

# PREČO SA DARÍ EXPERIMENTÁLNEJ FYZIKE

Hoci uplynulý rok by zrejme málokto označil ako dobrý, v Ústave experimentálnej fyziky Slovenskej akadémie vied by o tom mohli uvažovať. Vďaka čomu viacerí jeho vedci získali zaujímavé ocenenia? Ako sa experimentálna fyzika dokáže nasmerovať k aplikáciám? Ako zabojsovať o chýr tejto vedy? Nielen o tom hovorí *Akadémia/Správy SAV* s riaditeľkou tohto košického ústavu doc. RNDr. Zuzanou Gažovou, CSc.

**Do akej miery sa odlišuje zameranie vedcov venujúcich sa experimentálnej fyzike od tých, čo pracujú vo Fyzikálnom ústave?**

Náš ústav vznikol ako detašované pracovisko Fyzikálneho ústavu, preto niektoré oblasti fyziky, ktoré študujeme, sú predmetom skúmania aj Fyzikálneho ústavu. Dôkazom toho je niekoľko doteraz trvajúcich spoluprác. Pobočka bola založená v roku 1964. Odvtedy ubehlo dosť rokov a obidva ústavy išli svojou cestou, zmenili a rozšírili svoje zameranie. Predmetom nášho skúmania je skutočne široké spektrum oblastí fyziky. Ďalšie špecifikum, ako naznačuje názov tohto ústavu, je skutočnosť, že náš výskum je založený hlavne na experimentálnom prístupe, ktorý umožňuje charakterizovať vlastnosti rôznych látok na molekulovej, atómovej a dokonca aj na subatómovej úrovni. Napriek tomu máme aj teoretických fyzikov, ktorí sú pre experimentátorov dôležití pre lepšie vysvetlenie získaných experimentálnych dát.

**S akým zadaním ústav vznikol?**

Minulý rok uplynulo päťdesiat rokov od jeho založenia a pri svojom vzniku mal tri vedecké oddelenia, ktoré sa orientovali na fyzikálny výskum v oblasti kozmického žiarenia, magnetizmu a fyziky vysokých energií. Táto problematika sa rieši v tomto ústave doposiaľ. A postupne sa pridali ďalšie. Spolu máme teraz desať oddelení. **Zameranie vedeckých ústavov vzniká rôzne. Niekde je to spoločenská objednávka, inde silné vedecké osobnosti, tradícia, granty... Ako to bolo v Ústave experimentálnej fyziky?**

Myslím si, že tu bolo viacero faktorov. Jednak spoločenská objednávka, keďže v tom čase bola veľká snaha o budovanie vzdelávacích a výskumných aktivít aj na východnom Slovensku. V Košiciach boli vybudované vysoké školy a vznikli priaznivé okolnosti na rozvoj výskumu aj v podobe ústavov SAV. To by však nebolo možné bez zanietených vedeckých osobností. Hlavne doktora Juraja Dubinského, ktorý viedol výskum kozmického žiarenia na Lomnickom štíte a bol prvým riaditeľom

nášho ústavu. Významnou osobnosťou bol tiež profesor Hajko [prof. RNDr. Vladimír Hajko, Dr. h. c. (1920 – 2011), významný slovenský fyzik a pedagóg, rektor Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, v rokoch 1974 až 1989 predseda SAV – poznámka redakcie], ktorý sa zaslúžil o systematický výskum vo fyzike magnetických javov. Najprv na Vysokéj škole technickej v Košiciach a neskôr na pôde nášho ústavu, kde viedol oddelenie magnetizmu a neskôr bol aj jeho riaditeľom.

---

... výskum je založený hlavne na experimentálnom prístupe, ktorý umožňuje charakterizovať vlastnosti rôznych látok na molekulovej, atómovej a dokonca aj na subatómovej úrovni

---

Ľom. Zaslúžil sa tiež o rozvoj biofyziky, dokonca stál pri úvahách o tom, že sa v Košiciach založí špecializovaný biofyzikálny ústav. Ale okolnosti tomu v deväťdesiatych rokoch nepriali. Nesmiem zabudnúť ani na docenta Jiřího Patočku, ktorý bol zakladateľom fyziky vysokých energií. Až teraz som si uvedomila, že ma všetci traja učili, boli to zaujímavé prednášky. Vtedy som ešte netušila, že v ústave, ktorý vybudovali, budem neskôr pôsobiť. Odvtedy, samozrejme, vyrástli v ústave ďalšie osobnosti, ktoré rozvíjajú výskum, či už v spomenutých tradičných, alebo nových smeroch.

**Ústav má desať oddelení, pomerne široké zameranie. Ako sa na to pozerali členovia hodnotiaceho panelu pri akreditácii?**

Hoci sme boli zvyknutí byť na špičke, tentoraz sme sa dostali do kategórie B [... výskum je viditeľný na európskej úrovni, organizácia dosiahla hodnotné príspevky v danej oblasti v rámci Európy... – poznámka redakcie], čo, samozrejme, nie je zlé. Ale ukázali nám, že máme rezervy. Pokiaľ ide o šírku zamerania, hodnotitelia nenavrholi, aby sme ju obmedzili. Skôr nám zdôrazňovali, že ak chceme byť lídrami, je potrebné byť viac viditeľní vo veľkých európskych projektoch, byť viac iniciatívni pri kreovaní medzinárodných vedeckých konzorcií a zapájajú sa do európskych výziev.

**Môžeme sa stručne venovať jednotlivým oddeleniam?**

Ide o dosť veľký ústav a aj heterogénny. Sme rozdielni, pokiaľ ide o predmet výskumu, teda ktorej oblasti fyziky sa venujeme. Ale spoločným menovateľom je fyzika, to nás spája. Tiež spôsob bádania je veľmi podobný. Ale podľa môjho názoru heterogenita môže byť aj prednosťou tejto inštitúcie.

**Prečo?**

Lebo človek nie je uzatvorený len vo svojej problematike, má možnosť obohacovať sa o výskumy a poznatky, ku ktorým sa dopracovali jeho kolegovia z iného tímu či oddelenia. To vedie k tomu, že vznikajú spolupráce naprieč oddeleniami ústavu, ktoré by možno nevznikli, keby sme neboli v jednom ústave.

**Začnime oddelením kozmickej fyziky, ktoré stálo pri zrode ústavu...**

Je to naše tradičné oddelenie. Jeho výskum je verejnosti známy najmä prostredníctvom mnohých zariadení vyslaných do kozmu, ktoré kolegovia vyvinuli. Na začiatku – v sedemdesiatych rokoch – to boli detektory energetických častíc, nasledovali ďalšie pre medziplanetárne misie. Špeciálne miesto má zapojenie sa do misie Štefánik, kde sa ústav podieľal na oblasti detekcie kozmického žiarenia. Z tých novších spomeňme podiel na komunikačnom systéme pre sondu Európskej vesmírnej agentúry Rosetta vyslanej ku komete 67/P Čurimov-Gerasimenko či prácu na vývoji častí iónovej kamery misie BepiColombo k Merkúru. Ale nejde len o vesmírne zariadenia, naše detašované pracovisko na Lomnickom štíte sa venuje meraniu kozmického žiarenia. Tieto merania sú dôležité pre spresňovanie radiačnej situácie v horách a využívajú sa na odhad dávok ožiarenia v lietadlách či na predikciu kozmického počasia. Okrem toho sa vstupom do medzinárodnej kolaborácie JEM-EUSO začala nová kapitola výskumu tohto oddelenia, výskum kozmického žiarenia nízkych a stredných energií v magnetosfére a heliosfére.

**Oddelenie subjadrovej fyziky?**

Venuje sa štúdiu častíc menších, ako je jadro atómu. To si vyžaduje komplikované aparatúry a analýzy veľkého objemu dát, čo je možné len v rámci širokej medzinárodnej spolupráce. Oddelenie spolupracovalo najprv hlavne so Spojeným ústavom jadrových výskumov v ruskej Dubne v rámci experimentov s bublinovými komorami, na tú nadviazali ďalšie.

Štruktúru protónu študovali v rámci experimentov v DESY Hamburg, v súčasnosti je oddelenie zapojené do najväčšieho svetového experimentu vo fyzike elementárnych častíc a jadra v CERN – Európskej organizácii pre jadrový výskum, a to v dvoch projektoch ATLAS a ALICE. Ich úlohou je charakterizovať zákonitosti, ktoré vznikajú pri interakcii atómových jadier a elementárnych častíc, pri ich rozpade alebo zrážkach. Okrem toho sa venujú štúdiu jadrovej hmoty v extrémnych podmienkach. Súčasťou oddelenia je počítačová farma GRID, ktorá sa využíva na spracovanie veľkého objemu dát, ktoré sú súčasťou experimentov fyziky elementárnych častíc. Teraz počas koronakrízy bola jej časť vyčlenená na výpočty na určenie štruktúry proteínovej časti vírusu COVID-19.

### Ďalším je oddelenie fyziky magnetických javov...

Je to naše najväčšie oddelenie. Jeho zameranie sa vyvíjalo, v minulosti to bolo štúdium vlastností kovových magnetických látok a amorfných kovových zliatin. Dnes sa sústreďuje hlavne na nové druhy magnetických materiálov, konkrétne na magnetické kvapaliny. Ide vlastne o kvapaliny obohatené magnetickými nanočasticami. Okrem toho, že predstavujú veľmi zaujímavý predmet skúmania v rámci základného výskumu, majú aj aplikačný potenciál. Významná časť výskumu je zameraná na skúmanie vplyvu magnetických kvapalín na vlastnosti transformátorových olejov. Kolegovia zistili, že magnetické kvapaliny ich výrazne zlepšujú, napríklad znižujú ich pracovnú teplotu. Iné využitie magnetických kvapalín sa črtá v prípade rôznych bioaplikácií. Zjednodušene: na magnetické nanočastice sa naväzujú rôzne polyméry, liečivá či rádionuklidy, ktoré je možné cielene smerovať v tele pacienta pomocou magnetického poľa. Mohli by byť využiteľné v diagnostike, ale aj liečbe napríklad rakoviny alebo hypertenzie. Okrem toho študujú, ako magnetické nanočastice vplyvajú na vlastnosti kvapalných kryštálov, ktoré sú v súčasnosti všade prítomné – ide o televízne monitory a rôzne typy displejov. Netreba zabudnúť na štúdium intermetalických zlúčenín a molekulárnych magnetov. No je toho, pochopiteľne, viac.

**S prácou ďalšieho oddelenia, Centra fyziky nízkych teplôt, sa mohli čitateľa Akadémie/Správ SAV čiastočne oboznámiť v profile RNDr. Petra Skybu, DrSc. (4/2020, Vedec roka chcel spoznať nepoznané)...**

To už od svojho počiatku úzko spolupracuje so skupinou, ktorá sa venuje fyzike nízkych teplôt na Prírodovedeckej fakulte Univerzity P. J. Šafárika. V tomto období sa koncentrovali na výskum tepelných,



Doc. RNDr. ZUZANA GAŽOVÁ, CSc., absolvovala Prírodovedeckú fakultu Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, odbor biofyzika a chemická fyzika. V Ústave experimentálnej fyziky SAV začala pôsobiť od roku 1984. Absolvovala postdoktorandský pobyt v Inštitúte Maxa Plancka v Nemecku a ďalšie na pracoviskách na Taiwane, v Číne, Taliansku a Rumunsku. Odborne sa zameriava na amyloidnú agregáciu poly/peptidov, štruktúru a stabilitu proteínov, proteín-proteínové proteín-ligand interakcie, inhibítory amyloidnej agregácie a progresívne materiály na báze amyloidných štruktúr. Riaditeľkou ústavu je od roku 2019.

transportných a magnetických vlastností rôznych systémov pri nízkych teplotách. V súčasnosti sa venujú trom základným smerom, prvým je skúmanie materiálov v extrémnych podmienkach, ako sú nízke teploty, vysoké tlaky a vysoké magnetické polia. Pri takýchto podmienkach možno pozorovať nečakané vlastnosti tuhých látok. Druhým je štúdium fyzikálnych vlastností supravodivých materiálov, teda materiálov, ktoré by mali nulový elektrický odpor pri čo najvyššej teplote. V prípade, že by boli aj ľahko dostupné, našli by využitie pri bezstratovom prenose elektrickej energie alebo superrychlých počítačov. Tím významne prispel k objasneniu supravodivosti práve takého dostupného materiálu  $MgB_2$  pomocou takzvanej dvojmedzerovej supravodivosti. V súčasnosti sa venujú prechodovým javom systému supravodič-izolant. Tretím smerom je fyzika ultranízkych teplôt, kde sa špecializujú na výskum vlastností supratekutého hélia metódou jadrovej magnetickej

rezonancie ( $^3He$ ). Vďaka špeciálnemu zariadeniu dosiahli teploty v mikrokelvinovej oblasti. Môžeme povedať, že takýto výskum dokáže robiť na svete len zopár laboratórií. Typickou črtou oddelenia je vlastná výstavba unikátnej nízkoteplotnej experimentálnej infraštruktúry. Vďaka svojim kvalitám sa stali súčasťou projektu Horizont 2020 – Európskej mikrokelvinovej platformy [viac *Akadémia/Správy SAV* 1/2019, *Významný projekt košických experimentálnych fyzikov* – poznámka redakcie].

**Takže hovorili sme o štyroch oddeleniach...**

Ďalšie môže byť oddelenie fyziky kovov, ktoré tiež stálo pri zrode ústavu. Venovalo sa príprave a skúmaniu štruktúry kryštalických feromagnetických kovov. V posledných rokoch sa venujú procesom a zmenám mechanických vlastností, ktoré vznikajú po intenzívnej deformácii zliatin a kovových skiel. Oddelenie biofyziky dôverne poznám, lebo v ňom pôsobím. ▶

► Zaoberáme sa biomakromolekulami s osobitným dôrazom na štúdium proteínov na molekulárnej úrovni. Ak by som mala spomenúť niektorú z tém, mohlo by to byť štúdium amyloidnej agregácie proteínov, ktoré je spojené so vznikom amyloidných depozitov v ľudskom tele. Tie sú jedným z dôvodov viacerých ochorení, napríklad Alzheimerovej, ale tiež Parkinsonovej choroby, cukrovky a ďalších. My hľadáme mechanizmy, ako agregáty vznikajú, a to až na molekulovej či atómovej úrovni. Hľadáme tiež látky, ktoré by mohli ich vzniku zabrániť a byť tak potenciálne použité na ich liečbu. Ďalšia výskumná skupina sa venuje pochopeniu mechanizmov poškodenia jednotlivých zložiek bunky pôsobením oxidačného stresu, tiež interakciám proteínov s modelovými bunkovými membránami. V poslednom čase sa oddelenie zaoberá aj mikromanipuláciou s biologickými štruktúrami pomocou optickej pinzety, ktorá by mohla viesť k vytvoreniu takzvanej mikroruky použitej na inteligentné a automatizované triedenie.

### **Ste trochu bokom od klasickej experimentálnej fyziky?**

Trochu áno. Ale nie tak veľmi, ako sa na prvý pohľad zdá. Je jedno, ktorú časť fyziky študujeme, spoločnou črtou každého výskumu vo fyzike je zistiť, ktoré mechanizmy, interakcie medzi jednotlivými zložkami študovaného systému sú najdôležitejšie a – ako som už hovorila – je to podľa mňa obohacujúce pre všetkých zúčastnených.

### **Ďalšie oddelenia?**

Oddelenie teoretickej fyziky sa venuje okrem iného teoretickému štúdiu fundamentálnych vlastností frustrovaných magnetických systémov [viac *Akadémia/Správy SAV* 5/2020, *Manželská spolupráca na úplne plný úväzok* – poznámka redakcie]. Časť vedeckých aktivít smeruje tiež do oblasti fyziky tuhých látok, fyziky vysokých energií a zložitých spinovo-elektrónových systémov. Okrem toho študujú procesy prebiehajúce v stochastických a turbulentných prostrediach. Ich výsledky veľmi obohacujú naše chápanie fyzikálnych procesov v zložitých viaczložkových systémoch. Laikom sa môže zdať predmet ich výskumu trochu komplikovaný, ale kolegovia sa vo svojej problematike dobre vyznajú. Oddelenie experimentálnej chemickej fyziky sa zasa sústreďuje na výskum iónových polymérov a na tvorbu stabilných polymérnych nanočastíc vo vodnom prostredí. Kolegovia z tohto oddelenia sa venujú tiež skúmaniu nadmolekulárnych štruktúr v polymérnych roztokoch, zaujíma ich hlavne kinetika ich spontánnej a cielenej tvorby. Svoje poznatky aj patentovali, respektíve boli podané patentové prihlášky.

### **Ostali posledné dve oddelenia...**

Oddelenie materiálovej fyziky sa venuje

výskumu vlastností masívnych monokryštalických supravodičov, pričom analyzuje, ako parametre prípravy ovplyvňujú ich mikroštruktúru a supravodivé vlastnosti. Venuje sa tiež príprave a charakterizácii iných progresívnych materiálov pre energetiku alebo biomedicínske aplikácie. A ostalo nám ešte oddelenie aplikovaného magnetizmu a nanomateriálov. Pri ňom by sme mohli zdôrazniť, že nadviazalo na dlhodobú tradíciu ústavu v oblasti výskumu a vývoja amorfných a nanokryštalických kovových materiálov a venuje sa mu doposiaľ. Ide o atraktívne materiály, ktoré majú uplatnenie vo viacerých technických aplikáciách, napríklad ako súčasť rôznych telekomunikačných a elektronických zariadení. Výskum je tiež zameraný na nanokompozitné permanentné magnety a tepelné spracovanie materiálov v silnom magnetickom poli. Kolegovia z tohto oddelenia mali zaujímavý aplikačný výskum, v rámci ktorého vyvinuli generáciu priemyselných senzorových systémov na vyhľadávanie feromagnetických telies na pásových dopravníkoch.

### **Hoci uplynulý rok zrejme len málo ľudí označí za dobrý, vy by ste vlastne zrejme mohli. Vaši ľudia získali kopu ocenení. Máte vedca roka, viacero Cien SAV, ocenenie pre mladého vedeckého pracovníka... Čo je za tím?**

Odpoveď nie je ťažká. Je to preto, že robíme poctivý výskum, ktorému sa naši vedci naplno venujú a baví ich. Dôkazom toho je fakt, že ocenenia sme nezískali len tento rok, kolegovia boli ocenení aj po iné roky. A to nielen domácimi cenami, ako napríklad Ceny SAV, ide aj o Ceny za vedu a techniku, Cenu ministra školstva, ale aj medzinárodné. Osobitne ma teší, že medzi ocenenými sú mladí kolegovia, ktorí majú vedeckú kariéru pred sebou. Vždy som veľmi rada, ak naši PhD. študenti alebo postdoktorandi získajú ceny na významných medzinárodných konferenciách, napríklad za posterové príspevky, pretože to vo veľkej konkurencii nie je jednoduché. I keď naším hlavným cieľom nie je získavať ocenenia, ale pokročiť v poznaní toho, čo skúmame. To vždy prinesie veľmi dobrý pocit, že to, čo robíme, má zmysel. Dôležité sú v tomto smere vedecké tímy.

### **Ako to myslíte?**

Ja sa na to pozerám tak, že sú základnou vedeckou bunkou, ktorá má svoju nosnú ideu, smer, ktorým ide ich výskum, čo ich naplňa, baví, chcú v ňom objaviť niečo nové. Na to sústredia svoju energiu, svoje projekty. Členovia tímu sa navzájom dobre poznajú, vedia o sebe, čo kto robí dobre a čo menej. Môžu sa navzájom dopĺňať v expertíznej činnosti. V takej skupine sa nedá skrýť za prácu iných tak, ako je to možné vo väčších skupinách. Ak tieto tímy

fungujú dobre, potom napredujú jednotlivci, oddelenia i celý ústav. Aspoň ja mám v tomto smere dobré skúsenosti.

### **Máte zavedený systém na hodnotenie takých tímov?**

Máme systém na hodnotenie jednotlivcov, ale funguje aj systém na hodnotenie jednotlivých skupín a aj oddelení. Je to dôležité aj preto, že časť financií na ústav prichádza za výkonové hodnotenie ústavu, a preto by mali profitovať najmä tí pracovníci, ktorí sa o to najviac pričínili. Stále je v hodnotiacich kritériách čo zlepšovať, pretože vypracovať úplne spravodlivý systém sa nedá, ale lepšie aspoň niečo ako nič. Aj pravidlá na hodnotenie výkonového financovania ústavov akadémie sa vyvíjajú, pričom je snaha nájsť čo najlepšie hodnotiace parametre.

### **Vstupuje vedenie ústavu do smerovania tímov alebo oddelení?**

Je to jedna z našich úloh. Ale hneď musím dodať, že v tomto ústave mali vedci dosť voľnosti v tom, čo chcú skúmať. Najmä však – naši vedci sami strážia, aby ich projekty nevybočovali zo smerov, ktoré ústav považuje za kľúčové.

### **Vplývajú na smerovanie granty?**

Iste – do istej miery. A okolnosti. Príkladom je výzva na výskum, ktorý sa týka COVID-19. Za normálnych okolností by sme sa len veľmi ťažko pustili takýmto smerom. No ide o dobrú príležitosť, zaujímavú tému, pri ktorej sa môže uplatniť naša expertíza. Ale v žiadnom prípade nie je príležitosť, výzva tým jediným, podstatným kritériom. I keď niekedy to možno ovplyvní predmet výskumu, ktorý sa môže posunúť úplne niekde inde.

### **Ste úspešní pri získavaní projektov?**

Asi môžeme povedať, že áno. Mali sme a aj máme európske projekty v rámci bývalých výziev a terajšej výzvy Horizont 2020, veľa COST projektov, máme dosť projektov Agentúry na podporu výskumu a vývoja i VEGA. Úspešní sme aj pri získavaní projektov typu ERA-Net alebo NATO, máme mnoho bilaterálnych projektov s pracoviskami na celom svete. Netreba zabudnúť ani na projekty štrukturálnych fondov, kde sme boli veľmi úspešní a veľmi nám pomohli zmodernizovať naše pracoviská. Okrem toho nám dovolili uskutočniť mnoho medzinárodných spoluprác. Asi sa nemôžeme sťažovať. Dôležité sú pri tom kontakty so zahraničím. Je dôležité sa prezentovať, dosiahnuť, aby sa aj na zahraničných špičkových pracoviskách vedelo, že v Košiciach je pracovisko, ktoré sa venuje istej problematike na dobrej úrovni. V tomto smere sú veľmi dobré COST projekty, ktoré sú vhodné na stmelenie vedcov, riešiacich podobné témy. Často sú prvým krokom k rozsiahlym, veľkým európskym projektom. Tie sa nám, dúfam, podarí získať aj v budúcnosti. Snažíme sa o to.

## Máte problémy s únikom mozgov?

Áno. V tomto smere je problémov viac. Začína sa to už tým, že veľa šikovných mladých ľudí odchádza študovať na zahraničné univerzity. Čo neprekáža, ale málo sa ich vráti. Pokračuje to stáťami, pracovními či postdoktorandskými pobytmi, ktoré sa často končia výhodnou ponukou. Stabilizovať mladých ľudí len tým, že sme nadchnutí pre vedu, je málo. Čosi zaváži skutočnosť, že sme pracovisko porovnateľné s tými, ktoré nájdú vonku. Grantový systém tiež nedovoľuje uspokojiť všetky dobré projekty. Okrem toho, pre každého, hlavne mladého vedca je dôležité to, aké peniaze mu za jeho prácu vieme poskytnúť. Postavenie a podpora vedy na Slovensku je stále veľmi slabá, preto nie je prekvapujúce, že ostávajú tam, kde nájdú lepšie podmienky na prácu aj život.

## Podarilo sa tomuto ústavu počas rokov úrodných na štrukturálne fondy dobudovať technicky pracovisko?

Pre nás experimentálnych fyzikov je infraštruktúra kľúčová. Preto sme radi, že tie roky boli pre nás naozaj úrodné. Podľa mňa sa nám podarilo vo všetkých oblastiach, ktoré tu skúmame, získať takú infraštruktúru, že sme porovnateľní s kvalitnými zahraničnými pracoviskami. Dokonca by som si trúfala povedať, že v niektorých oblastiach aj lepšie. Problém však je, že odvtedy uplynulo šesť, sedem, v niektorých prípadoch myslím aj desať rokov. Takže začíname mať s nimi problémy. Začínajú byť nielen morálne, ale aj fyzicky zastarané. Čaká nás vážny problém, lebo zatiaľ nie sú nové výzvy na využitie štrukturálnych fondov pre získanie infraštruktúry. A žiaľ, ani iné výzvy štrukturálnych fondov.

## Je záujem o prácu vo vašom ústave? Alebo máte problém získať nových kolegov, keď hľadáte?

Získavanie nových kolegov je do istej miery podmienené záujmom o doktorandské štúdium na našom ústave. Pri biofyzike alebo materiálovom výskume, pri ktorých sa uplatnia aj absolventi iných odborov, nielen fyziky, sú možnosti väčšie. Problémom je, že záujem o štúdium fyziky je veľmi malý už v prípade bakalárskeho či masterského štúdia, nielen doktorandského. Preto hľadáme záujemcov o PhD. štúdium aj na technických univerzitách, i mimo Slovenska. Keď som študovala ja, nastúpilo nás na štúdium fyziky do prvého ročníka takmer štyridsať, dnes je ich možné spočítať na prstoch jednej ruky. Ale to súvisí so záujmom o fyziku vo všeobecnosti. S chýrom, ktorý o nej ide.

## Ako to myslíte?

V rozhovoroch, hoci so známymi ľuďmi z kultúry, sa často stretne s tým, že nemali radi fyziku. Mne je to vždy ľúto, lebo to okrem iného ovplyvňuje záujem detí či študentov o túto vedu. Navyše som pre-

svedčená, že je to do veľkej miery len akýsi blok. Je veľa príkladov, že dobrý učiteľ, zaujímavý pokus, práca v laboratóriu úplne zmenili pohľad človeka na fyziku.

## Nesúvisí tento blok so spôsobom, ako sa fyzika vyučuje na základných školách?

Iste áno. Ale aj slovenčina je niekedy nezaujímavá, spomeňme hoci vetný rozbor. No dá sa cez to prejsť a hľadať to pekné, zaujímavé, vzrušujúce. Nie som odborník na vzdelávanie, ale asi jednou z príčin je skutočne spôsob výučby. Často sa kladie prílišný dôraz na memorovanie, pritom fyzika sa dá krásne vysvetliť pokusmi, príkladmi z bežného života, veď je všade okolo nás. Výsledkom je čoraz rozšírejší názor, že ide o ťažkú oblasť.

## Odráža sa to na kvalite absolventov, ktorí do vedy v tejto oblasti prichádzajú?

Ťažko zovšeobecňovať, ale možno sa dá povedať, že prichádzajú menej nadchnu-

---

**Vedecké tímy...  
... sú základnou vedeckou  
bunkou, ktorá má svoju  
nosnú ideu, smer,  
ktorým ide ich výskum,  
čo ich naplňa, baví,  
chcú v ňom objaviť niečo nové**

---

tí a aj menej zdatní. Ale skutočne to nemôžno zovšeobecniť. Ja osobne som mala aj veľmi šikovných doktorandov a verím, že z nich vyrastú silné vedecké osobnosti. Viacerí z nich pre vedu doslova žijú. Dôležité je, aby tí, ktorí ju chcú robiť, našli na svoj rozvoj čo najlepšie podmienky. Tým najlepším v našom ústave sa ich snažíme vytvoriť.

## Medzi košickými vedcami je veľa propagátorov vedy, popularizačné akcie vysokej kvality sa v meste konajú už roky. Podieľajú sa na nich aj vaši kolegovia z tohto ústavu. Vďaka čomu? Je to systém? Príležitosť?

Podľa mňa jedným z dôvodov je ten, o ktorom sme už hovorili. Viacerých mrzí chýr fyziky a snažia sa ukázať, že vonkom nie je až taká ťažká. Že je plná zaujímavostí. Vedci si uvedomujú, že popularizácia je cesta, ako to verejnosti ukázať, ako ľudí presvedčiť. A nájst medzi deťmi a mladými viac takých, ktorí sa fyzike budú chcieť venovať. V tomto smere musím konštatovať, že v ústave máme veľa zanietovaných popularizátorov.

## Ako je to s transformáciou? Pôjdete do nej samostatne?

Sme dosť veľký ústav, aby sme to sami zvládli. Ani pri prvej transformácii sme

partnerov na spájanie nehľadali. Pokiaľ ide o atmosféru, vtedy – a myslím si, že aj teraz – vysoko prevažuje názor, že transformácia bude dobrý krok. Dúfame, že tentoraz sa to podarí.

## Prinesie vám možnosť zlepšiť si rozpočet?

Nemyslím si, že v súčasnosti je to pre nás cesta, ako si výrazne zvýšiť príjmy. Možno v budúcnosti. Iste by sme to privítali. Ale teraz myslíme viac na to, že nám to umožní byť modernejšou, otvorenejšou inštitúciou, flexibilnejšie narábať s financiami. Veríme tiež tomu, že to prinesie menej administratívy. Okrem toho by nám to dovolilo byť rovnocennejším partnerom verejným vysokým školám. Hlavne teraz, keď sa uvažuje o vytváraní rôznych vedeckých združení, ktoré by mohli prispieť k zlepšeniu vedeckých aktivít.

## Tri roky ste pracovali v Inštitúte Maxa Plancka v Hamburgu. Môžete porovnať prácu na tomto pracovisku a v ústave, ktorú v súčasnosti vediete?

Keď som tam prišla, ako by som vkročila do iného sveta. Vtedy sa s tým naše slovenské pracovisko nedalo vôbec porovnať. Jednak prístupom, ako riešiť vedecký projekt, vybavením, infraštruktúrou, ale napríklad aj administratívou, ktorá sa tam vedcov týkala len veľmi málo. Mala som šťastie, prišla som do svetovo uznávaného tímu. Veľa som sa tam naučila. Na viacerých úrovniach. Predovšetkým – ako sa robí dobrá veda. Ako má vyzerat chod laboratória. Ako má fungovať vedecká inštitúcia. Bola to pre mňa cenná skúsenosť. Dúfam, že sa mi podarí moje skúsenosti z pôsobenia v tomto ústave zúročiť pri riadení nášho ústavu.

## S čím ste išli na post riaditeľky?

Jednu vec som už spomínala – posilniť výskumné skupiny, aby skutočne boli základnými stavebnými bunkami tohto ústavu, ktoré by mali priniesť väčšiu dynamiku do výskumu. Ďalšiu úlohu som si dala – dosiahnuť, aby vedeckí pracovníci boli čo najmenej zaťažení administratívou. Žiaľ, zistila som, že to nie je také jednoduché, lebo to nie je úplne v našich rukách. Závisí to aj od iných inštitúcií, ktorých činnosť nevieme ovplyvniť. Medzi mojimi predsavzatiami bolo aj podporiť mladých vedcov v ústave, vytvoriť im čo najlepšie podmienky, pomáhať im získať skúsenosti na zahraničných stážach a podporiť ich v tom, aby získavali projekty. Okrem toho, samozrejme, vytvoriť čo najlepšie, pokojné pracovné prostredie všetkým mojim kolegyniam a kolegom. Domnievam sa, že to výrazne umožňuje plne sa sústrediť na vedeckú prácu. Zatiaľ som na začiatku svojho pôsobenia, verím, že moje predstavy, ako zlepšiť fungovanie ústavu, sa naplnia.