



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

*Odbornice na nanotechnologie, držitelka prestižní prémie Lumina quaeantur Akademie věd ČR. Vystudovala Fakultu biomedicínského inženýrství ČVUT, po doktorátu působila na Svobodné univerzitě v Berlíně, kde získala stipendium Humboldtovy nadace. Od roku 2019 působí v Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského, kde se věnuje studiu plazmonicky zesílené fluorescence. Je zakládající členkou iniciativy Czepeats in Science, která propojuje české vědce působící v zahraničí. Má čtyři děti.*

# KARIÉRA OD MIKROSKOPU

*Už v raném věku sbírali významná ocenění, dnes svým zanícením pro vědu rozšiřují naše chápání světa. Jak se žije českým odborníkům a odborníkům na nanotechnologie, fyzikální chemii, mikrobiologii nebo astrofyziku a k čemu lidstvu budou jejich objevy?*

*text Radka Smejkalová foto Michal Sváček, Mafra*

## CHCE TO VÍCE ODHODLÁNÍ!

*Úspěšná vědkyně a zároveň matka čtyř malých dětí? Odbornice na nanotechnologie **Vladimíra Petráková** chce ukázat, že to jde. Česko podle ní může mít skvělou vědu, jen by to chtělo si víc věřit.*

Studuje materiály, které se v nanorozměrech chovají úplně jinak, než jak je známe. „Nevodivé se stávají vodivými, neprůhledné průhlednými, získávají jiné barvy. To otevírá ohromné možnosti,“ popisuje Vladimíra Petráková. V posledních letech se spousta nadějí vkládá například do vývoje speciálních „nanorobotů“, které by mohly dopravovat léčiva na přesně diagnostikované místo v těle. „Tak daleko ještě nejsme, ale to neznamená, že se nedělají pokroky. Když člověk doletěl na Měsíc, taky si lidstvo myslelo, že za chvíli bude osidlovat Mars, ale nakonec ten benefit spočíval v něčem jiném – třeba v rozvoji GPS systémů díky družicím. S výzkumy v oblasti nanotechnologií to je podobné. Pomocí nanočástic se třeba zvýšila citlivost těhotenských testů nebo účinnost UV filtrů v opalovacích krémech, objevily se micelární vody na čištění pleti. Existují také nanonátěry, které odstraňují škodliviny ze vzduchu.“

Některé nanočástice tu byly vždycky, například prach nebo smog, jen je lidé kvůli nedostatku technologií nedokázali popsat a neuměli s nimi pracovat. Jiné se člověk naučil kontrolovaně připravovat. „Chcete-li manipulovat s nanočásticemi, potřebujete na to pomůcky podobných rozměrů. Je to, jako byste chtěli skládat ty nejmenší kostičky lega v kuchyňských rukavicích. Podobně na práci s nanomateriály je potřeba úplně nová sada nástrojů.“ Právě na takové nástroje se zaměřuje ve svém výzkumu. Pomocí nanočástic zlata vyvíjí „lupu“, pod níž je možné v mnohem lepším rozlišení pozorovat vnitřní strukturu proteinů. Pracovat na ní začala už během svého působení na Svobodné univerzitě v Berlíně.



# STARÉ NEMUSÍ BÝT NUTNĚ ZASTARALÉ

*Vědecký svět je po léta fascinován laserem, fyzikální chemik **Petr Slaviček** se ale ve svém současném výzkumu vrací k mnohem starším elektronovým technologiím známým třeba z černobílých televizí. Oblíbený popularizátor vědy se při svých přednáškách paradoxně může opírat i o studium teologie.*

Co vedlo nevěřícího exaktního vědce, aby si doplnil přírodovědné vzdělání studiem teologie? „Měl jsem pocit, že se točím dokolečka, potřeboval jsem nové vjemy.“ Teologie pro něj nebyla v rozporu s vědeckým smýšlením: „Získal jsem základy přemýšlení o křesťanském světě, z něhož se koneckonců vyvinula významná část současné vědy.“ V otázkách, které jsou neověřitelné, zůstává liberální. „Jestli existuje nějaká božská prabytost, nebo ne, je zjevně mimo rámec empirického zkoumání, a proto jsou stejně dobře možné obě odpovědi,“ říká.

Určitá víra je pro Petra Slavička zapotřebí i při výzkumu. „Jako vědec jsem závislý na předporozumění a víře v příběh, co je nám vykládán. Kdybych se učil kvantovou mechaniku, aniž bych věřil v její správnost, budu se k jejímu porozumění dostávat mnohem déle.“ Všechno racionálně vymyšlet od počátku mohou podle něj možná matematikové, kteří se tak dostávají k fundamentálním, axiomatickým otázkám; jeho svět přírodních věd je přitom všude hmatatelně kolem nás.

Sám se věnuje chemii světla a kvantové teorii molekul. „Od vynálezu laseru v roce 1960 je celý obor uhranut optickými technologiemi, ale já se chci vrátit k mnohem starším technologiím, těm elektronovým, které byly dobře vyvinuté už v padesátých letech, ale pak se na ně kvůli laseru zapomnělo,“ vysvětluje. K jeho nejvýznamnějším vědeckým počinům patří objev další formy přenosu energie mezi molekulami, který by mohl být základem nového typu spektroskopie v kondenzované fázi.

Jako oblíbený popularizátor vědy se nebojí nakousnout i ožehavá témata. Třeba o podvodech ve vědeckých výzkumech, mezi něž patří plagiátorství, falzifikace a fabrikace dat. „Vědci podvádějí stejně jako kdokoliv jiný, jen jejich podvody někdy bývají sofistikovanější. Psychologové mluví o takzvaném trojúhelníku podvodu – musí k němu být motivace, příležitost a schopnost si své chování zracionalizovat.“ Podvodům ve výzkumu prý bohužel napomáhá i současné hodnocení vědy zaměřené na výkon a tlak na publikované práce. „Třeba na některých čínských univerzitách se za publikace v těch nejlepších časopisech vyplácely prémie ve výši několika násobku roční průměrné mzdy. Příroda se ale někdy výzkumu vzpouzí, člověk ví, jaký by výsledek měl být, ale z nějakého důvodu mu to nevychází. Když selžou kontrolní mechanismy, tak silnou motivaci nesníží ani hrozba velmi vysokého trestu. Na celou řadu podvodů se ale stejně přijde, ať už souhrou nečekaných náhod, nebo prostě kvůli tomu, že popsané výsledky jsou nereplikovatelné.“

---

**Prof. RNDr. Bc. Petr Slaviček, Ph.D. (44)**

---

*Vědec pracující na rozhraní chemie, fyziky a počítačové vědy, držitel Ceny Neuron pro mladé vědce, Ceny Učené společnosti ČR a Ceny ministra školství za vynikající vzdělávací činnost na vysoké škole. Po studiu na Univerzitě Karlově pokračoval jako postdoktorand na univerzitě Urbana-Champaign v americkém Illinois. V roce 2015 dokončil na UK i bakalářské studium teologie. Od roku 2020 vede Ústav fyzikální chemie VŠCHT, publikuje v prestižních vědeckých časopisech jako Science nebo Nature Chemistry. Je známým propagátorem vědy a členem redakční rady časopisu Vesmír. Loni pro svůj výzkum využití proudu elektronů ke zkoumání kapalin získal prestižní grant EXPRO.*







# MÍSTO ČINU: PODHOUBÍ

*Mikrobiologa **Petra Kohouta** fascinuje zejména to, co zraku zůstává ukryto: podsvětí plné barevných vláken, bez nichž by na Zemi neexistovaly orchideje, v Africe by nerostly borovice a rostliny by spolu neuměly komunikovat. Krásný klobouk houby je pro něj jen třešnička na dortu.*

„Pod mikroskopem jsou houby ještě hezčí. Podhoubí obalující kořeny stromů tvoří hustá síť vláken zvaných mycelia, která mohou být nejrůznějších tvarů i barev – žlutá, bílá, oranžová, červená i černá,“ vysvětluje. Shluky vzájemně propletených vláken se od jedné houby mohou táhnout pod zemí i dlouhé kilometry, Petr Kohout je rozplétá pomocí téměř detektivních postupů.

U mikroskopu přitom nesedí. „Používáme metody DNA. To je podobné, jako když na místo činu přijede policie a odebere vzorky DNA – my děláme to samé. Na vzorku půdy zjišťujeme, jaké houby se tam činily.“ Zatímco rostlin existuje na světě zhruba 150 000 druhů a většina z nich už je popsána, hub jsou asi tři nebo čtyři miliony a popsanych z nich je jen zlomek. „Jen na Václavském náměstí v Praze byste jich našli několik tisíc druhů. Většina z hub nemá nohu a klobouček. Ty, které tvoří plodnice, představují jen zlomek procenta všech hub na světě.“

Bez hub by například vůbec neexistovaly orchideje. „Ty jsou v průběhu svého života zcela závislé na houbě, bez ní orchidej ani nevyklíčí. Její semena jsou extrémně malá, de facto parazitují na houbě, která je vyživuje,“ vysvětluje Kohout a připomíná, že nezastupitelná role hub v ekosystému se ukázala například tehdy, když se Britové za kolonizace snažili v Africe pěstovat borovice a smrky. „Nejdříve tam vozili semena, ale stromy nerostly. Až někoho napadlo zkusit to se semenáčky. Na jejich kořenech byly i druhy mykorrhizních hub, které se v Africe do té doby nevyšly. A najednou se stromům začalo dařit,“ ilustruje Petr Kohout. Jeho výzkum se zaměřuje na pochopení, jak jsou houby zastoupeny na planetě, jakou roli hrají v ekosystému při rozkládání zbytků rostlin a uvolňování oxidu uhličitého do ovzduší.

Skrze mykorrhizní houby si rostliny mezi sebou vyměňují látky, živiny i informace. Domnívat se ale, že jeden konec lesa začne díky informacím z houbového podsvětí bít na poplach třeba kvůli výskytu kůrovce, je iluzorní: „Je důležité si uvědomit, že rostliny ke komunikaci využívají i jiné nástroje. Nadzemní části rostlin produkují volatilní látky a dokážou je i rozpoznat. Například rostlina napadená mšicí pomocí takových volatilních látek přiláká parazita, aby mšice zlikvidoval. Houby jsou jen jednou z možností, jak si rostliny předávají informace.“

V některých zemích, jako je Belgie nebo Švýcarsko, trhání hub zakazují, respektive upravují zákony, Petr Kohout ovšem v nájezdech houbařů na české lesy problém nevidí. „Člověk škodí lesům i houbám hlavně holosečemi a přemnoženou zvěří.“

---

**Mgr. Petr Kohout, Ph.D. (34)**

---

*Mikrobiolog, laureát ceny Neuron pro mladé nadějně vědce za výzkum mykorrhizní symbiózy mezi houbami a rostlinami. Vystudoval na Přírodovědné fakultě UK, doktorát dělal na Tartuské univerzitě v Estonsku. V Mikrobiologickém ústavu České akademie věd zkoumá, jak houby ovlivňují podobu krajiny.*



# RUDÝ OBR NA OBZORU

*Objekty jeho zájmu jsou vzdálené až padesát milionů světelných let, český astrofyzik **Ondřej Pejcha** je ale studuje pomocí supervýkonného počítače v pražské kanceláři. Vesmírná mise na Mars by prý pro něj byla spíše turistika než cesta za poznáním, pohled do nekonečného vesmíru dokážou lépe zprostředkovat počítačové simulace.*

Jeho oborem je studium dvojhvězd: v naší Galaxii jednou za pět let hvězdy splynou, jednou za třicet let vybuchne supernova. „Ale v celém pozorovatelném vesmíru to je každých několik sekund,“ vypráví astrofyzik. Při takovém výbuchu supernova po dobu několika dnů nebo týdnů zjasní, pak postupem měsíců a let slábne, až se promění na mlhovinu. „Třeba Krabí mlhovina, která je viditelná i malým dalekohledem, je pozůstatek supernovy, která vybuchla v roce 1054. Přesné datum dokážeme určit díky tomu, že se dochovaly záznamy z Číny, které se zmiňují o pozorování nové hvězdy. Tyto historické záznamy můžeme ověřit v současnosti například porovnáváním fotografií mlhoviny, které ukazují, jak rychle se mlhovina rozpíná. Díky tomu dokážeme poměrně přesně určit, kdy k výbuchu došlo.“ Ač je Krabí mlhovina pouhým okem nepozorovatelná, jiné mlhoviny lze bez dalekohledu spatřit snadno. „Třeba v zimě je pouhým okem vidět Velká mlhovina v souhvězdí Orionu, v níž se rodí nové hvězdy.“

Dvojhvězdám, vesmírným objektům, které se k sobě přibližují, až spolu splynou, vděčíme za mnohé. „Když vesmír vznikl, skládal se převážně jen z vodíku a helia. Skoro všechny těžší chemické prvky pak vznikly při zániku hvězd. Například zlato nebo uran nejspíš pocházejí ze srážek neutronových hvězd. Pak se promíchaly s mezihvězdným materiálem a z něho vznikla další generace hvězd. Jednou z nich je i naše Slunce se svými planetami.“

Při přemýšlení o nekonečnosti vesmíru si neklade filozofické otázky, vystačí si s fyzikálními zákony a rovnicemi, které mu pomáhají jeho představy popsat a kvantifikovat, přestože se nejedná o finální teorie celého vesmíru. „Víme, že někde jsou dveře dál, ale nevíme, jak velký prostor se za nimi ukáže, až je otevřeme,“ říká. V jeho obrazné mluvě se hvězdy rodí, žijí a umírají a je mezi nimi místo i pro rudé obry či bílé trpaslíky – vesmírné objekty vznikající zhroucením.

Rudým obrem prý jednou bude i naše Slunce. „Zvětší svůj objem a pak pohltí planety Merkur a Venuši; Zemi a Mars nejspíš taky. Pokud se tedy nestane něco nepředvídatelného, třeba že naší sluneční soustavou proletí jiné těleso a naruší oběžné dráhy planet.“ Dojde k tomu prý za pět miliard let. Budou na Zemi v té době lidé, aby to sledovali v přímém přenosu? „To závisí jen na nich,“ odpovídá Ondřej Pejcha s nadsázkou.

---

**Mgr. Ondřej Pejcha, Ph.D. (37)**

---

*Astrofyzik, laureát Ceny Neuron pro mladé nadějné vědce, držitel prestižního grantu ERC, odborník na chování supernov, zániků a proměn hvězd, autor tří desítek studií o chování supernov a o dalších proměnách hvězd. Vystudoval na MFF UK, doktorát získal na univerzitě v Ohio v USA, čtyři roky působil na Princetonské univerzitě, kde získal i stipendium NASA. Obdržel prestižní startovní grant Evropské výzkumné rady, v roce 2019 získal cenu Neuron pro mladé nadějné vědce. Je ženatý, má dvě děti.*

