motorů i na čištění betonu, dlažeb, reliéfních či vinylových podlah i koberec.

Produkty Graffiti Magic umožňují odstranit graffiti bez použití chemikálií, a proto jsou přátelské k životnímu prostředí. Nátěry navíc není třeba po každém čištění obnovovat, jelikož si ochranný efekt udržují až po dobu deseti let bez nutnosti obnovovat nátěr. ➔ /E/



Nanotechnologie na CZELO

Evropským centrem vzájemné spolupráce je bezpochyby Brusel. Právě v něm proto v roce 2005 vznikla **Česká styčná kancelář pro výzkum, vývoj a inovace (Czech Liaison Office for Research, Development and Innovation) - zkráceně CZELO**. Jejím cílem je podpora českých vědeckých pracovníků při zapojování do mezinárodních výzkumných projektů a evropské výzkumné spolupráce.

Z Bruselu je blíže k zainteresovaným evropským institucím, což znamená lepší přístup k informacím, možnost osobního kontaktu s osobami zapojenými do přípravy evropských výzkumných politik a do správy evropských výzkumných programů. V neposlední řadě je zde také výhoda spolupráce s podobně zaměřenými zahraničními subjekty.

Kancelář CZELO poskytuje aktuální informace o evropském výzkumu a příležitostech zapojení do mezinárodní výzkumné spolupráce. Tyto informace jsou jak formálního oficiálního rázu, tak i neformálního. To umožňuje zájemcům připravit se v předstihu na vývoj programů, které ještě nejsou obecně známy. Ostatně, naši pravidelní čtenáři vědí, že část těchto informací přinášíme v každém čísle TT.

ZÁKLADEM JE HORIZONT 2020

Svou hlavní činnost napíná kancelář CZELO zejména k rámcovému programu pro výzkum a inovace Horizont 2020. Jedná se aktuálně o největší program financující na evropské úrovni výzkum a inovace. Tento program na období 2014-2020 integroval všechny předchozí evropské nástroje financování výzkumu, vývoje a inovací - 7. rámcový program pro výzkum a technologický rozvoj, Rámcový program pro konkurenceschopnost a inovace (CIP) a Evropský inovační a technologický institut (EIT).

Na rozdíl od 7. rámcového programu klade Horizont 2020 mnohem větší důraz na podporu inovací a malých i středních podniků, které představují páteř evropského hospodářství. Současně je Horizont 2020 zaměřen na společenské problémy a podporuje odstraňování nedostatečného propojení výzkumu s trhem. Samotný program Horizont 2020 je rozdělen na 6 základních částí: 1. Vynikající věda; 2. Vedoucí postavení v průmyslu; 3. Společenské výzvy; 4. Šíření excelence a rozšiřování účasti; 5. Věda se společností a pro společnost; 6. Nejdůležitější akce JRC (Joint Research Centre).

NANOTECHNOLOGIE V POPŘEDÍ

Nanotechnologie jsou jednou z klíčových oblastí druhé části programu Horizont 2020 - Vedoucí postavení v průmyslu. Cílem této části je zlepšení konkurenceschopnosti evropského průmyslu, a to zejména prostřed-

FINANCOVÁNÍ

CZELO je financováno z programu EU-PRO II Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR a jako projekt je realizováno Technologickým centrem AV ČR (TC AV ČR). Kancelář je součástí české sítě regionálních a oborových kontaktních organizací, které poskytují služby k rámcovým programům EU - NINET. Těsně spolupracuje s Národním informačním centrem pro evropský výzkum neboli skupinou národních kontaktních pracovníků pro rámcové programy (NICER). Všechny služby kanceláře jsou poskytovány zdarma. Více informací na www.czelo.cz.

nictvím průlomových technologií a podpory financování výzkumu v průmyslu a malých a středních podnicích. Podporována má být konkurenceschopnost především v oblastech, ve kterých se Evropa pohybuje a chce se udržet na úrovni světové špičky. Pro vývoj nových technologií je totiž nezbytný multidisciplinární přístup a bezprostřední využití nových výsledků výzkumu.

Výzkum nanotechnologií je dle programového záměru Horizont 2020 nutně dostatečně podpořit zejména proto, že tyto inovativní nanotechnologie mají revoluční dopad na přič všemi vědními obory. V porovnání se zaměřením nanotechnologického výzkumu v 7. rámcovém programu klade Horizont 2020 větší důraz na aplikace nanotechnologií, na otázky bezpečného výzkumu a také na reakce společnosti na přednosti i rizika využití

nanotechnologií v komerčních výrobcích. Důraz je rovněž kladen na nanometrologii.

CZELO SEMINÁŘE

Kancelář CZELO pořádá pravidelně v Bruselu malé neformální tematicky zaměřené semináře určené odborníkům z ČR a z dalších států a zástupcům Evropské komise, jejichž účelem je nejen prezentace českého výzkumu a výzkumných pracovišť v Bruselu, ale i lepší porozumění Rámcových programů a zvýšení účasti v projektech. Semináře jsou připravovány ve spolupráci s dalším projektem Technologického centra AV ČR, kterým je projekt NICER (Národní informační centrum pro evropský výzkum).

Čeští zástupci na semináři mají možnost prezentovat sebe, svůj ústav/podnik a výzkum, kterým se zabývají, případně cesty, kterými se chtějí ve výzkumu ubírat v budoucnosti, či přímo výzkumný záměr, který by mohl být inspirací pro Evropskou komisi při přípravě příštího pracovního programu. Dále je účelem získat informace o nejnovějším vývoji (v konkrétní oblasti) z pohledu EK, získat užitečné kontakty na pracovníky Evropské komise a informace o procedurách spojených s tvorbou pracovních programů Horizont 2020, hodnocením projektů, procesu vyjednávání s EK apod.

Zástupcům Evropské komise seminář přináší lepší povědomí o výzkumu, vývoji a výzkumných pracovištích v České republice a o tématech, která se u nás nejvíce objevují. EK tak získá inspiraci pro budoucí pracovní programy Horizont 2020 a připravované výzvy, a pohled na špičkový výzkum a vývoj v nových členských státech, jejichž úspěšnost v rámcových programech prozatím není příliš vysoká. K dlouhodobému efektu lze připočít i představení českých odborníků jako vhodných hodnotitelů či potenciálních účastníků v expertních panelech Evropské komise

CZELO KOMUNIKUJE

Mimo přímou komunikaci se svými partnery využívá bruselská kancelář CZELO

i další informační kanály. Jedná se zejména o webovou stránku www.czelo.cz. Tak obsahuje obecné informace o programu Horizont 2020 včetně obsahu jednotlivých pilířů a průřezových prvků programu. Pravidelně jsou na ní publikovány relevantní novinky a akce související s tématy programu Horizont 2020.

Dále je na ní možné najít podrobnosti o dalších souvisejících programech a nástrojích, které sice nejsou přímou součástí Horizontu 2020, ale těsně souvisejí s podporou výzkumu, vývoje a inovací. Pro zájemce jsou zde k dispozici nabídky projektových partnerství, informace o otevřených výzvách pro podávání návrhů projektů a možnostech stáží. Zvláštní sekce je věnována výzkumné politice, jak české tak evropské a vývoji Evropského výzkumného prostoru. Součástí webu jsou i další užitečné odkazy a kontaktní údaje.

Pro ty, kteří nestíhají pravidelně navštěvovat webovou stránku, vydává CZELO elektro-

z oblasti výzkumné politiky ČR apod. K jeho odběru se zájemci mohou přihlásit rovněž na www.czelo.cz.

CZELO KONZULTUJE

Kancelář CZELO poskytuje také individuální konzultace ve formě schůzek, telefonátů či emailů. Na vyžádání je možné rovněž obdržet neoficiální informace či návrhy připravovaných dokumentů.

Pracovníci kanceláře jsou schopni zájemcům o zapojení do mezinárodních výzkumných konsorcií poskytnout konzultace a podporu k připravovaným projektům. Pomoc se vztahuje především na konzultace připravovaných projektů, a to hlavně po formální stránce a po stránce vhodnosti zařazení do konkrétního programu či výzvy. Za tímto účelem může být také zprostředkováno posouzení projektového návrhu ze strany pracovníka Evropské komise nebo jejich výkoných agentur, případně jiných institucí.

MOŽNOSTI PODPORY KANCELÁŘE CZELO

Příprava projektového návrhu:

- » rešerše vhodných programů, otevřených výzev, oficiální i neoficiální dokumenty
- » posouzení projektového záměru (návrhu)
- » minisemináře
- » vyhledávání partnerů
- » zastoupení na partnerské burze

Realizace projektu:

- » konzultace nejasností s EK
- » zajištění základní podpůrné

infrastruktury pro projektové schůzky
» podpora při organizaci semináře či konference

Propagace výzkumných kapacit:

- » organizace cílené propagační akce
- » účast na České Street Party
- » zajištění zahraničních feččníků a prosazování českých na mezinárodní akce
- » zveřejnění profilu v CZELO Bulletinu
- » podpora potenciálním českým hodnotitelům projektů

nický newsletter s pravidelnou třítýdenní rozseškou. K odběru je možné přihlásit se na www.czelo.cz. Zpravodaj obsahuje nejnovější informace z oblasti evropské výzkumné politiky, připravované akce, výzvy pro podávání návrhů projektů a další relevantní novinky.

Zahraničním partnerům je určen CZELO Bulletin. V anglickém jazyce informuje o novinkách z České republiky, a to především o rozvoji výzkumných center excellence, která vznikají s podporou prostředků ze strukturálních fondů. Bulletin obsahuje nabídky pracovních míst ve výzkumných organizacích v ČR, nabídky spolupráce, novinky

CZELO rovněž pomáhá při hledání projektových partnerů do konsorcií a propagování českých pracovišť jako potenciálních partnerů, a to prostřednictvím svých zahraničních spolupracovníků a národních kontaktních pracovníků pro rámcový program.

Kancelář na požádání zajišťuje logistickou podporu a základní podpůrnou infrastrukturu při jednáních českých výzkumníků a dalších subjektů z ČR v Bruselu. Na své adrese bezplatně poskytuje prostory a zázemí pro tato setkání a pro tyto akce rovněž zajišťuje technické vybavení a občerstvení. ➤

Michal Tuháček

Vědci dokážou maniplovat s nanopásky na atomární úrovni

» Výjimečné vlastnosti se uplatní v budoucích nanoelektronických technologiích

» Speciální molekulární komponenty různých velikostí

Nový způsob, jak syntetizovat grafenové nanopásky z předem navržených molekulárních stavebních bloků, vyvinuli vědci z Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab) a University of California v Berkeley. Tyto nanopásky mají vlastnosti, které by se mohly uplatnit například v nové generaci elektronických obvodů.

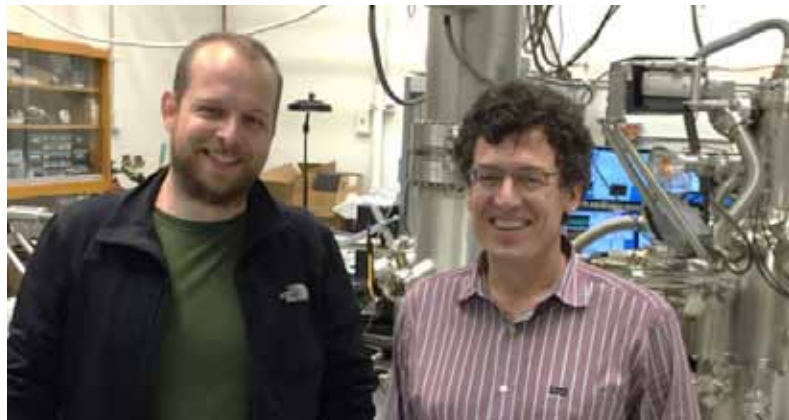
„Tato práce představuje významný pokrok ve snaze o řízené sestavování molekul do jakéhokoliv tvaru,“ řekl Mike Crommie,

vedoucí vědecký pracovník v Berkeley Lab a profesor na univerzitě v Berkeley. Dále upřesnil: „Poprvé jsme vytvořili molekulární nanopásek, jehož šířka se mění přesně tak, jak požadujeme.“

NANOPÁSKY V MINULOSTI A DNES

Dříve vědci vytvářeli nanopásky, které měly pouze konstantní šířku. „To je užitečné v případě obyčejného drátu nebo jednoduchého spínače, ale neposkytuje to mnoho funkcí. Chtěli jsme proto zjistit, zda bychom mohli změnit šířku jednoho nanopásku řízenou úpravou jeho struktury na atomární úrovni a zda by tak bylo možné dát mu nové vlastnosti,“ uvedl Mike Crommie.

Felix Fischer, profesor chemie na univerzitě v Berkeley, za tímto účelem navrhl speciální molekulární komponenty o různých



Felix Fischer (vlevo) a Mike Crommie

velikostech. „Považujeme tyto molekuly za různé velké dílky Lega,“ řekl Felix Fischer. Každý takový dílek má podle něj přesně definovanou strukturu, a když se poskládají dohromady, vytvoří zcela konkrétní tvar celého nanopásku. „Chceme zjistit, zda dokážeme pochopit exotické vlastnosti, které se objevují, když tyto molekulární struktury sestavujeme, a zda je můžeme využít ke konstrukci nových zařízení,“ popsal záměr práce Felix Fischer.

Až dosud syntéza nanopásků probíhala většinou spojováním „větších plátek“ grafenu. Podle Felixe Fischera je však při tomto postupu problémem to, že není přesný a každý výsledný nanopásek má poněkud náhodnou strukturu.

Další technikou, která se v minulosti tovala, bylo rozbalování nanotrubiček. Při tomto postupu sice vzniknou hladší okraje než při „slepování“ grafenových plátek, ale lze je jen obtížně kontrolovat, protože nanotrubičky mají různé průměry a chiralitu.

Třetí způsob výroby nanopásků objevil Roman Fasel ze Švýcarských federálních laboratoří pro materiálové vědy a technologie. Při tomto postupu se molekuly umísťují na povrch kovu a chemicky se spojují tak, že vytvářejí dokonale uniformní nanopásky. Mike Crommie a Felix Fischer tento postup upravili a ukázali, že v případě, že jsou tvary stavebních molekul různé, variabilita se projevuje i ve tvaru výsledného nanopásku.

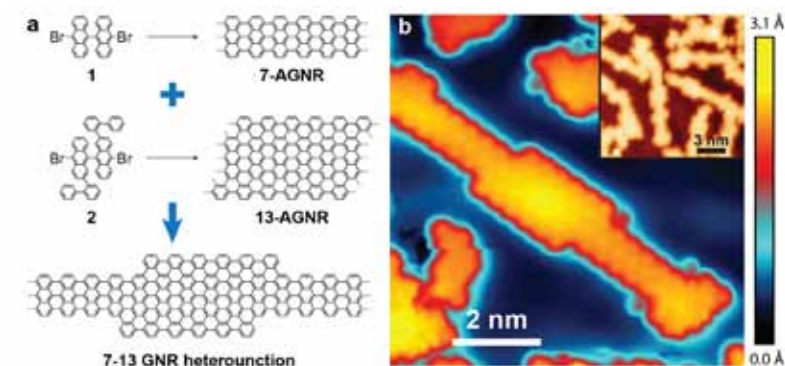
„Na tom, co jsme udělali, je nové to, že je možné vytvořit na atom přesné nanopásky, které mohou mít různé tvary díky změně tvarů molekulárních stavebních bloků,“ zdůraznil Mike Crommie.

VÝKONNĚJŠÍ POČÍTAČOVÉ ČIPY

Hlavní otázkou nyní je, jak z těchto drobných molekulárních struktur vyrobit zařízení, která by byla k praktickému užítu. Odborníci sice ukázali, jak vyrobit nanopásky o různých šířkách, nedokázali je však zatím zapracovat do skutečných elektronických obvodů. Mike Crommie a Felix Fischer věří, že tento typ nanopásků umožní výrobu zařízení, jako jsou diody, tranzistory či LED, která budou menší a výkonnější než ta současná. Komplexní obvody, do nichž budou tyto pásky zapracovány, poskytnou výrazně vyšší výkon než dnešní počítačové čipy.

Potřebné prostorové přesnosti již bylo dosaženo: šířku nanopásků lze regulovat v rozsahu 1,4 až 0,7 nm a je možné vytvářet spoje, v nichž úzké nanopásky přecházejí zcela plynule do širších. „Změna šířky o faktor dva nám umožňuje modulovat valenční pás o více než 1 eV,“ řekl Felix Fischer. Pro mnoho praktických aplikací by měly být tyto předpoklady dostačující.

I když jsou tyto možnosti budoucích využití vzrušující, Mike Crommie poukazuje na to, že hlavní motivací výzkumu je snaha odpovědět na základní vědecké otázky, například jak se nanopásky s nerovnoměrnou šířkou vlastně chovají. ➤



Syntéza grafenových nanopásků z molekulárních stavebních bloků

Projekt Jana Macáka uspěl v programu Horizont 2020

Mladý vědec Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice Dr. Ing. Jan Macák jako jediný z České republiky získal v náročné vědecké evropské soutěži grantovou podporu v hodnotě 45 milionů Kč na řešení 5letého projektu s názvem „**Towards New Generation of Solid-State Photovoltaic Cell: Harvesting Nanotubular Titania and Hybrid Chromophores**“, směřujícího vědecké bádání k nové generaci hybridních fotovoltaiických článků.

Projekt mladého vědce uspěl v kole náročné soutěže vyhlášené Evropskou výzkumnou radou (ERC) v programu Horizont 2020, umožňující rozvoj společensky nejžádanějších disciplín a podporující excelentní vědecko-výzkumné činnosti mladých vědců prostřednictvím tzv. startovacích grantů, v případě projektu Jana Macáka v oblasti fyzikálních a materiálových věd (Starting Grants – PE – Physical Sciences & Engineering). Do soutěže těchto startovacích grantů bylo podáno 3273 návrhů. Z nich získalo evropskou finanční podporu 328 projektů vědců 38 národností ze 180 různých institucí. V oblasti fyzikálních a materiálových věd bylo hodnoceno 1490 návrhů a jedním ze 143 přijatých k financování je i projekt Jana Macáka z Univerzity Pardubice, jediný z České republiky.

Jan Macák se tak zařadil k prestižní desítky českých vědců, kteří kdy uspěli a získali finanční podporu na svůj vědecký výzkum v některé z 5 kategorií projektů ERC, která od roku 2007 podporuje novou generaci špičkových evropských vědců a rozvoj hraničních vědeckých disciplín s mimořádným inovačním potenciálem pro budoucnost. Univerzita Pardubice tak nově patří do pětice vědecko-výzkumných institucí České republiky a připojila se k trojici vysokých škol z Prahy a Brna, na nichž tito vědci své výzkumné úkoly řešili či řeší.

NEJVYŠŠÍ HODNOCENÍ

Multidisciplinární projekt Jana Macáka přináší nový koncept solárních

článků, který kombinuje nanotrubic oxidu titaničitého s vhodnými anorganickými a organickými chromofory, přičemž toto spojení má vést k účinné konverzi solární energie na energii elektrickou. Projekt má za cíl vyvinout také vhodné depoziční metody pro precizní povrchové úpravy nanotrubic a rozšířit tak jejich využití.

Projekt se zabývá materiály a procesy hned z několika různých disciplín a oborů materiálového inženýrství, anorganické chemie, organické chemie a fyziky, které nebyly doposud v tomto komplexním pojetí zkoumány a vyzkoušeny. Spolupracovat na něm bude necelá desítky mladých vědců a technických pracovníků s tím, že se očekává též významná spolupráce s několika zahraničními výzkumnými institucemi.

ERC navrženému projektu pardubického vědce v rámci programu „ERC – Starting Grants“ udělila v obou kolech nejvyšší hodnocení „A“ a přidělila řešiteli na vybudování vědeckého týmu a pořízení experimentálního vybavení částku 1,7 milionu eur, a to na období pěti let.

NA OBZORU NOVÝ TYP SOLÁRNÍHO ČLÁNKU

Jan Macák svůj unikátní výzkum vysvětluje: „Hodlám se zabývat se svým týmem studiem takových materiálů, jejichž kombinace, pokud je provedena správně, může vést ke zcela novému typu velmi účinného solárního článku. Díky možnosti pořídit z projektu také

na české poměry unikátní zařízení pro depoziční atomárních vrstev hodlám se v první řadě zabývat úpravou povrchů nanotrubic oxidu titaničitého, které jsou z hlediska různých aplikací skvělým materiálem s mimořádným potenciálem. Dalšími studovanými materiály budou vhodné anorganické a organické chromofory, založené na bázi tenkých vrstev, intenzivně pohlcujících sluneční záření, které budou vhodně kombinovány právě s nanotrubicemi. Díky specifickým vlastnostem modifikovaných trubic v nich bude efektivně zajištěn proces konverze světla na elektrickou energii.“ O možnostech výsledků projektu dodává: „Očekávám i mimořádné výsledky našeho bádání. Byť se jedná o projekt spíše základního výzkumu, předpokládám, kromě řady publikací v prestižních vědeckých časopisech a prezentací na mezinárodních vědeckých konferencích, i možnost komerčního využití výstupů projektu, například ve fotovoltaiickém průmyslu, biotechnologiích či medicíně.“

ÚSPĚŠNOST JE NECELÝCH 10 PROCENT

Výzkumný tým Jana Macáka nalezne vhodné zázemí v nově budovaném Centru materiálů a nanotechnologií Fakulty chemicko-technologické, které právě vzniká rekonstrukcí dvorního traktu v areálu Univerzity Pardubice v centru města na náměstí Čs. legií, kde chemicko-technologické obory pardubické vysoké školy od 50. let minulého století sídlily.

Úspěšnost projektových návrhů v kategorii startovacích grantů, jichž je každoročně předkládáno až 4000, je obvykle necelých 10%. Od roku 2007 takto ERC hodnotila ve všech pěti vyhlášených kategoriích na 50 000 projektových návrhů. Od roku 2007 bylo zatím z českých projektů k financování přijato pouze 11. Univerzita Pardubice se díky projektu Jana Macáka stala pátou českou institucí a třetí veřejnou vysokou školou hostící tento typ prestižních projektů. ➔

Asociace nanotechnologického průmyslu zviditelní ČR ve světě

Zástupci 12 českých nanotechnologických firem založili loni v listopadu Asociaci nanotechnologického průmyslu ČR. K hlavním úkolům asociace bude patřit reprezentace zájmů svých členů doma i v zahraničí a rozvíjení dobrého jména, které Česká republika v tomto oboru má. Asociace se zaměří také na aktivní vyhledávání podpory a příležitostí spolupráce na komerční i akademické úrovni.

„Češi vynikají zejména v oblasti nanovláken a optiky, kde mohou navazovat na tradici a světově významné objevy profesorů Jirsáka a Delonga,“ konstatoval Jiří Fusek, specialista nanotechnologického sektoru agentury CzechInvest, který se na založení asociace podílel. „Zdejší firmy přicházejí s inovacemi na úrovni finálních produktů, což stále není běžné. Asociace má potenciál ještě více

zviditelnit Českou republiku jako nanotechnologickou velmoc v očích zahraničních investorů,“ zdůraznil.

„Naší ambicí je vystupovat jako partner při tvorbě programů propagace odvětví ve vzdělávací i obchodní sféře, v oblasti ekonomiky na národní i evropské úrovni či při nastavování financování a podpory sektoru nanotechnologií,“ doplnil Jiří Kús, předseda výkonné rady Asociace nanotechnologického průmyslu ČR.

Členy asociace jsou subjekty z podnikatelské sféry, konkrétně firmy IQ Structures, NANOVIA, nanoSPACE, Advanced Materials – JTI, SPUR, NanoTrade, ASIO, PAR-DAM, Výzkumný Technologický Institut, HE3DA, JIMIPLET a NAFIGATE Corporation. Do budoucna předpokládá asociace těsnou spolupráci s výzkumnými, vědeckými a vzdělávacími institucemi. ➔

Použití nanotechnologií v hotelnictví má budoucnost

Vzduch, který se čistí sám, křesla, na kterých není znát opotřebení, postel, z které se nepraší. To podle zprávy ČTK nabízí svým hostům hotel Bílá růže v Písku. Jako první v Evropě se může pochlubit hypoalergenním pokojem ošetřeným nanotechnologiemi. Ve VIP pokoji nechali aplikovat nanonátěr TiO₂, postel vybavili antialergickými lůžkovinami s nanotkaninou. Křesla a celá koupelna jsou ošetřeny hydrofobním nátěrem. Manažerka hotelu změnu pocítila několik dnů po aplikaci.

„Vzduch v pokoji je stále svěží bez větrání, i když se zrovna odstěhovali hosté po několika dnech. Rozdíl oproti jiným pokojům je diametrální,“ prohlašuje nadšená manažerka hotelu Bílá růže Eva Marešová.

Koupelna se stále leskne, křesla odpuzují špinu a z příkrývek se nepraší. Pro službu pureSPACE Solution, která nabízí komplexní ošetření prostorů, se rozhodla bez váhání.

„Sama jsem se hodně nacistovala s dcerou, když byla malá, někdy jsem byla zhrzená z prostředí hotelů, které jsme navštívily. I proto na čistotu v hotelu Bílá růže dbáme

a snažíme se stále zlepšovat naše služby. O nanotechnologiích jsem už slyšela dříve, myslím, že užití nanotechnologií v hotelnictví je budoucnost,“ prohlašuje Marešová.

„V hotelu Bílá růže jsme použili nejmodernější technologii. Nanonátěr TiO₂ aplikované na stropěch VIP pokojů reagují se světlem a dochází k fotokatalýze. Vznikají silné reaktanty, ty rozkládají veškeré nežádoucí organické látky, které se nacházejí v místnosti,“ vysvětluje vedoucí projektu pureSPACE Solution Lukáš Konečný. Mikroorganismy jsou nejenom zabity, ale jejich mrtvá těla jsou následně dokonale spálena, navíc si nedokážou proti nátěru vytvořit odolnost.

Hydrofobní nátěr v koupelně je založený na principu lotosového efektu. Navzdory neustálému vystavování prachu, špíně, dešti a dalším vlivům listy lotosového květu zůstávají čisté a suché. A stejně je to s povrchem ošetřeným hydrofobním nanoprostředkem. Vana a umyvadlo se tedy v hotelu Bílá růže čistí samy a křesla s hydrofobní ochranou odpuzují špinu, vodu, oleje a pot. ➔

O krok blíže nové generaci baterií pro elektromobily

Vědcům z kanadské University of Waterloo se podařilo vyvinout ultratenký nanomateriál, který by mohl v praxi znamenat levnější, lehčí a účinnější baterie pro elektromobily. Tamní profesorka chemie Linda Nazarová a členové jejího výzkumného týmu zveřejnili v posledním čísle časopisu Nature Communications studii, která podle nich znamená průlom v technologii výroby lithium-sírových baterií.

Jejich objev materiálu, který umožní nabíjení na sírové katodě, by měl přispět k překonání zásadní překážky v konstrukci lithium-sírové (Li-S) baterie. Tato baterie by teoreticky měla vydržet třikrát déle než současné lithium-iontové baterie při stejné hmotnosti a mnohem nižších nákladech. „Toto je zásadní krok v přiblížení lithium-sírové baterie praxi,“ zdůraznila Linda Nazarová.

Skupina profesorky Nazarové se proslavila již v roce 2009, kdy uveřejnila článek pojednávající o výrobě baterie Li-S s pomocí nanomateriálů. Teoreticky může být síra alternativním katodovým materiálem k oxidu lithia a kobaltu, který se používá v současných lithium-iontových akumulátorech. Síra je do baterií velmi vhodná, protože je hojná,

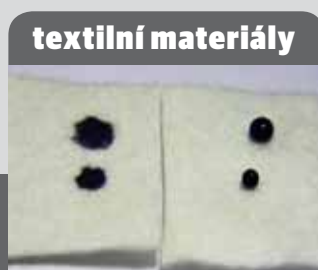
velmi levná a relativně lehká. Sírová katoda se však po několika cyklech vyčerpává, neboť síra se rozpouští v roztoku elektrolytu.

Vědci si původně mysleli, že polysulfidy lze stabilizovat v porézním uhlíku či grafenu. Poté však přišli na to, že klíčem k problému by mohly být oxidy kovů. Nejdříve se zaměřili na oxid titaničitý, následně však zjistili, že nanovrstvy oxidu manganického (MnO₂) fungují ještě lépe, a zaměřili se tedy na něj.

Tým profesorky Nazarové zjistil, že oksyložený povrch nanovrstvy MnO₂ chemicky recykluje sulfidy v dvoustupňovém procesu zahrnujícím povrchově vázaný meziprodukt – polythiosulfát. Výsledkem tohoto objevu je vysoce výkonná katoda, která vydrží přes 2000 nabíjecích cyklů. Povrchová reakce je podobná chemickému procesu, který objevil Heinrich Wackenroder v roce 1845, v době německého zlatého věku výzkumu síry.

„Dnes jen velmi málo vědců studuje nebo dokonce vyučuje chemii síry,“ podotkla Linda Nazarová. „Je ironií, že jsme museli pátrat tak hluboko v literatuře, abychom pochopili něco, co může tak radikálně změnit naši budoucnost,“ dodala. ➔

Plazmová modifikace povrchů:

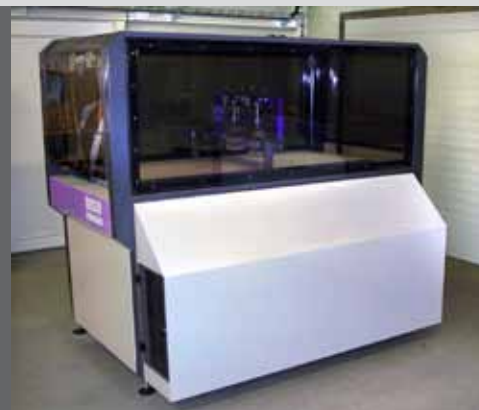


Nabízíme služby vlastní plazmové laboratoře i výrobu plazmových zařízení!

- modifikace práškových materiálů a granulátů (EPDM, LDPE, HDPE, PU, pryž, sklo, uhlík...)
- modifikace textilií, vláken, fólií a desek
- modifikace nanotextilií (PA, PCL, PU)
- čištění povrchů (tuky, kyseliny)
- modifikace osiv za účelem urychlení klíčivosti
- vyšší dispergovatelnost plniv a pigmentů v kompozitech a rozpouštědlech
- zlepšení potiskovatelnosti, imobilizace chemických látek na funkční textilie

MSV SYSTEMS CZ s. r. o
Technologické centrum
Obchodní 606
460 11, Liberec 11
Česká republika

www.uniplasma.cz



www.uniplasma.cz

