

Jana  
KUKUTSCHOVÁ

# Přemýšlím několik tahů dopředu

V době pandemie dobrovolně řídí výrobu dezinfekce a ochranných štítů na VŠB – Technické univerzitě Ostrava. Jako vědkyně začala první na světě zkoumat, jaké nanočástice se uvolňují při brzdění aut. Profesorkou se Jana Kukutschová stala už ve čtyřiceti, a to během rodičovské.

TEXT HANA HALFAROVÁ,

**C**estou mi ukázala zkameněliny na schodišti a obraz z lišejníku na zdi své pracovní prorektorky, kde mi uvařila kafe. K tomu všemu jsem dostala notnou dávku informací. Také o svém oboru – nanočásticích – mluví poutavě a srozumitelně. Vůbec mě nepřekvapilo, že první otázku na diktafon položila ona mně.

Víte, co to je?

**Tyčinka na testování Covid-19? Budete je také vyrábět?**

Spíše se snažíme vykrýt momentální výpadek na trhu (rozhovor jsme vedly v polovině dubna, pozn. aut.). A to samé bylo s dezinfekcí. Den před vyhlášením nouzového stavu jsme ještě pořádali veletrh pracovních nabídek Kariéra Plus, ale neměli jsme pro tu akci dezinfekci. Proto jsme zkoušeli namíchat prvých padesát litrů. Reakce moravskoslezského hejtmána byla: „Nám chybí 12.000 litrů, neuděláte je?“ Takže jsem začala pátrat, jak výrobu personálně pokrýt zaměstnanci univerzity.

**Protože studenti být ve škole nesměli...**

Oslovila jsem tedy kolegy chemiky z několika našich pracovišť. Vystudovala jsem chemii a biologii, takže je to pro mě úžasná příležitost se nostalgicky vrátit do riflí a tenisek, ale hlavně zpátky k chemii. Je to balzám, chvíli přehazovat kanystry.

**Však jste s ním přišla i před univerzitu, abych vás snáz poznala. Jak velký výrobní tým řídíte?**

Asi padesát lidí napříč ústavu a fakultami, dá se na to nahlížet jako na teambuilding – jen si na něco nehrajeme, ale vyrábíme něco smysluplného. Víte, je to jako hrát šachy. Děda a potom otec mě při nich naučili přemýšlet několik tahů dopředu. Promýšlím všechny alternativy, třeba kdyby někdo z týmu onemocněl. Snažím se o to, i když přednáším o rizicích nanomateriálů – vnímat je, pracovat s nimi a nepřehlížet je.

**Jako dobrovolníci jste vyrobili už přes 25.000 litrů dezinfekce. Pro koho?**



**S rektorem VŠB-TUO Václavem Snášelem u stáčení dezinfekce. O rizicích nanomateriálů přednáší Jana po celém světě (vlevo dole v Německu 2015). V laboratoři při výzkumu.**



Pro potřeby Moravskoslezského kraje – pro nemocnice, domovy pro seniory, dětské domovy... Ty mají přednost před komerčním využitím. Původně jsme zvažovali míchání do kanystrů přímo v laboratořích, ale dýchat 96procentní líh by nás zhuntovalo. Nakonec jsme se rozhodli pro tisícilitrové kontejnery, kdy se dezinfekce promíchává přečerpáním a hned se stáčí. Díky tomuto systému máme dosavadní rekord přes 5000 litrů dezinfekce za den.

**Zároven vyrábíte denně i stovky ochranných štítů pomocí 3D tiskáren.**

Tiskneme štíty pro potřebné, nejen pro nemocnice a domovy seniorů, ale i pro městskou policii, Slezskou diakonii a další. Náklady na výrobu levnějšího štítu jsou asi 70 Kč a když jich někdo odebere tisíc, už se to nasčítá. Trochu bojujeme s tím, že to leze do peněz a univerzitní rezervy prostě nemůžeme pumpnout na nulu. Proto se snažíme oslovovat firmy, zda nám pomůžou s pokrytím nákladů na materiálu.

**Úzce spolupracujete s krajem, máte podporu i ze strany státu?**

Máme cenné konzultanty – například respektovaného epidemiologa Rastislava Maďara, řešíme s ním výrobu testovacích tyčinek. Některé naše nápady tlumočí ministerstvu zdravotnictví a přes něj se k nám dostává zpětná vazba: „To je dobrý nápad, pokračujte.“ Na informační úrovni to funguje, v přímé materiální podpoře ne.

**Koronavirová krize ukazuje, jak české univerzity umí plnit svou „třetí roli“. Co to znamená?**

Že jsou společensky zodpovědné a plní i další roli mimo vzdělávání a výzkum. Relativně pružně zareagovaly například na výpadek dodávek dezinfekce, zmobilizovaly chemiky a začaly ve velkém nahrazovat dodavatele. Také se ukázalo, jak důležité jsou ostatní vědecké obory – třeba materiálový výzkum. Jedna

věc jsou módní trendy, například zájem o informační technologie, druhá je reálná potřeba společnosti. A český průmysl dlouhodobě potřebuje více inženýrů z dalších oborů.

**Cím přesně se vědecky zabýváte?**

Gró jsou částice v životním prostředí včetně nanometrických. Víte, že jeden nanometr odpovídá délce nehtu dorostlé za jednu vteřinu? Jako první na světě jsme s vědeckým týmem detailně popsali nanometrické částice, které se uvolňují při brzdění osobních aut. Relativně dobře popsané a legislativně ošetřené jsou emise z výfuků. Ale dalším zdrojem znečištění z dopravy jsou právě nespalovací procesy jako ořezání brzd nebo pneumatik. Výsledky jsme publikovali v zahraničních časopisech a na to se vše další nabalilo. Ozvali se ital-

**Je to příležitost se nostalgicky vrátit do riflí a tenisek, ale hlavně zpátky k chemii. Přehazovat kanystry je balzám.**



## Chemikářka mi říkala: „Jano, Jano, jak vy z té chemie odmaturojete?“ Mě vždy bavila biologie a chemie k ní byla nejmenší zlo. A vidíte, kde jsem skončila!

ští výrobci brzd, že chtějí otestovat jejich materiály. Rozjeli jsme tak smluvní výzkum pro průmysl a dostali se do evropského projektu, kde byli velcí hráči jako Brembo, Ford, Continental... Stali jsme se součástí skupiny pod UNECE (Evropská hospodářská komise OSN, pozn. aut.), která pomáhá připravit evropské zákony pro regulaci emisí právě z nespalovacích procesů v dopravě.

**Úzce spolupracujete i s lékaři. Zkoumáte, kam až se částice sloučenin kovů dostanou v lidském těle.**

Jedna věc jsou zdroje, které je uvolňují, druhá je biologický účinek na lidi, kteří se pohybují podél cest a jsou jim při brzdění aut vystaveni. Čerstvě po habilitaci jsem oslovila primářku patologie, jestli by si se mnou šla „hrát“ – analyzovat vybrané vzorky lidských tkání. Do týmu jsme přibrali lékaře ORL a začali zkoumat tkáně krčních mandlí, které jsou v podstatě prvním filtrem vdechovaného vzduchu. První reakce primáře ORL byla: „Tam nic nebude!“ Ale našli jsme tam skoro celou periodickou tabulku! Měli jsme slušnou skupinu vzorků – od dětí, studentů, úředníků, svářečů, pacientů s chronickými záněty mandlí i nádorovým onemocněním, kuračů i nekuřáků... Pevné částice jsme našly u všech, jen se lišily chemickým složením.

**Jaká rizika představují?**

Tady narážíme na etický problém. Nemůžeme vzít skupinu lidí, cíleně je vystavovat určitým dávkám částic a sledovat jejich odezvu, jako při experimentech s potkany. Můžeme jen vytipovat, že například řidiči mají v tkáních mandlí častěji částice sloučenin železa a mědi, které se také uvolňují z brzd, proto je tam větší výskyt nějaké patologie. Často narážím na otázku: „Znamená to, že nemáme brzdit?“ Ale naše snažení není apel

vůči řidičům, ale vůči výrobcům brzdových materiálů. Uvolňování částic by měli řešit už při jejich vývoji.

**Zmínila jste, že jste vystudovala chemii a biologii...**

A účinky různých chemických látek na živé organismy mě zajímaly už na přírodovědecké fakultě. Proč je něco neškodné, a něco naopak vysoce toxické? Dělal jsem pomvěda na katedře biologie a o prázdninách jsem místo na koupák chodila do laboratoře umývat sklo. Otec mi vždycky říkal: „Chceš-li něco dělat a záleží ti na tom, musíš dát najevo, že ti nejde o peníze.“ Byla jsem vděčná, že můžu koukat paní docentce přes rameno a něco se přiučit, doteď spolupracujeme.

**Váš tatínek je chemik, maminka lékařka. Vedli vás ke svým oborům už jako malou?**

To ani ne. Nechali mě, ať si vyberu, co mě bude bavit, což zpětně oceňuju. Výhodou pak bylo, že jsem chemické záležitosti mohla konzultovat s otcem a lékařsko-biologické s matkou, která pracovala na interně. Bivil mě sport, kde jsem se naučila vytrvalosti, což není špatná výbava do života. Rychlý profit pro mě není nic stabilního. Rodiče mi předali, abych pracovala na takové odbornosti, se kterou nebudu až tak rychle nahraditelná. A ať někdy směřuju postupným růstem. Vše, co dělám, se snažím napojovat – začali jsme zkoumat brzdy, pak lidské

tkáně a mezi tím našli krásnou spojovací nit.

**V rámci studia jste odjela na půlroční stáž do Spojených států. Co vám dala do života?**

Možnosti tam jsou úžasné, ale doma je doma. Zjistila jsem, jak člověk emočně tíhne k tomu, v čem vyrůstal. Odjet někdy na půl roku nebo rok, to ano. Ale zůstat tam natrvalo a vykořenit se? Opravdu se mi stýskalo po rodině a přátelích. Dříve, když jsem aktivně sportovala, jsem zvažovala odchod do Prahy. Ale nakonec jsem si jako rodilá Ostravačka řekla, že zůstanu a pomůžu tady.

**V Illinois jste se dostala k výzkumu brzd pro Formuli 1, Harley-Davidson, Ducati... Nebyl to příliš mužský svět?**

Auto rovná se mužská záležitost – to jsou ty stereotypy! Mnoho z toho ale stojí na materiálech založených na chemické bázi. A chemie už není vyloženě mužská věc. Rozdělení na mužskou a ženskou práci mě už dlouho irituje, nejsem toho zastáncem. Ve vedení univerzity jsou ze čtyř prorektorů dvě ženy a to jsme technická univerzita.

**To je skvělé. Téma ženy a matky ve vědě a jejich podpora je ale stále aktuální.**

Nemáme to jednoduché, ale co s tím? Je třeba přijmout, že ženy jsou matkami, a naopak muži mohou být diskriminováni tím, že nerodí a nezažívají pouto matka – dítě, které bych

osobně neobtěvovala jen proto, abych byla v kariéře výš. Když děti odrostou, můžete to dohnat. I když rozvoj vědy jde tak kupředu, že z ní nelze úplně vypadnout a myslet si, že po letech s dětmi naskočíte do stejných vod. Udržet se jako matka v kontaktu s oborem je nejtěžší úkol.

**Máte čtyřletou dceru, jaká byla vaše rodičovská?**

Profesuru jsem dodělávala, když měla rok a půl. Říkala jsem si, kdy jindy to pak stihnou? Častokrát jsem dceru uspala v devět večer a šla psát monografii. Kolikrát jsem to chtěla zalomit s ní, protože jsem věděla, že mě za noc pětkrát vzbudí. S maximálním sebezapřením jsem se k tomu dokopala, chytila slinu a pak psala až do dvou. A dcera vstávala v šest. Sáhla jsem si na dno. Ale velkou roli sehrála pomoc muže a rodičů, kteří ji přes den hlídali: „Teď máš hodinu a půl, tak piš!“ Žádné pípání pračky, vše vypnout a soustředit se jen na psaní. Bylo to o vůli.

**Máte nějaký návod, jak efektivně skloubit práci a rodinu?**

Týmová práce, a to i ve vědě. To, co mám za sebou, je i zásluha lidí, kteří se na tom podíleli. A rodinný život se dá dlouhodobě táhnout, když je to týmová práce a ne soužití jednotlivců, kteří už pak padají na ústa. **Naznačila jste, že věda je pro vás hrou. Ukazujete to už teď své dceři?**

Nastal u ní zlom a začala si prohlížet knížky o lidském těle. Zaujal ji třeba mikroskopický snímek lidského chlupu... Nechci jí vnucovat, čím by měla být, ale je třeba podporovat její přirozenou zvědavost. Kdyby se tak pracovalo na školách! S hrůzou jsem si uvědomila, jak o tom, co mě bude bavit, rozhodovali na střední škole učitelé. Chemikářka mi říkala: „Jano, Jano, jak vy z té chemie odmaturojete?“ Mě vždy bavila biologie a chemie k ní byla nejmenší zlo. A vidíte, kde jsem skončila! Člověk si k tomu musí najít cestu a pochopit to, ne že se učivo nabífluje a nějak to přežije. A stejně tak s dětmi – vzbudit v nich zájem a ukázat jim, že se učí hlavně pro sebe a že poznávání může být radostné.

**Nanočástice zkoumáte patnáct let. Do jaké míry je to boj s neviditelným nepřítelem podobným tomu, který teď vede celý svět?**

O této analogii už jsem přemýšlela. U nanočástic jsem se setkávala s názory: „Co to řešíš, vždyť to není vidět!“ Teď se ukazuje, že trápit a dost nás může i to neviditelné. Částice koronaviru jsou zhruba stejně velké jako některé prachové nanočástice v ovzduší, pod 100 nanometrů. Zatímco bakterie, když někdo kýchně, gravitací sednou rychle na zem, nanočástice i viry tolik nepodléhají působení gravitace. Akorát nanočástice se na rozdíl od virů nemnoží a nemutují, takže boj s nimi je o něco snazší.

**Do boje s koronavirem jste se s kolegy pustili v plné polní. Beze strachu?**

Než bych seděla někde v koutku ve strachu, hecuje mě to něco dělat. Asi to souvisí s mojí povahou. Proto jsme začali vyrábět dezinfekci, štíty, řešíme odběrové tyčinky... Pasivní rezistence mi není blízká.

**Netečná nejste ani v případě plošných nanonástříků v mateřských školách. Právě rizika nanomateriálů zkoumáte přes deset let.**

To je ale na další rozhovor! Na konci loňského roku jsem byla přizvána do veřejné debaty v Krnově, kde se rodiče dětí z jedné školky bouřili proti aplikaci nanonástříků. Proti byli i přítomní zástupci zdravotních ústavů, hygienik také nástřík nedoporučoval. Mně osobně to zvedlo ze židle, protože ti, kteří postříky provádějí, nemají vždy zcela dostatečné důkazy o jejich bezpečnosti. Jedna věc je, jak se materiál chová, druhá, kam ho aplikujeme. A je setsakramentský rozdíl, jestli jako nátěr na strop, nebo jako postřík na stůl, dětskou kuchyňku či přímo plyšáky! Nanonástříky, o kterých se tam diskutovalo, obsahují oxid titaničitý, jehož používání už začíná Evropská komise regulovat – byl zařazen mezi potenciální karcinogeny.

**Takže je nebezpečný?**

Je relativně stabilní a nerozloží se jako organické látky. Je také nesmysl tvrdit, že vytvoří otěruvrstvou vrstvu. Biologické



„Mateřství bych neobtěvovala jen pro to, abych byla v kariéře výš,“ říká Jana. S dcerou a manželem, před dvěma lety.

účinky u nanofarmy nejsou prozkoumány a neví se přesně, co mohou vyvolat v lidských tkáních za desítky let. Když se bude takto nekontrolovaně rozprašovat, můžeme se jednou hodně divit, kde všude v organismu skončí.

**Přesto je v době pandemie o plošné nanonástříky u nás velký zájem.**

Aktuální situace nahrává firmám, které v nás chtějí vyvolat dojem, že potřebujeme mít vše hygienicky čisté. Přitom není prokázáno, že by byl používaný nástřík virucidní (ničící viry, pozn. aut.), pouze že je antibakteriální. Až tak mi nevádí nástříky v sanitkách, policejních vozech, MHD – ale ve školkách? Proč mají být děti pokusnými organismy? Co to udělá třeba s jejich

plodností za třicet let? V aktuální pandemii jsou citlivou skupinou senioři, pro aplikaci nanonástříků jsou to právě děti. Obecně se v nanobezpečnosti doporučuje strategie předběžné opatrnosti – pokud nevím, co to dlouhodobě způsobí, nakládám s tím, jako by to bylo nebezpečné. ●



**JANA KUKUTSCHOVÁ (42)**

• Prorektorka pro vědu a výzkum na Vysoké škole báňské – TUO. Jako první na světě začala zkoumat uvolňování nanočástic při brzdění aut. Podílí se na vytváření evropské legislativy pro regulaci těchto emisí. Vystudovala chemii a biologii na Ostravské univerzitě, profesuru z materiálových věd získala už ve 40 letech. S manželem a dcerou (4) žijí v Ostravě, kde se narodila. Závodně sportovala, ráda chodí do přírody a houbaří.