

Od zeolitů až do asijské Silicon Valley



„Až v Koreji jsem pochopila skutečný význam slova ‚hard worker‘“ říká Mgr. Pavla Eliášová, Ph.D. Čerstvá držitelka ceny Česká hlava v kategorii oceňující inovativní přínos a vědeckou práci studenta doktorandského studia na rok opustila laboratoře Ústavu fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského Akademie věd v Praze, kde se se svým týmem zabývá výzkumem a výrobou zeolitů. Nové zkušenosti sbírá v týmu špičky oboru, profesora Ryong Ryoo.

Výzkum, za který jste dostala cenu Česká hlava, se zabývá zeolity. Co to vlastně zeolity jsou a jak fungují?

Přestože zeolity dnes většinou vyrábíme synteticky, původem jsou to přírodní minerály, a tím pádem jsou neškodné pro životní prostředí. Mají porézní strukturu, tedy pravidelný systém kanálků různých velikostí, a tím i velký vnitřní povrch. Jen pro představu, pouze jeden gram zeolitu obsahuje kanálky o celkové délce přibližně stejné, jaká je vzdálenost mezi Zemí a Sluncem. Díky svému velkému vnitřnímu povrchu se často používají jako adsorbenty, tedy látky, které vážou do své struktury různé molekuly, od vody až

vých procesů probíhá za přítomnosti katalyzátoru a zeolity tvoří přes polovinu všech používaných pevných katalyzátorů. To dokazuje jejich důležitost a jedinečnost.

Jaké je jejich konkrétní využití?

Kromě katalytických procesů při zpracování ropy a petrochemii se zeolity používají například jako filtry pro emisní plyny, k čištění odpadních vod, také jako separátory, iontoměniče – jako změkčovače vody se přidávají místo fosforečnanů do řady pracích prášků. Zeolity se hojně také používají v zemědělství do podestýlek pro chov zvířat, kde pomáhají snižovat zápach. Někdy se také přidávají do

protože určují, které molekuly mohou pronikat do kanálového systému a které se tam kvůli své velikosti nedostanou. Je to takový síťový efekt, který nazýváme tvarová selektivita a je obzvláště významný při chemických reakcích. My jsme ve spolupráci s kolegy z Karlovy univerzity a s Univerzitou St. Andrews ve Skotsku vyvinuli metodu ADOR, která nám umožňuje řídit velikost a tvar kanálků. Základním krokem je příprava již známého zeolitu, jenž je složený z pevných vrstev, které jsou spojené krychlemi tvořenými především atomy germania. Ty se během kyselého hydrolyzy odstraní a zbylé desky zeolitu se mohou nově spojit nejrůznějšími způsoby. Právě manipulace s vrstvami a výběr nového spojení umožňuje kontrolu nad velikostí a tvarem nových kanálků. Touto metodou jsme dosud připravili šest nových zeolitů a mezi nimi i vůbec první český zeolit PCR. Často naši metodu lidé přirovnávají k lego stavebnici, kdy si vezmete základní dílky a posouváním vůči sobě a různým spojováním dostáváte nové tvary. Je to hravé.

Vždy jste chtěla být vědkyně nebo vaše plány byly původně jiné?

Od malička jsem chtěla být chovatelkou koní. Ale maminka mi to zadržela a poslala mě na gymnázium. Znamky jsem měla ve všech předmětech výborné. A tak jsem zvolila své oblíbené předměty – tělocvik a jazyky. Ale osud tomu chtěl a já se na vybrané vysoké školy nedostala. Naštěstí mi kamarádka navrhla přihlásit se do Olomouce, kde otevírali i druhé kolo přijímacích zkoušek na obor chemie-geologie a ochrana životního prostředí. Časem jsem si uvědomila, že jsem si nemohla vybrat lépe.

Momentálně jste již dva měsíce na roční stáži v Jižní Koreji. Proč právě Korea?

Po ukončení doktorského studia se většinou vyráží do ciziny na stáž, tzv. na zkušenou. Bývá minimálně na rok, což je dlouhá doba, odloučení od manžela a rodiny. Na druhou stranu je to velká příležitost a zkušenost. U mě nakonec zvítězila touha po posledním velkém dobrodružství. Samozřejmě každá zahraniční stáž má obrovský význam i pro budoucí uplatnění a mnoho projektů je jí také podmíněno. Když jsem se rozhodovala, kam pojedou, potkala jsem profesora Ryong Ryoo, který mi nabídl pozici u něj v Jižní Koreji. Profesor Ryoo je významná vědecká osobnost, má za sebou řadu úspěchů v našem oboru a v loňském roce byl dokonce jedním z kandidátů na Nobelovu cenu za chemii. Takové nabídky nešlo odolat.

Kde v Koreji působíte a na čem konkrétně pracujete?

Pracuji v metropolitním městě Tedžon na Institute of Basic Science. Tento IBS se nachází v kampusu světově známé KAIST univerzity. Město Tedžon se někdy přezdívá asijská Silicon Valley, protože se tu nachází velké množství univerzit a výzkumných institucí. Je pravda, že takovou koncentrací vzdělávacích a výzkumných center jen tak nenajdete. IBS byl založen teprve nedávno. Je financován přímo vládou a hlavním účelem je podpořit základní výzkum, tedy bádání bez ohle-

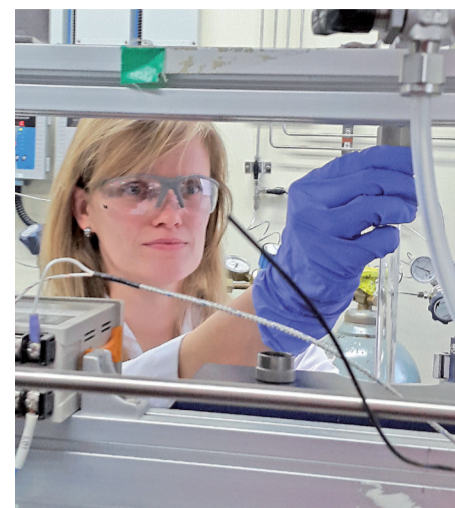


FOTO: ARCHIV PAVLY ELIÁŠOVÉ

Pavla Eliášová

du na přímé aplikace. To je něco, co u nás momentálně trochu oslabuje. Pracuji ve skupině profesora Ryoo, která má přes dvacet členů. Stále se zabývám zeolity, i když naši ADOR metodu jsem na čas opustila. Místní výzkum má velkou perspektivu a baví mě to.

Jak se liší váš pražský a korejský tým?

Korejský tým je určitě mnohem větší. Ale to je dáno velikostí oddělení. Lidé jsou tu velmi přátelští a nápomocní. Nikdy vám neodmítnou pomoc. Korejci jsou velmi konzervativní, věří na pevné hodnoty a ve společenský hierarchický žebříček. I mezi studenty je jistá hierarchie podle toho, jak dlouho tu pracují, jestli jsou ještě ve škole nebo už jsou doktordandi, doktoři atd. Ale cizinec, i kdyby to byl ještě student, je vždy o něco výš než jeho kolegové. Ze začátku je těžší si na to zvyknout. Ale všechno to klanění a uctivé zdravení vám nakonec přijde přirozené.

Jak vypadá váš běžný den? V čem se liší od toho českého?

Do práce dorazím většinou na půl osmou, jako první. Většina lidí tu začíná pracovat kolem deváté hodiny. Na co si zvykám jen stěží, je pracovní nasazení. V práci často zůstávají až do půlnoci. Někdy i o víkend. Obecně zřejmě platí, že čímž mladší student, tím déle zůstává na pracovišti. Ale vyplatí se jim to. Obecně je v Koreji velká konkurence. Pokud projdete laboratoří u profesora Ryoo a úspěšně absolvujete, máte velkou šanci získat dobře placené zaměstnání v nějaké velké firmě. Pro cizince je to ale jiné. Už od začátku mi profesor řekl, že si je vědom toho, že my Evropané na to nejsme zvyklí, a tak si můžu do práce chodit, jak potřebuji. Důležitá je efektivita. Jenže ono je hrozně těžké odejít z práce jako první s představou, že všichni vaši kolegové budou pracovat ještě mnoho hodin... Tak jsem si zvykla setrvat minimálně do šesti hodin. Někdy se potom ještě vracím, ale snažím se odcházet před devátou.

V čem jsou v Koreji dále než u nás?

V Koreji teď hodně investují do základního výzkumu, to znamená investice do výzkumu bez ohledu na jeho přímou aplikaci. Na IBS nejste omezeni výzkumem věcí, které jsou přímo aplikovatelné do praxe. Nebojí se investovat. Věřím, že se jim to vyplatí. To pak poznáte na vybavení laboratoří, oproti nám jsou prostě trochu na lepší úrovni.

Oč vás Korea obohatila?

Rozhodně o význam slova hard worker – dřič. Jak již zaznělo, dostává zde úplně jiný rozměr. A pak samozřejmě o celou kulturu. Žebříček hodnot, úcty k tradicím. Jsou to velmi milí lidé. A pak je tu nezapomenutelná korejská kuchyně.

Co vás čeká po návratu?

Už nyní plánujeme další projekt v mé práci na ÚFCH JH a z dlouhodobé perspektivy se rýsuje i velká spolupráce s Karlovou univerzitou. Na to se moc těším. A především – s manželem bychom chtěli založit rodinu.

Milota PELÁNOVÁ



FOTO: ARCHIV PAVLY ELIÁŠOVÉ

po skleníkové plyny jako oxid uhličitý, oxidy dusíku a další. Z chemického hlediska jsou to pevné kyseliny a jejich kyselost je podobná kyselosti kapalných kyselin sírové, jedné z nejsilnějších a nejžravějších anorganických kyselin. Díky svým kyselým vlastnostem jsou nejčastěji využívány jako katalyzátory při zpracování ropy, v petrochemickém průmyslu a při organických syntézách. Navíc v mnoha případech nahradily nebezpečné kyseliny jako právě kyselinu sírovou nebo chlorovodíkovou. Katalyzátory nám umožňují urychlit průběh reakcí, které by za běžných podmínek probíhaly velmi pomalu nebo vůbec. Současný chemický průmysl je v podstatě postavený na využití nejrůznějších katalyzátorů. Až 90 % všech průmyslo-

krmiv, protože na sebe vážou nebezpečné mykotoxiny. Ty tak nepřecházejí z kontaminovaných obilovin do zvířat, tedy do masa. A mají ještě řadu dalších využití.

Zeolity se zabývá celá řada vědců. V čem je výjimečný a inovativní váš výzkum?

Náš výzkum se zaměřil na přípravu nových zeolitů netradiční cestou. Dnes máme asi 225 typů. Většina z nich byla připravena víceméně náhodou, systémem pokusů a omylů. Systematicky zkoušíte různé podmínky pro syntézu, až se vám podaří něco připravit. Dodnes není mechanismus syntézy zeolitů zcela objasněn. Takže ovlivňovat nějakým způsobem velikost a tvar kanálků bylo obtížné. Rozměry kanálků jsou přitom klíčové,

Mgr. Pavla Eliášová, Ph.D.