

Mariana Derzsi: Môžem pracovať kdekoľvek, prácu si nosím v hlave

30. sep. 2020 • [Chemické inžinierstvo](#)
[grant výskum](#) [rozhovor](#) [Mariana Derzsi](#)



Slovenská vedkyňa Mariana Derzsi sa chcela na Slovensko vrátiť vždy. Aj vďaka podpornej schéme Návraty, ktorú realizovalo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR, sa jej to pred tromi rokmi podarilo.

V rozhovore sa okrem iného dozviete, prečo sa chcela vrátiť, čo ju na jej práci najviac naplňa a akému výskumu sa v Ústave progresívnych technológií Slovenskej technickej univerzity (STU) v Trnave venuje.

Pracovali ste vo viacerých zahraničných laboratóriách. Prečo ste sa po 10 rokoch rozhodli vrátiť opäť na Slovensko?

Už keď som odchádzala po doktoráte do zahraničia, vedela som, že nechcem robiť nič iné ako vedu. Vedela som tiež, že sa chcem vrátiť naspäť. Počas rokov strávených v cudzine sa táto myšlienka na chvíľu vytratila, ale vždy sa ku mne vrátila. A potom sa mi naskytla reálna možnosť vrátiť sa domov, tak som ju využila.

Reálna možnosť bolo pre vás to, že ste objavili výskum, na ktorom by ste sa radi podieľali, alebo vznik podpornej schémy Návraty, ktorá mala vedcov podporiť, aby sa vrátili na Slovensko?

Myslím, že oboje. Samozrejme, prvoradé pre mňa bolo nájsť si pracovisko, ktoré mi bude sympatické, kde sa budem cítiť dobre, kde budú ľudia, s ktorými si budem rozumieť, budeme mať rovnaké vízie o tom, čo je veda, výskum a kam to chceme dotiahnuť. To sa stalo, keď som sa pred niekoľkými rokmi dozvedela o Ústave progresívnych technológií STU v Trnave.

Keď som si ústav prehládla, zistila som, že toto je naozaj miesto, kde by sa mi páčilo rozbehnúť vlastný výskum. Nastal rok, počas ktorého som hľadala najlepší spôsob, ako sa vrátiť. Schéma Návraty mi v tomto kroku veľmi pomohla, avšak uvedomujem si aj to, že to bolo ľahšie, pretože som teoretik. Rozbehnúť nový výskum bolo v tomto smere jednoduchšie,

pretože to nevyžadovalo také veľké množstvo finančných prostriedkov ako aplikovaný výskum.

V čom vám schéma pomohla?

Vďaka schéme som mohla nielen nakúpiť technické vybavenie, ale aj zostaviť tím. To bolo pre mňa dôležité, pretože prístroje sú zbytočné, keď nemáte ľudí. Mohli sme teda hneď na začiatku prijať dvoch vedcov na čiastočný úväzok. Prvým je môj dlhoročný spolupracovník z dávnych čias, pán Dr. Tokar Phd., ktorý sa vrátil na Slovensko ešte pred mnou. Bol to pre mňa človek, s ktorým som mala veľmi dobré skúsenosti. Vedela som, že sa na neho môžem spoľahnúť. Druhým je Dr. Sankari Sampath z Indie, ktorá si urobila doktorát v Nemecku. Obaja sú fyzici, ktorí sa špecializujú na počítačové modelovanie materiálov pomocou kvantovo mechanických metód.

Keď ste sa po 10 rokoch vrátili na Slovensko, bolo to pre vás ťažké? Dlhو ste si museli zvykať na prostredie?

Až tak veľmi som to nepocíťovala, pretože žijem svojou prácou. Vedci sú v tomto smere trochu iní. Žijeme tým, na čom pracujeme, a to až tak, že nás to niekedy úplne pohltí. Našu realitu potom tvorí najmä práca a najbližšie okolie. Mojou realitou je najmä fyzika, výskum, tento ústav a blízki ľudia. Občas som ale nevedela úplne základné veci, napríklad, kde mám ísť kúpiť v Trnave uteráky.



Urýchľovač častíc, s ktorým pracujú vedci v Ústave progresívnych technológií Materiálovotechnologickej fakulte STU v Trnave, Foto: Denisa Koleničová

Z jednej vedeckej „bubliny“ ste teda prešli do druhej, a nezaznamenali ste nejakú významnú zmenu.

Približne áno. Ale aj tie bubliny sa môžu trochu líšiť. Počas vedeckej kariéry sme s manželom žili v rôznych krajinách. Jeden rok sme napríklad strávili v Paríži. Neskôr sme boli 2 alebo 3 roky v Taliansku, kde sme mali veľmi bohatý sociálny život. Na Slovensku zmenu nepocítujem, ale to bude pravdepodobne aj tým, že vždy budete prepojení s miestom, kde ste sa narodili a vyrástli. Vždy tu budete doma. Okrem toho ma nebaví chodiť po vychodených chodníčkoch, veľmi sa mi páči, že na Slovensku môžem prispieť k niečomu novému.

Máte skúsenosti z práce v laboratóriu v rozličných krajinách. Vedeli by ste to porovnať? Čo bolo pre vás jednoduchšie v zahraničí a čo, naopak, na Slovensku?

Pracovala som na štyroch rôznych pracoviskách. Niekoľko rokov som strávila v Poľsku, pracovala som v Poľskej akadémii vied v Krakove a na Varšavskej univerzite vo Varšave. Na oboch pracoviskách som mala šťastie, pretože tam boli naozaj špičkové výskumné tímy a boli veľmi dobre finančne zabezpečené. Avšak okrem toho, že nám po materiálnej stránke nič nechýbalo, páčilo sa mi aj to, že pracujem s vedcami, ktorí naozaj žijú vedou. Nikto neriešil, ako dlho je v práci, všetci sme tam trávili viac ako osem hodín. Pracovali sme z laboratória, z domu, z práce, z krčmy, z kina. Keď ste fyzik – teoretik, vaša práca nie je viazaná na stôl alebo miestnosť, je vo vašej hlave.

Boli to pracoviská, kde som prvýkrát zažila kreatívnych ľudí. Sama som si uvedomovala, že za ten rok strávený v Poľsku som bola omnoho produktívnejšia ako počas svojho doktorandského štúdia na Slovensku. Keď som prišla do Varšavy, bola to zase o niečo vyššia úroveň ako v Krakove. Bolo to laboratórium, ktoré práve vznikalo a získalo obrovské financovanie. Bolo úplne sebestačné a nepotrebovalo žiadnu medzinárodnú spoluprácu na to, aby robilo špičkový výskum. Nadšenie pre výskum tam bolo hmatateľné. To, že ide o laboratórium, kde sa robí špičkový výskum, sa tak rozšírilo, že v jedno leto sa nám dobrovoľne prihlásilo až 20 študentov na neplatenú stáž.

Máte rada prácu so študentmi?

Áno, a vždy sa snažím študentov zapáliť pre vedu. Zatiaľ musím povedať, že sa nám to darí. Podarilo sa nám vzbudiť záujem u študentov a v podstate sa zopakovalo to isté, čo v Poľsku. Študenti nám píšu a chcú vo svojom voľnom čase alebo cez prázdniny dobrovoľne pracovať v laboratóriu. Teší ma to aj preto, že som veľa počula o tom, ako všetci šikovní študenti odchádzajú do zahraničia a nikto tu neostáva.

Nemáte teda pocit, že všetci najlepší odišli do zahraničia?

Nemáme ten pocit. Vždy je asi tendencia staršej generácie hovoriť: „Za našich čias to bolo lepšie.“ Samozrejme, je pravda, že veľa kvalitných ľudí odchádza, ale nie všetci. V našom ústave sa veľmi snažíme pozdvihnúť vedu a výskum na Slovensku. Jeden môj kolega napríklad prišiel s nápadom, aby sme raz za semester pozvali nových bakalárskych študentov a ukázali im naše pracovisko. Prevedieme ich ústavom, urobíme im prednášky o tom, čo tu robíme, porozprávame sa s nimi. Často sa ich napríklad pýtam aj to, čo ich priviedlo na túto školu.

A čo vám odpovedajú?

Odpovede sú rôzne. Napríklad hovoria, že staré budovy školy, kde študovali predtým, na nich pôsobili skľučujúco. Možno to znie ako banalita, ale keď si uvedomíte, že v takom prostredí strávite 70 percent svojho času nasledujúcich 5 rokov, tak to stojí za zamyslenie. Boli aj takí, ktorí nám povedali, že odišli hneď, ako prišli, pretože sa tam necítili dobre. Nemali teda ani šancu stretnúť profesorov, ktorí mohli byť fantastickí. To, že naše akademické budovy sú v katastrofálnom stave, považujem za jeden z veľkých problémov na Slovensku.

Aký výskum ste priniesli na Slovensko?

Zaoberáme sa tuhými látkami, ktoré môžu byť buď v kryštalickej, alebo amorfnej fáze. Medzi amorfné tuhé látky patrí napríklad sklo. Znamená to, že keby sme sa pozreli na jeho atómy, budú usporiadané chaoticky. Naopak, kryštalické tuhé látky majú atómy nádherne

usporiadané vedľa seba. Vieme v nich identifikovať „základný motív“, ktorý sa v priestore opakuje a pomocou ktorého vieme vybudovať celý kryštál. V našom laboratóriu sa zaoberáme molekulovou štruktúrou kryštálov a študujeme vzťahy medzi touto štruktúrou a vlastnosťami kryštalických látok. Predmetom našich počítačových modelov sú najčastejšie základné motívy, z ktorých sa kryštály skladajú.

Ako to funguje?

Atómy spolu vytvárajú molekuly. Dnes už poznáme základné pravidlá spájania atómov a vieme, ktoré atómy sa spájajú lepšie, ktoré horšie a ktoré veľmi zle. Kedysi sme sa učili, že inertné plyny (napríklad hélium) nerady vytvárajú zlúčeniny. Aj vďaka počítačovému modelovaniu už vieme, že to nie je pravda. Dôležité je nájsť správne podmienky, aby sa atómy spájali. A to je presne to, čím sa zaoberáme. Hľadáme podmienky, za ktorých sa atómy jedného prvku budú spájať s atómami iného prvku. Periodická tabuľka je plná atómov, čo pre nás znamená, že máme nekonečne veľa možností, ktoré môžeme preskúmať.

Ktorú skupinu prvkov ste si vybrali pre svoje skúmanie? Prečo?

Zaujímajú nás prechodné kovy, najmä nikel (Ni), meď (Cu), paládium (Pd) a striebro (Ag). Vyplynulo to z mojich doterajších záujmov. Keď som bola v zahraničí, podieľala som sa najmä na výskume železa (Fe), neskôr som pracovala výlučne so striebrom. Čo sa týka železa, išlo o geofyzikálny projekt, skúmali sme materiály a minerály zemskej kôry. Pri výskume striebra sme hľadali nové supravodivé materiály. Oba prvky sa nachádzajú v Mendelejovej tabuľke medzi prechodnými prvkami.

Čím dlhšie som tieto prvky skúmala, tým lepšie som spoznávala danú skupinu chemických prvkov a uvedomovala si ich veľký technologický potenciál, ale aj to, čo všetko o týchto prvkoch ešte nevieme. Uvedomila som si, že neskoré prechodné kovy ako nikel, meď, paládium a striebro sa spájajú s inými bežnými prvkami, napríklad s kyslíkom oveľa ťažšie ako skoré prechodné kovy, medzi ktoré patrí napríklad titan (Ti). A keďže sa veľmi ťažko spájajú, existuje oveľa menej kryštálov, ktoré by vznikli vďaka takémuto spojeniu. Inými slovami poznáme veľmi veľa rôznych kryštalických oxidov titanu, ale len málo oxidov Ni, Cu, Pd alebo Ag. V našom výskume skúmame, prečo to tak je a hlavne to, ako by sme to vedeli zmeniť. Už máme nejaké základné poznatky, pretože oxidy prechodných kovov patrili vždy medzi najintenzívnejšie skúmané materiály vzhľadom na ich častý výskyt a technologický význam, ale teraz máme nové možnosti a techniky, ako tento výskum posunúť ešte ďalej. Dokážeme navodiť mnoho exotickerejšie podmienky, ako sú veľmi vysoké tlaky, teploty, modelovanie nanoštruktúr alebo vytvorenie vrstvy, ktorá je hrubá jeden atóm. Pre nás je dôležité, že dokážeme vytvárať realistické modely všetkých nových druhov materiálov a simulovať exotické podmienky ich vzniku a existencie priamo v počítači. Takéto možnosti pred dvadsiatimi alebo tridsiatimi rokmi neboli.

Čo všetko môžete zistiť počítačovým modelovaním?

Vieme napríklad predpovedať, či daný materiál môže vzniknúť, aké podmienky potrebuje na to, aby sa stabilizoval. To sú veľmi cenné informácie predtým, než pristúpíte k praktickému experimentu, pretože prístroje aj materiál sú drahé, najmä keď neviete, kde máte hľadať. Výpočty sú oveľa rýchlejšie a efektívnejšie. Za pár mesiacov dokážeme preskúmať niečo, čo by experimentom trvalo roky.

Aká dlhá je cesta, než prejdete od matematických modelov ku skutočnej tvorbe nových materiálov?

Teoretické podklady dokážeme vytvoriť už aj v časovom rozmedzí niekoľkých mesiacov, ba i týždňov. Veľmi ale závisí od materiálov a podmienok. Niektoré materiály môžu byť jednoduché na prácu v laboratóriu, práca s inými môže byť až nebezpečná. A od toho sa odvíja aj čas. Napríklad zlúčeniny so striebrom a flórom sa považujú za nebezpečnú chémiu. Všetko to musí byť v inertnej atmosfére, preto je dôležité urobiť kvalitnú teoretickú štúdiu ich nových zlúčenín predtým, než sa pristúpi ku skutočnému experimentu. Niekedy trvá aj roky, než dokážeme vytvoriť experiment tak, aby bol plne kontrolovateľný a aby sme dostali dáta, ktoré sú reprodukovateľné a ich kvalita bola natoľko dobrá, aby sme ich vedeli konfrontovať s teoretickými dátami.

Viete dopredu, aký materiál s akými vlastnosťami by ste chceli vytvoriť a na základe toho si vyberáte prvky a štruktúry? Alebo je to tak, že si vyberiete chemické prvky a potom zistíte, aký materiál by sa z nich dal vytvoriť?

Robíme jedno aj druhé, ale to prvé je pre nás oveľa zaujímavejšie.

Viete si predstaviť, že by ste robili niečo iné ako vedu?

Viem si to predstaviť, pretože mám veľmi rada záhradu a kvety, ale asi by to šlo opäť takým smerom, že by som robila genetiku.

Denisa Koleničová

Foto: Denisa Koleničová