

S těžkými kovy ve vodě umí zatočit nanomateriál z Olomouce

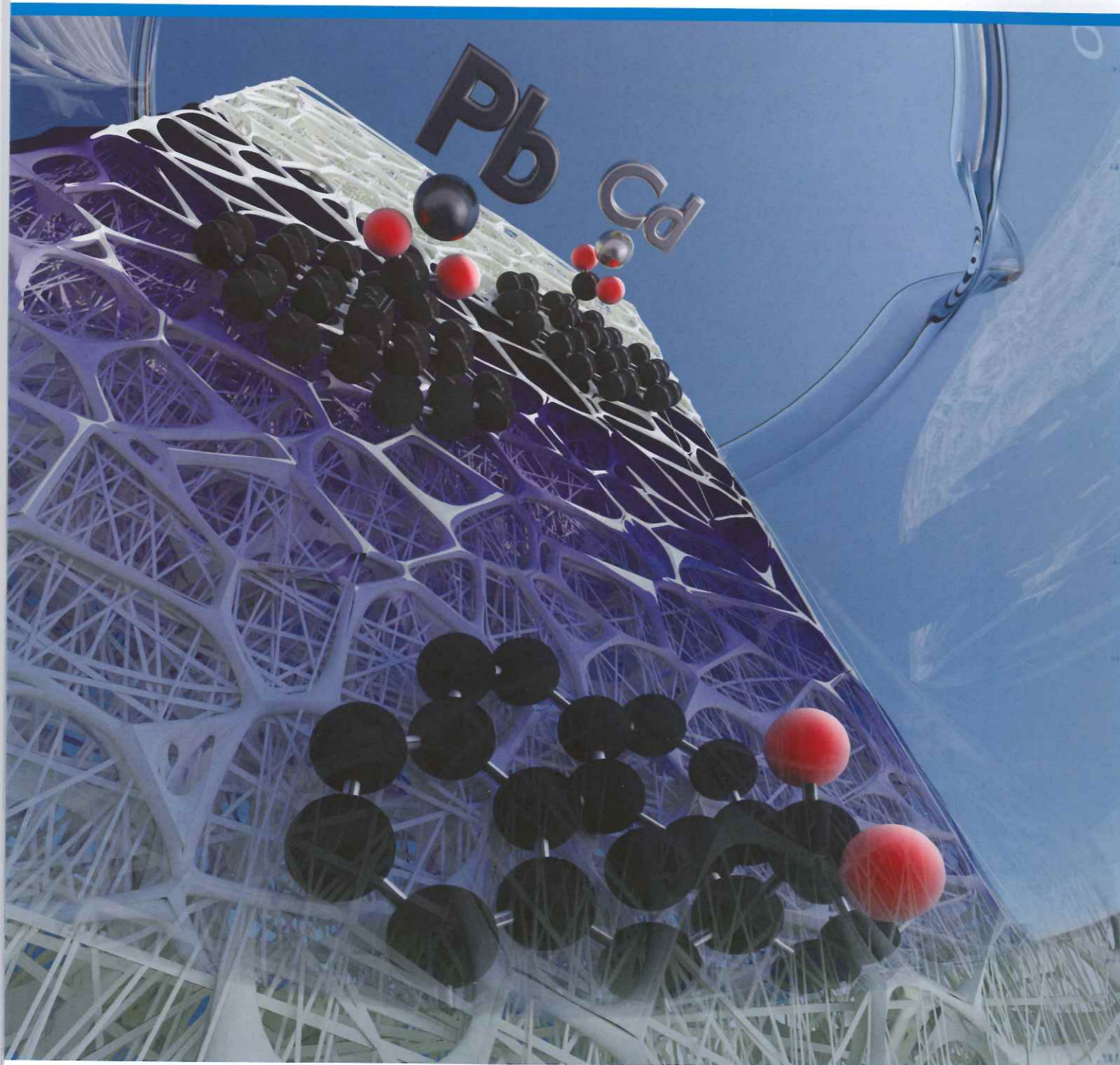


Foto: Martin Pykal

Levný, účinný a recyklovatelný nanomateriál, který dokáže ve vodě nejen odhalit, ale také likvidovat těžké kovy, zejména kadmium a olovo. Derivát nobelovského materiálu grafenu – grafenové tečky – vyvinuli výzkumníci z Českého institutu výzkumu a pokročilých technologií – CATRIN Univerzity Palackého v Olomouci a ve spolupráci s VŠB-TUO a Katalánským institutem pro nanovědy a nanotechnologie (ICN2) v Barceloně pro něj následně našli uplatnění. Využili ho i pro přípravu papírového detektoru. Jednoduchý test prokáže přítomnost nebezpečných těžkých kovů bez nákladných přístrojů zhruba do 30 minut. Výsledky bádání publikoval odborný časopis Small a vědci už také podali žádost o patentovou ochranu objevu.

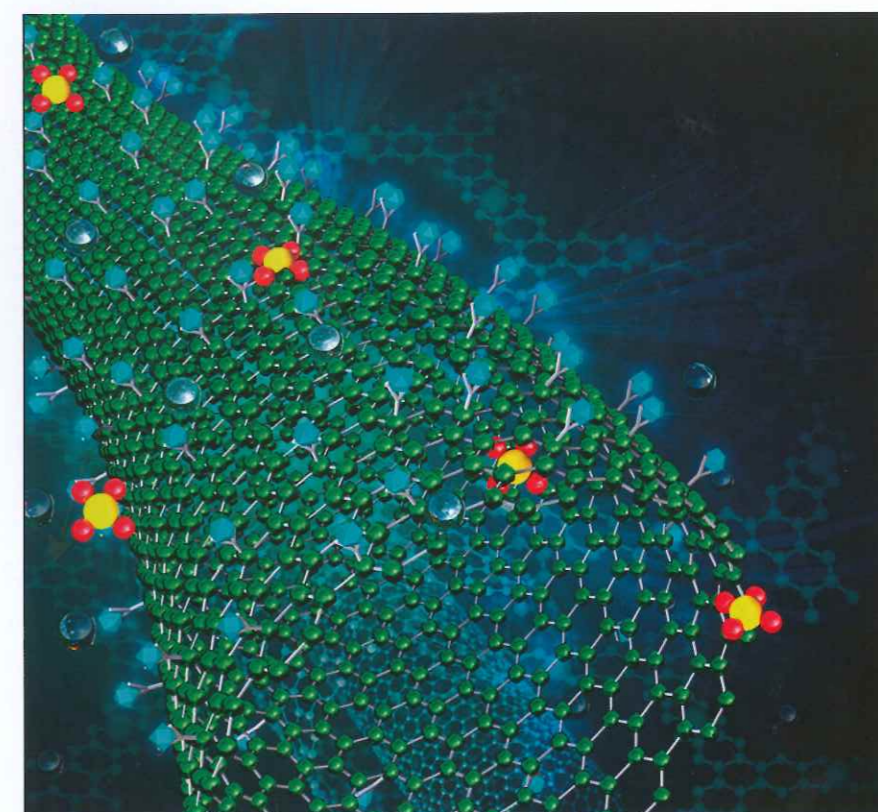
Kontaminace odpadních vod průmyslovou činností je palčivým problémem současnosti, olovo a kadmium se spolu se rtuťí řadí mezi nejtoxičtější těžké kovy vůbec. Jejich vypouštěním do životního prostředí dochází k rozsáhlému poškození vodního ekosystému a kontaminaci zemědělských plodin. U člověka při dlouhodobé zátěži těmito těžkými kovy hrozí vážné selhání orgánů a životních funkcí, prokázány jsou jejich rakovinotvorné účinky.

„Je velmi důležité mít k dispozici levnou technologii, která dokáže tyto vysoce škodlivé látky ve vodě odhalit i v malém množství a současně je elegantně a rychle odstranit. Nově vyvinutý materiál dokáže obojí – ve formě papírového senzoru spolehlivě identifikuje kadmium či olovo a následně ve formě nanočástic tyto kovy odstraní s rekordní účinností. Touto cestou se moderní technologie ubírají. Obdobně se postupuje například v medicíně, kdy tatáž látka v těle diagnostikuje onemocnění a následně jej i léčí,“ uvedl jeden z autorů výzkumu Radek Zbořil.

Senzor po kontaktu s kovem „zhasne“

Grafenové tečky, které olomoučtí vědci studují řadu let, mají kromě dalších výjimečných vlastností schopnost fotoluminiscence. To znamená, že po ozáření světélkují. Právě tato vlastnost hrála při výzkumu důležitou roli.

„Zjistili jsme, že pokud se na povrch našeho senzoru naváže kadmium nebo olovo, dojde ke zhášení fotoluminiscence. Tím jsme schopni daný kov odhalit. A to ve velmi malém množství, mnohonásobně nižším, než jsou Evropskou unií povolené limity pro obsah těchto prvků v pitné vodě,“ uvedl první autor práce David Panáček z CATRIN. Nevýhodou stávajících technologií používaných pro stanovení těžkých kovů je potřeba speciálního a nákladného technického vybavení i školeného personálu. Aby se vědci této komplikaci vyhnuli, vyvinuli unikátní papírový detektor. „Základ tvoří levný chromatografický papír, na nějž jsme nanomateriál nanesli. Takový detektor je extrémně levný a nenáročný na použití. Po ponoření papírku do vody pouhým okem poznáme, jestli se ve vodě těžké kovy nacházejí, nebo ne,“ vysvětlil Panáček.



Materiál by mohly využít průmyslové podniky

V porovnání s již dostupnými materiály, které jsou také schopny rozpoznat těžké kovy ve vodě, má nový materiál řadu výhod. Tou nejdůležitější je schopnost těžké kovy ve vodě nejen odhalit, ale také likvidovat. „Vyvinutý materiál se dá využívat opakovaně, je recyklovatelný. Navíc jde o uhlíkový materiál netoxický pro životní prostředí a není problém ho vyrábět ve velkém měřítku. Uplatnění by mohl najít například ve formě filtrů pro zabránění kontaminace vod nebezpečným olovem či kadmium,“ doplnil další z autorů Michal Otyepka.

Spolupráce, spolupráce a zase spolupráce

Výzkum začal zhruba před dvěma lety, kdy David Panáček navštívil barcelonský institut v rámci PhD studia. Působil ve skupině Arbena Merkoçiho, světově uznávaného odborníka v oblasti senzoriky. „Od počátku jsme měli jasný plán

spolupráce. My jsme vyvinuli uhlíkový nanomateriál s požadovanými optickými vlastnostmi umožňujícími detekci těžkých kovů a kolegové ze Španělska pak pomohli s testováním a optimalizací. Díky skvělé spolupráci a sdílení znalostí jsme dospěli k produktu, který má značný komerční potenciál,“ doplnil Panáček.

Fotoluminiscenční uhlíkové tečky studují vědci z CATRIN již několik let a v minulosti prokázali jejich využití zejména v lékařské diagnostice pro měření teplot v živých buňkách nebo pro diagnostiku rakoviny plic.

Český institut výzkumu a pokročilých technologií (CATRIN)

Šlechtitelů 27
Tel.: (+420) 585 634 973
Email: catrin@upol.cz
www.catrin.com
Facebook: <https://www.facebook.com/CatrinUP>
Twitter: <https://twitter.com/CatrinUP>