

Jubileum profesora Martina Černohorského

V posledním srpnovém dni letošního roku oslaví v kruhu svých kolegů a studentů statutární emeritní profesor Masarykovy univerzity na Ústavu teoretické fyziky a astrofyziky Přírodovědecké fakulty MU profesor RNDr. Martin Černohorský, CSc., v plné aktivitě pedagogické, odborné i odborně-společenské pětadevadesát let. Ve fakultní, univerzitní i mimouniverzitní odborné a pedagogické komunitě je známou a respektovanou osobností, kterou není třeba představovat podrobným *curriculo vitae*. Následující charakteristika je proto stručnou rekapitulací nejdůležitějších oblastí jeho činnosti a jejich dopadu na rozvoj vědy, vzdělávání i vysokého školství.

Profesor Černohorský byl kmenovým pracovníkem Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity (v mezidobí pod názvem Univerzita J. E. Purkyně) ve třech obdobích: v letech 1950–1956, 1967–1991 a od r. 1999 dosud. V každé z těchto etap jeho přímého působení na fakultě, ale i v mezidobích, kdy byl vedoucím vědeckým pracovníkem v Československé akademii věd (1956–1967) či prvním rektorem Slezské univerzity, kterou pomáhal zakládat (1992–1998), přispíval významným způsobem ke zvýšení prestiže Masarykovy univerzity a její Přírodovědecké fakulty v oblastech fyzikálního výzkumu a fyzikálního vzdělávání. (Je autorem cca stovky publikací, především z oblasti rentgenografie a krystalografie a z oblasti fyzikálního vzdělávání.)

V prvním období jeho činnosti na fakultě a v letech 1956–1967, kdy působil jako vedoucí pracovník v Laboratoři pro studium vlastností kovů Československé akademie věd (ČSAV) a v Ústavu vlastností kovů ČSAV (nyní Ústav fyzikální metalurgie AV ČR, v. v. i.), který se z této laboratoře i jeho zásluhou vyvinul, lze spatřovat prvořadý význam jeho práce v roli zakladatele a vůdčí osobnosti nejen brněnské, ale i české školy krystalogra-



S předsedou akademie věd ČR Jiřím Drahošem po převzetí Čestné oborové medaile Ernsta Macha za zásluhy ve fyzikálních vědách. Fotografie AV ČR 5. 9. 2013.



Prof. RNDr. Martin Černohorský, CSc. pětadesátiletý. Fotografie Pavla Musilové 31. 3. 2008.

fie a rentgenové difraktoografie, jejíž metodické a experimentální studie měly ve své době světově unikátní povahu (vypracování metody přesného měření mřížkových parametrů polykrystalických látek a realizace odpovídajících experimentů vedly k překonání tehdejší „nepřekročitelné“ hranice přesnosti dosažením v té době rekordní přesnosti – lepší než tisícina procenta).

Jako fyziky nás musí tak vysoká přesnost dosahovaná před více než půlstoletím doslova fascinovat. Zastavme se proto u tohoto problému podrobněji: Přesnost při měření základních rozměrů krystalové struktury – mřížkových parametrů –, jíž lze v současnosti dosáhnout, se může zdát až neuvěřitelná. Mřížkový parametr křemíku (hrana základní krychle jeho krystalové struktury) se dnes uvádí s přesností na deset platných míst, konkrétně $a = 5,430\,996\,240\text{ Å}$ (viz [1, 2]). Experimentálně věrohodná hodnota střední kvadratické výchylky atomů křemíku z rovnovážné polohy při pokojové teplotě (293 K) podle [3] je $0,005\,941(21)\text{ Å}$. Takové možnosti jsou ovšem dány především dokonalým experimentálním a technickým zázemím současné doby. O to neuvěřitelnější jsou hodnoty mřížkových parametrů například křemíku $a = 5,430\,73(3)\text{ Å}$ či alfa-modifikace oxidu hlinitého $a = 4,759\,04(5)\text{ Å}$, $c = 12,992\,12(18)\text{ Å}$, získané skupinou doktora Martina Černohorského v Ústavu vlastností kovů Československé akademie věd, udávané sice s přesností „jen“ na šest platných míst, pocházející však z 60. let minulého století [4].

Práce, při nichž bylo těchto výsledků dosaženo, navazovaly na projekt Mezinárodní krystalografické unie (IUCr) „Přesné určování mřížkových parametrů“ (některé výsledky projektu byly zveřejněny v práci [5]). Na projektu probíhajícím v letech 1957 až 1959 se podílelo šestnáct rentgenografických laboratoří z devíti zemí. Měření byla prováděna na práškových vzorcích tří látek s krychlovou strukturou (diamantová modifi-

kace uhlíku, křemík, wolfram) a dvou látek šesterečnými (oxid zinečnatý a oxid hlinitý). Vzorčky byly laboratorím zaslány centrálně a také podmínky měření byly stejné. Projekt ukázal, že tehdejšími metodami bylo možné měřit mřížkové parametry s přesností lepší než 0,01 %. Řádově lepší přesnosti se v jeho rámci reprodukovatelně dosáhnout nepodařilo, a tak zůstal nevyvrácen tehdejší názor, že přesnost 0,001 % ve smyslu krajní chyby je za daného stavu experimentální a interpretační metodiky nedosažitelná. Práce doktora Černohorského a jeho skupiny hranici jedné tisícin procenta překonaly. Při vyhodnocení experimentů v nich byly uplatněny kromě již užívaných extrapoláčnických metod i metody zcela nové: Černohorského originální nomogramy pro krychlové a dvouparametrové mřížky [6, 7] a zejména precizní rozpracování tzv. podílové metody, kterou v její základní podobě použila v projektu IUCr jen jedna laboratoř. Promyšlené zpracování dat získaných v experimentálním uspořádání s obyčejnou rentgenkou a záznamem na fotografický film v době, kdy v podstatě nejefektivnější „výpočetní technikou“ byly logaritmické tabulky, umožnilo posunout rentgenografii na úroveň o stupeň vyšší.

Mezinárodní experimentální projekty, organizované například IUCr, založené na zapojení evropských, resp. světových laboratoří, přinášejí nejen další zpřesnění hodnot specificky vybraných veličin, jako jsou třeba mřížkové parametry, ale přispívají i k zodpovězení otázek obecné problematiky přesnosti a správnosti.

Práce Martina Černohorského přinesly také originální nomografické metody pro interpretaci difrakčních obrazců polykrystalických látek, které byly oproti tehdy užívaným často poněkud „krkolomným“ grafickým postupům velice praktické a „elegantní“. O jejich významu a unikátnosti svědčí zařazení do renomovaného, světově uznávaného a svým rozsahem a zaměřením tenkrát ojedinělého difraktografického kompendia L. I. Mirkina [8]. Skutečnost, že odborná prestiž M. Černohorského v oboru krystalografie překročila nejen rámec univerzity, ale i hranice našeho státu, lze dokumentovat mimo jiné i jeho dlouholetým členstvím ve významných světových krystalografických organizacích.

Mnozí z příslušníků rentgenografické školy z řad žáků tehdy ještě doktora Černohorského, jejichž práce vedl i v době svého působení mimo fakultu, se stali mezinárodně uznávanými odborníky v rentgenové difrakto grafii, fyzice materiálů a fyzice či matematice obecně.

V roce 1967 se M. Černohorský na vyzvání děkana Přírodovědecké fakulty MU/UJEP (1965) habilitoval



Při rozhovoru s historikem Paulem Burnettem z Kalifornské univerzity v Berkeley při jeho návštěvě v Brně.
Fotografie Marie Fojtíkové 8. 7. 2018.

v oboru Experimentální fyzika a stal se opět kmenovým pracovníkem fakulty. Jeho druhé pracovní období na fakultě je charakterizováno intenzivním a úspěšným úsilím o zvýšení úrovně fyzikálního vzdělávání. Toto úsilí je dokumentováno významnými a v rámci našeho vysokého školství tehdy ojedinělými aktivitami:

- Vybuodoval konzultační cvičení z fyziky, jež představovalo zcela novou a dlouhodobě úspěšně aplikovanou výukovou formu a pozitivně ovlivnilo koncepci základního kurzu fyziky, který M. Černohorský vedl řadu let jako přednášející v jeho úvodní části.
- Založil odbornou skupinu Pedagogická fyzika Fyzikální vědecké sekce Jednoty československých matematiků a fyziků (JČSMF).
- Organizoval řadu seminářů (1979, 1981, 1986, 1991) s fyzikálně-pedagogickou tematikou, které se staly populárním, tradičním a všeobecně uznávaným forem českých a slovenských učitelů fyziky všech typů škol a pozvedly tehdejší didaktiku fyziky, resp. metodiku vyučování fyzice na výzkumný obor (nazvaný M. Černohorským pedagogická fyzika – právě s důrazem na fyzikální aspekt), svou úrovní rovnocenný ostatním oblastem fyzikálního výzkumu. Materiály z těchto seminářů tvoří vzorový soubor dokumentující rozvoj pedagogické fyziky jako vědecké disciplíny v celostátním měřítku.
- Jako složku České fyzikální společnosti JČMF založil také dodnes funkční odbornou skupinu Organizace výzkumu, v jejímž rámci organizuje Akademické fórum, které se zabývá aktuálními a palčivými problémy organizace vědy a vzdělávání v kontextu celostátních koncepcí a politiky v těchto oblastech.
- Svým osobním příkladem ovlivnil M. Černohorský řadu učitelů fyziky, kteří se intenzivně zabývali a zabývají koncepcí výuky fyziky zejména v základním kurzu.

Aktivity M. Černohorského v oblasti fyzikálního vzdělávání a vysokoškolské problematiky obecně vysoce přerostly rámec fakulty, univerzity i brněnského regionu. Svou prací a svými postoji byl M. Černohorský vždy důstojným reprezentantem Masarykovy univerzity v Československu (resp. České republice) i v zahraničí: zpracování vzorového projektu Mezinárodní krystalografické unie (IUCr) o výuce krystalografie na univerzitách 1967–1970 pro UNESCO, vypracování základního dokumentu o postgraduálním vzdělávání



Při převzetí Čestné oborové medaile Ernsta Macha za zásluhy ve fyzikálních vědách. Fotografie AV ČR 5. 9. 2013.



Při projevu u příležitosti prezentace učebnice Matematika pro porozumění i praxi III (J. Musilová a P. Musilová).
Fotografie VUTIUM 17. 4. 2018.

fyziků pro Edinburskou generální konferenci o fyzikálním vzdělávání 1975, příprava specializované konference o fyzikálním vzdělávání v Praze 1980, členství v Radě Evropské fyzikální společnosti apod.

Jeho jmenování profesorem fyziky kondenzovaných látek a akustiky (až!) v roce 1990 lze bohužel považovat vzhledem k jeho předchozí práci za poněkud pozdní zadostiučinění.

Vysokoškolské aktivity M. Černohorského a jeho přínos rozvoji českého vysokého školství, včetně zakladatelských aktivit při vzniku Slezské univerzity, vyústily v jeho zvolení prvním rektorem Slezské univerzity, a rektorem byl zvolen i ve druhém funkčním období. Patří k zakladatelům České konference rektorů, jejímž byl prvním kancléřem.

K neoficiálním aktivitám M. Černohorského patří jeho působení v redakční radě brněnské samizdatové edice „Prameny“ (80. léta minulého století), v níž byly vydány desítky publikací. Osobní pevnost a odvahu vyžadovalo i prosazení instalace pamětní desky Ernstu Machovi (pořízené Jednotou československých matematiků a fyziků) na Machově rodném domě v Brně-Chrlicích v roce 1988.

O nesporném přínosu vědecké, pedagogické i organizační práce prof. Černohorského rozvoji jak Masarykovy univerzity a její Přírodovědecké fakulty, tak obecně českého vysokého školství a kultivaci jeho prostředí, svědčí obsáhlý seznam vysokých ocenění, jichž se mu dostalo nejen od mateřské univerzity, ale také od dalších čtrnácti významných domácích i zahraničních vědeckých a vzdělávacích institucí – od dalších vysokých škol (Univerzita Karlova, Slezská univerzita v Opavě, Akademia Ekonomiczna im. Karola Adamieckiego w Katowicach), vědeckých institucí (Akademie věd ČR), dalších odborných, kulturních či státních institucí, včetně Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy. V letošním roce udělil děkan Přírodovědecké fakulty MU profesoru Černohorskému unikátní medaili se jmenovitým věnováním „Prof. Martinovi Černohorskému za celoživotní zásluhy o rozvoj přírodních věd“ s textem: „S respektem a úctou k Vaší vědecké a akademické práci, provázené lidskou laskavostí a entusiasmem, oceňujeme Váš výjimečný přínos Přírodovědecké fakultě MU. Věnováno děkanem a Vědeckou radou fakulty.“

Prof. Černohorský jako emeritní profesor je čestným členem akademické obce Přírodovědecké fakulty MU. Je stále aktivní pedagogicky – předměty Prvky fyzikálních teorií I a II, Základní pojmy a zákony klasické

fyziky I a II, E. Schrödinger: Co je život? (jeho stejnojmenné dílo také předložil do češtiny, viz [9]), vědecky – na základě výzkumu díla Isaaca Newtona připravuje fyzikálně-historickou studii o originálním Newtonově podání principů klasické mechaniky, i obecně společensky – semináře Akademické fórum v rámci odborné skupiny Organizace výzkumu České fyzikální společnosti JČMF.

Profesor Martin Černohorský je nejen uznávaným fyzikem, vynikajícím pedagogem a úspěšným organizátorem, ale také osobností vysokých lidských kvalit – silného charakteru a nekompromisních mravních zásad –, jimiž je příkladem nám všem – svým kolegům i žákům. Je nám i dobrým a nezištným rádcem a oporou.

Literatura

- [1] P. Slaviček: „Avogadrova konstanta – 201 let počítání molekul“, Chem. listy **106**, 1023 (2012).
- [2] B. Andreas, Y. Azuma, G. Bartl, P. Becker a kol.: Phys. Rev. Lett. **106**, 030801 (2011).
- [3] C. Flensburg, R. F. Stewart: „Lattice dynamical Debye-Waller factor for silicon“, Phys. Rev. B **60**, 284 (1999).
- [4] M. Černohorský: „Metrologie mřížkových parametrů“, Rozpravy Československé akademie věd **78**, 81 (1968).
- [5] W. Parrish: „Results of the I. U. Cr. precision lattice-parameter project“, Acta Cryst. **13**, 838 (1960).
- [6] M. Černohorský: „Nomogramy pro kubické mřížky. Grafické řešení Braggovy rovnice“, Práce Brněnské základny Československé akademie věd **XXX**, 131 (1958).
- [7] M. Černohorský: „Charts for two-parameter lattices“, Práce Brněnské základny Československé akademie věd **XXXIII**, 177 (1961).
- [8] L. I. Mirkin: *Spravočník po rentgenostrukturnomú analízu polikrystallov*. Gosudarstvennoje izdatelstvo FM, Moskva 1961. L. J. Mirkin: *Handbook of X-ray structure analysis of polycrystalline materials*. Consultants Bureau, New York 1964.
- [9] E. Schrödinger: *Co je život*. VUTIUM, Brno 2006. (Z německého originálu přeložili M. Černohorský a M. Fojtíková).

Za kolektiv pracovníků a studentů Ústavu teoretické fyziky a astrofyziky Přírodovědecké fakulty MU
Rikard von Unge, ředitel

Redakční poznámka: Ústav teoretické fyziky a astrofyziky a Jednota českých matematiků a fyziků, pobočný spolek Brno, pořádají ve čtvrtek 20. září 2018 u příležitosti životního jubilea prof. RNDr. Martina Černohorského, CSc., odborný seminář *Fyzika na „fyzice“ v Brně – historie, současnost, perspektivy* (viz <http://seminar2018.physics.muni.cz/>).



Při projevu u příležitosti prezentace učebnice Matematika pro porozumění i praxi III (J. Musilová a P. Musilová).
Fotografie VUTIUM 17. 4. 2018.