

# ZLATÁ NANOLUPA

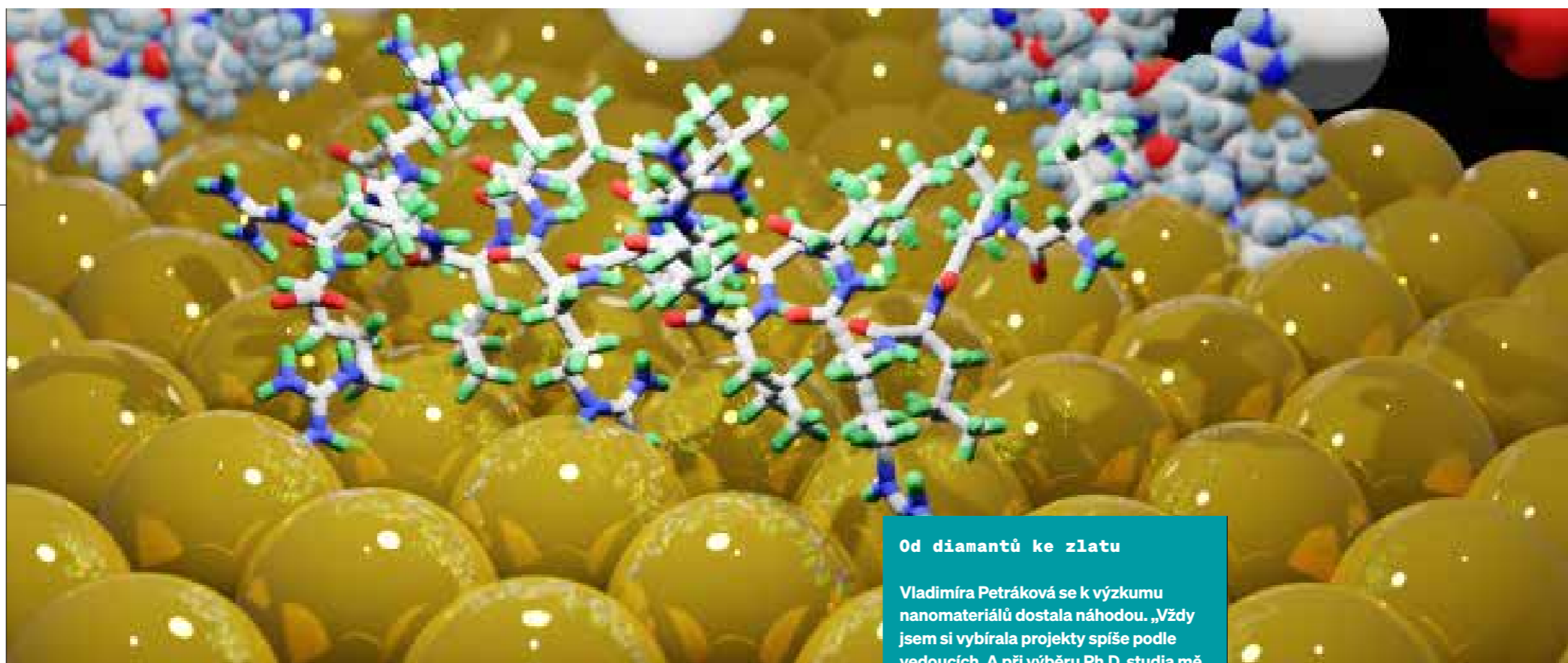
Před pár lety bylo nano všude: nanomateriály, nanonátěry čistící vzduch, nanoroboti... Ted' slýcháme o nanorouškách. Kam se ale poděl zbytek?

👤 Pavla Hubálková  
📷 Michael Tomeš, Shutterstock.com



**Ing. Vladimíra Petraková, Ph.D. (35)**

Vystudovala biomedicínské inženýrství na ČVUT a Fyzikálním ústavu AV ČR. Tři roky strávila jako Humboldt fellow na Svobodné univerzitě v Berlíně. Od loňského roku působí v Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského Akademie věd ČR, kde díky prestižní podpoře Prémie Lumina zakládá vlastní výzkumnou skupinu. Je matkou čtyř dětí.



„Nano nezmizelo, spíše nám jen zdomácnělo,“ říká Vladimíra Petraková, vědkyně zkoumající nové nanomateriály, „aplikace a výzkum nových nanomateriálů a nanotechnologií jsou stále širší, jen se o tom v médiích píše jako o ‚novém materiálu či technologii‘ a nikdo se už nepozastavuje a v titulcích nevyzdvihuje měřítko nano.“ Podobně „trendy“ jako kdysi nano jsou dnes sousloví umělé inteligence a strojové učení.

Nano před pár lety slibovalo revoluci v mnoha oborech, protože nanoměřítko přináší zcela nové vlastnosti materiálů. Jinak řečeno: běžně známé látky se v nanorozměrech chovají jinak, nečekaně. To vyvolalo obrovské nadšení a očekávání. „Podobně jako kosmonautika – také jsme si po prvním kroku Armstronga mysleli, že během pár let budeme na Měsíci bydlet. To se samozřejmě nestalo, ale místo toho máme třeba GPS systémy, které ovlivnily život všech lidí na Zemi,“ nachází paralely Petraková.

## Bylo, je a bude

Nanočástice prachu a dalších látek tu jsou od nepaměti. „Jen dříve jsme je kvůli nedostatku technologií neviděli a nemohli s nimi nijak pracovat,“ komentuje Petraková. Lidské tělo si tak s „přirozenými“ nanočásticemi umí

**Nanoplasty mohou být pro lidské zdraví dost problematické, protože se v nás pravděpodobně kumulují a ovlivňují buňky našeho těla.**

## „Česko je nano“

Tak zní slogan Asociace nanotechnologického průmyslu ČR, jež sdružuje české firmy z nejrůznějších odvětví využívající nanotechnologie ve svém podnikání. Asociace má v současné době 36 členů a jejím cílem je reprezentovat zájmy českých nanotechnologických firem a výzkumu na národní a světové úrovni. Kromě toho se podílí na řadě popularizačních a vzdělávacích aktivit.

## Od diamantů ke zlatu

Vladimíra Petraková se k výzkumu nanomateriálů dostala náhodou. „Vždy jsem si vybírala projekty spíše podle vedoucích. A při výběru Ph.D. studia mě zaujal vědec, který se věnoval nano-diamantům,“ popisuje začátek svého vědeckého zájmu. „Jen během postdoktorátu v Berlíně jsem od diamantů přešla ke zlatu,“ směje se mladá vědkyně. Aktuálně si zakládá vlastní výzkumnou skupinu. „Chci pomocí nanočástic zlata manipulovat se světlem,“ shrnuje ambiciózní projekt, který by mohl pomoci například v biologii.

„Nanočástice zlata chceme využívat jako lupu, která zvětší obraz jednotlivých podjednotek proteinů a umožní nám je pozorovat s větším rozlišením,“ vysvětluje. V lidském těle je přes 100 tisíc různých proteinů. Ty se ale skládají jen z 21 aminokyselin, „základních kostiček lega“, které dávají vzniknout všem proteinům. Jejich různorodá funkce je daná prostorovou strukturou.

„Když něco v organismu nefunguje, často se to odrazí právě ve struktuře proteinů, a to zatím neumíme pozorovat v přirozeném prostředí buněk,“ popisuje limity současného poznání. Zlatá nanolupa by s tím mohla pomoci. Pokud bychom věděli, jak tyto procesy fungují, můžeme objasnit například vznik onemocnění nebo najít vhodnou léčbu. „Zatím je to ale jen úplně nový koncept, k praktickému využití to bude ještě dlouhá cesta,“ shrnuje Petraková.

poradit, problematické ale mohou být „nové“, člověkem vyrobené materiály, například plasty. „Člověk za týden vypije a sní přibližně pět gramů mikroplastů, což odpovídá hmotnosti platební karty,“ uvádí Tomáš Cajthaml z Mikrobiologického ústavu Akademie věd ČR a Univerzity Karlovy. Tyto větší částičky, které něco váží, by neměly působit výraznější problémy, člověk je vyloučí. Problematické ale mohou být nanoplasty, které se v nás pravděpodobně kumulují a ovlivňují buňky našeho těla. „Navíc se ukazuje, že nanoplasty na sebe mohou vychytávat nejrůznější chemikálie, třeba pesticidy, a tedy je v našem těle koncentrovat,“ doplňuje Cajthaml. Podobně toxické mohou být například i nanospaliny vznikající činností dieselových motorů. Nanotoxikologii, jak se oboru zkoumajícímu dopady nanočástic na organismy i životní prostředí říká, se dnes věnuje mnoho vědců po celém světě. A právě tato neznalost a možná zdravotní rizika spojená s nanočásticemi brzdí masivnější rozvoj nanomateriálů a nanotechnologií. I když se zatím zdá, že cíleně vyráběné nanočástice a nanomateriály jsou bezpečné. ×

Autorka je spolupracovnicí redakce, působí na Univerzitě Karlově



## Nano-

- Jedna miliardtina,  $10^{-9}$  neboli 0,000 000 001
- Předpona pochází z řeckého vavoc, což znamená trpaslík.
- Přibližně o jeden nanometr nám vyroste nehet za jednu sekundu.
- Tři atomy zlata vedle sebe měří přibližně jeden nanometr.
- Velikost viru SARS-CoV-2 je 60–140 nanometrů.

## Nanovláknna

Jeden z nejrozvinutějších nanooborů v Česku. Nanovláknna nalézají široké uplatnění v medicíně (např. nanoroušky, sterilní krytí), elektronice a průmyslu (nejrůznější filtry), domácnostech (protialergické povlaky na polštáře a sítě do oken) i jako funkční textilie (voděodolný goretex).

## Nanomateriály

Využívají se především v elektronice (televize, paměťová média, superpočítače, kvantová elektronika) a jako povrchová úprava materiálů (samočisticí plochy, nepoškrabatelné laky, supertvrdé povrchy s nízkým třením atd.). Nanomateriály se hojně používají i v chemickém průmyslu (nanokatalyzátory, nové materiály), v automobilovém průmyslu či například v kosmonautice.

## Nanomedicína

Na nanoroboty, které budou cíleně dopravovat léčiva nebo zabíjet rakovinné buňky, si budeme muset ještě počkat. Již dnes se ale poměrně běžně používají například nanočástice stříbra, které mají antibakteriální vlastnosti. V moderních těhotenských testech zase najdeme nanočástice zlata.

## Nanokosmetika

Řada krémů proti vráskám obsahuje nanočástice vitaminů a dalších látek. Micelární vody používané pro odličení a čištění pleti obsahují olejové nanokapčky (micely), které přitahují a vážou na sebe nečistoty a mastnotu. Některé opalovací krémy obsahují nanočástice oxidu titaničitého a oxidu zinečnatého, které fungují jako UV filtr.