



## Tisková zpráva

### Solární nanopecce umí odstranit toxické plyny, generovat páru i vyrábět nanomateriály

Olomouc (30. března 2021) – Mezinárodní tým vědců vedený výzkumníky z Českého institutu výzkumu a pokročilých technologií (CATRIN) Univerzity Palackého v Olomouci vyvinul ve spolupráci s americkými, německými a italskými kolegy ultramálé a vysoce účinné solární pece, které lze využít například pro odstranění toxických plynů, odsolování mořské vody, jako generátory páry či chemické reaktory pro výroby nanomateriálů. Nanopecce o průměru několika desítek nanometrů lze vyrobit ve formě tenkých filmů či panelů a přeměnou sluneční energie v nich dosáhnout teploty až 600 stupňů Celsia. Výsledky unikátní technologie, kterou autorský tým chrání mezinárodní patentovou přihláškou, publikovaly časopisy *Nano Letters* a *Nano Energy*.

Výzkumníci využili schopnosti některých kovových nanočástic vytvářet velké množství tepelné energie po ozáření světlem vhodné vlnové délky. Pionýrské práce v oblasti tzv. termoplasmoniky se vztahují teprve k počátku tohoto milénia a souvisejí především s využitím specifických optických vlastností nanočástic zlata a jejich testováním v biomedicíně, zejména ve fototerminální protinádorové terapii.

*„Podstatou naší technologie jsou nanotrubičky z nitridu titanu, které mají podobné termoplasmonické vlastnosti jako nanočástice zlata, jsou ovšem přibližně čtyřicetkrát levnější. Vykazují navíc velkou teplotní stabilitu a mají cylindrický tvar předurčený pro využití jako nanopecce nebo chemické reaktory. Vyvinutá technologie umožňuje rychlý převod do průmyslového měřítká a výrobu filmů či panelů osazených miliardami hustě uspořádaných nanopecí,“* řekl hlavní autor projektu Alberto Naldoni z CATRIN, který je mimo jiné nositel grantu ERC-CZ.

#### Nízké výrobní náklady i technologické požadavky, vysoká účinnost a teplota

Tým olomouckých vědců dokázal uvnitř nanopecí experimentálně prokázat teplotu až 600 stupňů Celsia. Tyto výsledky potvrdily relativně nízké ztráty při přeměně sluneční energie na tepelnou, což dokládají i teoretické simulace spoluautorů z Purdue University v USA a Polytechnic University v italském Miláně.

*„Ve srovnání s komerčními systémy pro přeměnu sluneční energie na teplo, jako jsou například solární věže, náš přístup dovoluje dosáhnout mimořádně vysokých teplot při mnohem nižších požadavcích na zacílení slunečního svazku, což je významný technologický i ekonomický aspekt. Stávající komerční technologie navíc vyžadují o jeden až dva řády vyšší energii ozařování. To jsou hlavní důvody, proč jsme se rozhodli technologii patentovat,“* doplnil Štěpán Kment, vedoucí skupiny Fotoelektrochemie v CATRIN, který působí také na Vysoké škole báňské – Technické univerzitě v Ostravě (VŠB-TUO).

## **Aplikace v zelené energetice, ekologii i chemii**

Díky vysoké účinnosti přeměny sluneční energie (68 %), nízkým výrobním nákladům i energetickým nárokům se nabízí využití solárních nanopecí především v oblasti obnovitelné elektřiny a pokročilých materiálů pro solární energetiku. Čeští vědci ale studují také další aplikace.

*„Na vnitřní stěny nanopecí lze poměrně snadno umístit katalyzátory – tedy jakési urychlovače chemických reakcí. Prokázali jsme například vysokou efektivitu solární teplotní přeměny jedovatého oxidu uhelnatého s využitím nanočástic rhodia. Nanopece navíc mohou sloužit jako ojedinělý chemický nanoreaktor, kde lze provádět solárně indukované chemické reakce s unikátním rozložením a řízením teploty, a připravovat tak zcela nové materiály,“* naznačil aplikační potenciál solárních nanopecí Radek Zbořil z olomouckého ústavu CATRIN a ostravské VŠB-TUO.

V nedávné práci v časopise Nano Energy autorský tým prokázal také mimořádnou účinnost nanopecí jako solárních generátorů vodní páry. *„To umožňuje testovat vyvinuté nanosystémy například v nových technologiích odsolování mořské vody. Vysokou účinnost i rychlost odpařování v takovém solárním reaktoru lze v kombinaci s následnou kondenzací páry využít i v moderních technologiích čištění vod a odstraňování rozpuštěných toxických látek. Prostor se otevírá především u některých obtížně odstranitelných polutantů,“* uzavřel první autor práce Luca Mascaretti z CATRIN.

Na několikaletém projektu se kromě vědců z CATRIN a VŠB-TUO podíleli také vědci z Purdue University a Rice University v USA a univerzit v italském Terstu, Miláně a německém Erlangenu.

### **Zdroje:**

L. Mascaretti, A. Schirato, R. Zbořil, Š. Kment, P. Schmuki, A. Alabastri and A. Naldoni, Solar steam generation on scalable ultrathin thermoplasmonic TiN nanocavity arrays, *NANO ENERGY*, vol. 83, pp. 105828, 2021.

A. Naldoni, Z. A. Kudyshev, L. Mascaretti, S. P. Sarmah, S. Rej, J. P. Froning, O. Tomanec, J. E. Yoo, D. Wang, S. Kment, T. Montini, P. Fornasiero, V. M. Shalaev, P. Schmuki, A. Boltasseva and R. Zbořil, Solar Thermoplasmonic Nanofurnace for High-Temperature Heterogeneous Catalysis, *NANO LETTERS*, vol. 20, pp. 3663–3672, 2020.

### **Kontaktní**

Radek

Český institut výzkumu a pokročilých technologií Univerzity Palackého v Olomouci | CATRIN  
E: [radek.zboril@upol.cz](mailto:radek.zboril@upol.cz) | M: 775 733 378

Štěpán

Český institut výzkumu a pokročilých technologií Univerzity Palackého v Olomouci | CATRIN  
E: [stepan.kment@upol.cz](mailto:stepan.kment@upol.cz) | M: 777 344 749

### **osoby:**

Zbořil

Kment