

# VEDEC ROKA CHCEL SPOZNAŤ NEPOZNANÉ

V zozname laureátov doterajších dvadsiatich troch ročníkov oceňovania významných slovenských vedcov, technologov a mladých výskumníkov zo všetkých oblastí vedy a techniky, ktoré organizujú Centrum vedecko-technických informácií SR, SAV a Zväz slovenských vedecko-technických spoločností, je meno fyzika RNDr. Petra Skybu, DrSc., uvedené trikrát. Najprv dostal Čestné uznanie Journaliste-Studio Bratislava za roky 2005 a 2008. Najnovšie prevzal uprostred júna tohto roku v Bratislave a išlo o ocenenie Vedec roka SR 2019. Záštitu nad podujatím mala prezidentka republiky Zuzana Čaputová.

V zdôvodnení sa píše, že toto vysoké a významné ocenenie udeľujú tomuto pracovníkovi košického Ústavu experimentálnej fyziky SAV za vedecké výsledky dosiahnuté pri štúdiu vlastností kondenzovaných látok pri veľmi nízkych teplotách, najmä supratekutého hélia-3 ako modelového systému pre kozmológiu, a za rozvoj fyziky veľmi nízkych teplôt na Slovensku. Centrum fyziky nízkych teplôt Ústavu experimentálnej fyziky SAV, kde pôsobí, je spoločným pracoviskom s Prírodovedeckou fakultou Univerzity P. J. Šafárika.

## Fyzik, ktorý sa bál práčky

Peter Skyba si útržkovo spomína na rané detstvo na východe Slovenska, v kraji, kde sa už vyše 50 rokov rozlieva vodná nádrž Veľká Domaša. Tak sa nazývala aj rodná obec jeho mamy, dedina, po ktorej rád behával. Vtedy tiekla rieka Ondava ešte v pôvodnom koryte a on sa hrával na jej brehoch. Pokrok sa už dostával aj do kedysi veľmi chudobných príbytkov a novinkou bola práčka. „Neviem prečo, ale jej hučania som sa strašne bál,“ spomína. Keď jeho otec dostal miesto vo Východoslovenských železničniciach, Skybovcí sa presťahovali do Košíc, kde malý Peter začal chodiť do základnej školy. Už tam sa začal formovať jeho záujem o prírodovedné predmety. „Otec bol fanúšik do letectva a kozmonautiky. V tom období USA i Sovietsky zväz každú chvíľu vysielali do kozmu rakety s ľudskou posádkou. V Košiciach bolo letisko, otec odoberal časopis *Letectvo a kozmonautika*, proste kozmos frčal. U nás doma sa lepili lietadielka a pri tom všetkom som sa učil zákonitosti fyziky. Na elektrotechnickej priemyslovke ma začali zaujímať fyzikálne princípy fungovania elektronických súčiastok,“ vracia sa takmer o polstoročie späť. Pokračovanie v štúdiu fyziky tuhých látok na košickej Prírodovedeckej fakulte Univerzity

P. J. Šafárika bolo akoby samozrejmosťou. „Boli sme výborný ročník, bol som jedným zo siedmich stotočných s červeným diplomom,“ dodáva.

Doktor Skyba na seba prezradil, že disciplínu a vytrvalosť, ale i schopnosť bleskove zareagovať si osvojil pri ďalšej svojej láske – džude. Bol niekoľkonásobným dorasteneckým majstrom Slovenska, ba dokonca aj členom národného dorasteneckého tímu. V džude dosiahol hnedý opasok, viac už nestíhal, lebo veda a neskôr i rodina s trojmi synmi ho naplno vyťažili.

## Mrznú v laboratóriu nízkych teplôt?

Peter Skyba sa s fyzikou nízkych teplôt stretol už v roku 1977, keď pôsobil na Katedre experimentálnej fyziky Prírodovedeckej fakulty UPJŠ ako pomocná vedecká sila. Otázka, či sa z neho nestal za tie roky ladový muž, ho neprekvapila. „Nestál, ale každé ráno sa otužujem, pokojne sa okúpem v Domaši v šesťstupňovej vode,“ prezradil. „Lai-ci si myslia, že je u nás zima, ale nie je – my s veľmi nízkymi teplotami len pracujeme. Vo výskume nepoužívame Celziovu teplotnú stupnicu, ale absolútnu, ktorá je vyjadrená v kelvinoch. Dokážeme sa dostať k teplotám veľmi blízko absolútnej nuly [mínus 273,15 stupňa Celzia – poznámka redakcie], čo príroda ešte nevie.“

Pri takých nízkych teplotách je svet úplne iný. Aký, na to hľadá odpoveď aj doktor Skyba so svojimi kolegami. Ochladzovaním znižujú kinetickú energiu pohybu častíc, čím umožnia, aby sa medzi stavebnými časticami látky mohli prejaviť aj iné, slabšie sily, ktoré zmenia jej vlastnosti. Obrazne povedané, znížením teploty vedia zaostriť na procesy, prebiehajúce v mikro- a nanosvete.

Peter Skyba si postupne prehlboval vedomosti o nízkych teplotách pracovnými pobytmi v Ústave fyzikálnych problémov P. L. Kapicu v Moskve, na Univerzite v Bayreuthe (Nemecko) i vo švajčiarskom Berne, v anglickom Lancasteri a inde. V roku 1994 získal titul CSc. (dizertačná práca: *Magnetické relaxačné procesy v 3He-B pri veľmi nízkych teplotách*), v roku 2014 mu udelili vedeckú hodnosť DrSc. vo fyzike kondenzovaných látok.

Čím viac študoval a bádala v oblasti fyziky veľmi nízkych teplôt, tým viac sa utvrdzoval o jej výnimočnosti. Výstižne to povedal v rozhovore pre denník *SME* po udelení ocenenia Vedec roka SR 2019: „V nasledujúcich desiatich až dvadsiatich rokoch bude absolútne dominovať. Dôvodom je viac. Techno-

lógia schladzovania tak pokročila, že dnes dosiahnete veľmi nízke teploty aj v garáži. Zariadenia, ktoré to umožňujú, sú komerčne dostupné. Očakáva sa obrovský rozvoj kvantových počítačov, informatiky, detektorov a nanotechnológií, ktoré sú naviazané na nízke teploty. Ak môžete látky schladiť, dokážete množstvo nových vecí.“

## Vesmír v kvapke hélia

Medzi najdôležitejšie objavy, ktoré fyzika nízkych teplôt v minulosti priniesla, patrí supravodivosť a supratekutosť. Štúdiom vlastností supratekutého hélia-3 pri teplotách pod jedným milikelvinom možno získať poznatky o tom, ako sa vyvíjal náš vesmír krátko po takzvanom Veľkom tresku. Tomu sa P. Skyba venuje už mnoho rokov. Skúmanie supratekutosťi hélia-3 a jeho využitie ako modelového systému v kozmológii bolo jedným z dôvodov, prečo mu udelili titul Vedec roka SR 2019. Ako vysvetlil médiám, ide o výsledky výskumu, ktoré sa týkajú laboratórneho modelovania vlastností čiernych dier. Súčasná technológia neumožňuje vytvoriť žiaden kontrolovaný experiment s reálnymi čiernymi dierami. „Môžeme však využiť fyzikálne systémy, ktoré by svojimi vlastnosťami aspoň napodobňovali niektoré vlastnosti čiernych dier. My sme použili supratekuté hélium-3, ktoré je komplexným a absolútne čistým fyzikálnym systémom,“ vysvetľuje P. Skyba. „Supratekutosť je kvantovo-mechanický jav, keď kvapalná hélium-3 nemá viskozitu, čiže kvapalina tečie bez odporu. Navyše k prechodu do tohto supratekutého stavu dochádza pri veľmi nízkych teplotách, zhruba pri teplote jeden milikelvin. Supratekuté hélium-3 sa taktiež vyznačuje magnetickými vlastnosťami, najmä takzvanou magnetickou supratekutosťou – supratekutými spinovými tokmi. Ultranízké teploty a magnetická supratekutosť hélia-3 sú podstatné vlastnosti pre jeho použitie ako modelového systému na simuláciu horizontu udalostí. Tieto vlastnosti umožňujú aj štúdium analógu spontánneho Hawkingovho žiarenia [žiarenie čiernych dier – poznámka redakcie].“

Ľudia teoreticky študujú vývoj vesmíru a majú o ňom rôzne predstavy. Otázkou je, ako ich overiť. Mnohé kozmologické javy ešte len čakajú na experimentálne potvrdenie. Supratekuté hélium-3 bude kľúčovým nástrojom, ako to urobiť.

## Súčasť Európskej mikrokelvinovej platformy

V obsiahlom pracovnom životopise P. Skybu tvorí značnú časť zoznam riešených projektov a grantov. Bol zodpovedným riešiteľom šiestich projektov VEGA, v rokoch 2002 až 2004 a 2007 až 2009 ako „visiting fellow in physics“ spolupracoval na riešení grantov EPSRC – Engineering and Physical Sciences Research Council (vedúci projektu prof. George Pickett, na Univerzi-

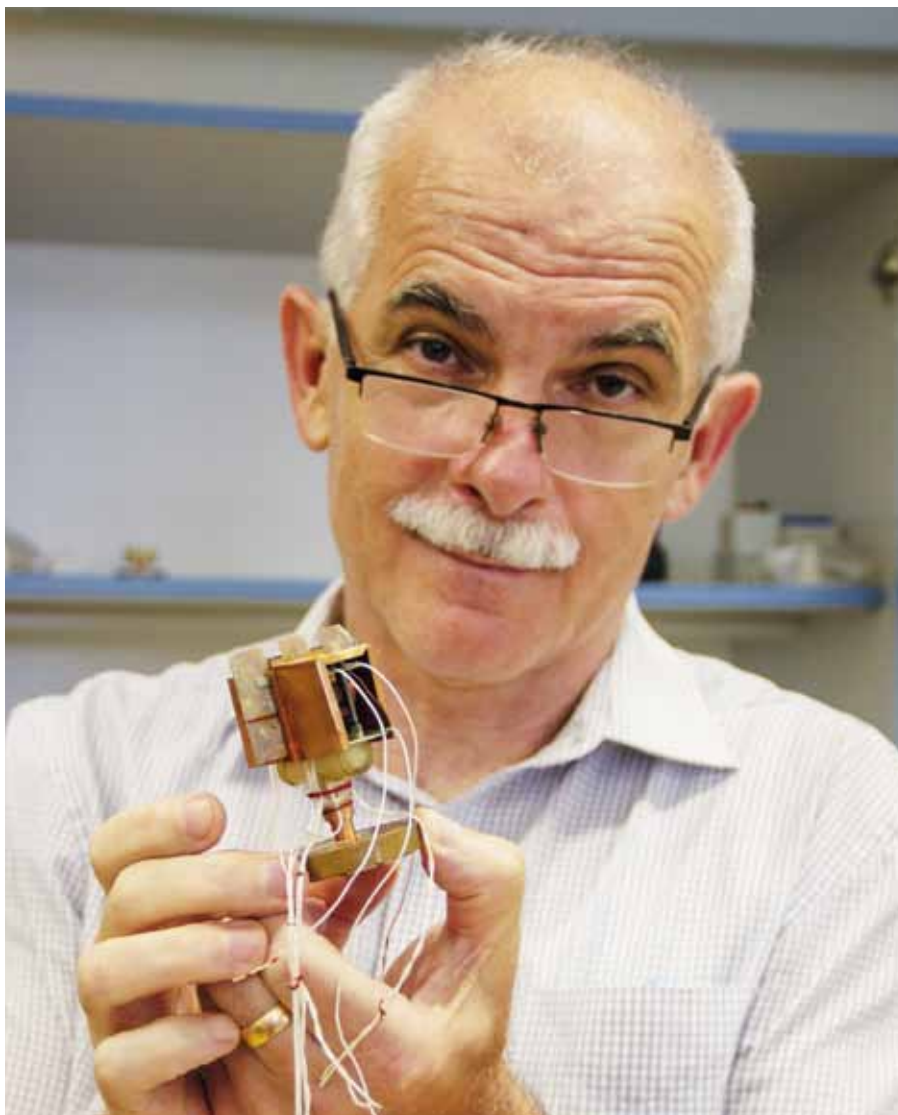
te v Lancasteri), bol spoluriešiteľom dvoch projektov Agentúry na podporu výskumu a vývoja.

Ako mimoriadne prínosné hodnotí projekty štrukturálnych fondov EÚ – EXTREM I a EXTREM II, ktorých cieľom bolo v pamiatkovo chránenej budove Park Angelinum v Košiciach (kde sídli Ústav experimentálnej fyziky SAV i Prírodovedecká fakulta UPJŠ) dobudovať a sprevádzkovať unikátne pracovisko umožňujúce prípravu nových systémov a materiálov a realizovať ich fyzikálny výskum v extrémnych podmienkach. Pri veľmi nízkych teplotách, vysokých tlakoch, v silných magnetických poliach a v redukovanej dimenzii. V oboch projektoch bol P. Skyba zodpovedným riešiteľom za svoj ústav (zodpovedným riešiteľom projektu bol prof. RNDr. Alexander Feher, DrSc.).

V oblasti medzinárodných projektov bol najprv v rokoch 1995 až 1998 členom riešiteľského kolektívu projektu Fyzika a technika pri veľmi nízkych teplotách PECO ERB (koordinátor projektu prof. F. Pobell), v rokoch 2003 až 2008 zodpovedným riešiteľom za SR projektu ESF COSLAB – Cosmology in Laboratory (koordinátori projektu Tom Kibble a Grisha Volovik), taktiež projektu siedmeho rámcového programu EÚ European Microkelvin Collaboration (koordinátori projektu Mikko Paalanen/Matti Krusius).

Veľkým úspechom košických fyzikov je to, že sa stali súčasťou Európskej mikrokelvinovej platformy (projekt Horizont 2020 European Microkelvin Platform, koordinátor projektu Christian Enss, zodpovedným riešiteľom za SR je P. Skyba). Tá predstavuje európsku vedecko-výskumnú infraštruktúru v oblasti fyziky a techniky ultranízkych teplôt a extrémne citlivých meracích techník so špecifickým zameraním na kvantové technológie a kvantové materiály.

„Druhá kvantová revolúcia, ktorá sa práve začína, posúva využitie kvantovej mechaniky na úplne novú úroveň. Kvantové princípy ako diskretnosť, previazanosť a koherencia poslúžia na konštrukciu kvantových počítačov, simulátorov, senzorov, kvantových počítačových sietí a podobne. Ultranížke teploty sú pre budúce kvantové technológie kľúčové, umožnia dosiahnuť kvantový limitu pre elektronické aj nanomechanické prístroje, ako aj využitie kvantových materiálov, ako sú supravodiče a topologické materiály v revolučných technológiách. Pripravenosť zvládnuť a vyvíjať kvantové technológie bude v blízkej budúcnosti rozhodovať o ekonomickom úspechu danej krajiny v 21. storočí,“ zdôrazňuje P. Skyba. Projekt je naplánovaný na roky 2019 až 2022 a je financovaný vo výške desať miliónov eur. Európska mikrokelvinová platforma je konzorciom 17 vedúcich akademických a priemyselných inštitúcií Európy v oblasti fyziky ultranízkych teplôt a technológií.



S EXPERIMENTÁLNOU KOMÔRKOU POUŽITOU PRI ŠTÚDIU ANALÓGU HORIZONTU UDALOSTÍ ČIERNYCH DIER POMOCOU SUPERTEKUTÉHO HÉLIA-3

Jadro EMP konzorcium tvorí osem špičkových akademických inštitúcií: Univerzita Aalto (Fínsko), Univerzita Bazilej (Švajčiarsko), CNRS Grenoble (Francúzsko), Univerzita Heidelberg (Nemecko), Univerzita Lancaster (Veľká Británia), Royal Holloway Univerzita Londýn (Veľká Británia), Technická univerzita Viedeň (Rakúsko) a Centrum fyziky nízkych teplôt (CFNT), spoločné nízkoteplotné pracovisko Ústavu experimentálnej fyziky SAV a Prírodovedeckej fakulty Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach.

„Teraz nás síce pribrzdila korona pandémie, ale už sme začali naplňať ciele projektu. Naše experimentálne zariadenia sme poskytli ako prvému zo zahraničných uchádzačov o takzvaný Trans-National Access Dr. Christopheovi Marcenatovi, vedeckému pracovníkovi CEA Grenoble, ktorý dostal možnosť uskutočniť svoj vedecký projekt. Merania u nás už robili aj prof. Mark Meissel z Floridskej univerzity, Dr. Alexej Bogač z Prochorovovho ústavu Ruskej akadémie vied, Dr. Alexej Fedorčenko z Charkova (Ukrajina) a ďalší. Vlni v septembri sme zorganizovali na Zemplínskej šírave a v Ko-

šiciach workshop Cryocourse 2019,“ vymenoval uskutočnené zámery projektu P. Skyba s prísľubom, že už sa opäť rozbiehajú.

### Plány do budúcnosti

Fyzik P. Skyba rozhodne nemieni spomaliť ani po udelení ocenenia Vedec roka SR 2019. Naďalej chce pokračovať v publikovaní (doteraz publikoval vyše 60 prác, ktoré evidujú v databázach WoS a SCOPUS, osem vyšlo v prestížnom časopise *Physical Review Letters*), ďalej plniť ciele projektu Európskej mikrokelvinovej platformy, byť dobrým manželom, otcom troch synov a dedkom piatich vnúčat a... naďalej posúvať hranicu poznania. Má vedecký sen – potvrdiť Unruhov efekt [predpoveď, že zrýchľujúci pozorovateľ uvidí žiarenie čierneho telesa, zatiaľ čo nehybný neuvidí žiadne – poznámka redakcie]. „Billa Unruha z Kanady osobne poznám, mal som možnosť s ním spolupracovať. Jeho efekt zatiaľ ešte nie je experimentálne potvrdený. Práve supratekuté hélium-3 môže slúžiť ako modelový nástroj, ktorý efekt ukáže,“ nádeja sa tento vedec roka.

Katarína Čižmáriková | Foto: Katarína Čižmáriková