

DVT

2013/1

ročník/volume XLVI

Dějiny věd a techniky

History of Sciences and Technology



Společnost pro dějiny věd a techniky

www.sdvt.cz

DVT Dějiny věd a techniky History of Sciences and Technology

ročník / volume XLVI – 2013

číslo / number 1

DĚJINY VĚD A TECHNIKY jsou vědecký recenzovaný časopis zaměřený na původní články z dějin přírodních a exaktních věd, techniky a věd příbuzných. Vítána jsou také témata o aplikacích těchto věd (dějiny architektury, medicíny a umění, vztah vědy a společnosti, vědní politika atd.) i jejich přesazích ke společenským vědám, resp. statě o jednotlivých disciplínách v rámci teorie, filosofie a sociologie vědy, obecných, kulturních a intelektuálních dějin, dějin vzdělanosti, dějin idejí apod.

Časopis je vydáván od roku 1968. Vychází čtvrtletně jako členský časopis Společnosti pro dějiny věd a techniky (založena 1965) s finanční podporou Rady vědeckých společností ČR. Časopis byl zařazen do Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR (schváleném Radou pro výzkum a vývoj 20. června 2008) a je v několika prestižních akademických databázích (ERIH, CEJSH ad.). Evidenční číslo v databázi Ministerstva kultury ČR je E 4961 (evidováno 1. 1. 1970).

Časopis uveřejňuje nejnovější výsledky původního výzkumu v podobě *článků*, zařazuje i *diskusní příspěvky* z této tematiky a materiálová *sdělení*, doplňuje je o *recenze* vyšlých prací nebo jejich stručné anotace v rubrice *Zprávy z literatury* a v rubrice *Kronika* informuje o nedávných akcích z oboru. Přijímány jsou příspěvky v češtině i světových jazycích (angličtina, francouzština, němčina).

Předkládání příspěvků: Příspěvky se zasílají v elektronické nebo písemné podobě na adresu redakce nebo výkonné redaktorky (Gabčíkova 2362/10, CZ-182 00 Praha 8; dvt.redakce@gmail.com, hana.barvik@gmail.com). Maximální rozsah článků je 25 normostran (rozsah jedné normostrany 1800 znaků včetně mezer a poznámek pod čarou). U článků, a pokud má autor zájem i u sdělení či materiálů, je třeba dodat v češtině a angličtině *název* a *abstrakt* (do 1000 znaků včetně mezer), stručné *resumé* a *klíčová slova*. Bližší informace o předkládání a publikování příspěvků a pokyny pro autory, jak citovat prameny a literaturu, viz na webových stránkách časopisu (www.sdvt.cz).

Recenzní řízení: Studie a sdělení podléhají anonymnímu recenznímu řízení. Každý text je hodnocen alespoň dvěma odborníky, na základě jejich posudků rozhoduje redakční rada časopisu o podmínkách publikování odevzdaného textu. Recenze jsou interním materiálem redakce a jsou archivovány. S výsledky recenzního řízení je autor seznamován v nejkratším možném termínu pracovníky redakce. Jmenný seznam spolupracujících externích recenzentů (tj. mimo členy redakční rady) je zveřejněn za celý ročník.

Časopis vychází s finanční podporou Akademie věd ČR.

OBSAH

ÚVODEM DO ROKU 2013

- 3 Historická, filosofická a fyzikální reflexe Bohrova převratného kroku z roku 1913 • FILIP GRYGAR

ČLÁNKY

- 27 Monstra a hranice organizace • LUCIE ŠARKADYOVÁ

SDĚLENÍ

- 38 Dějiny nejstarších fází řeckého jazyka a příspěvek Antonína Bartoňka k jejich zkoumání II. Svědectví nápisů psaných starořeckými dialekty • ALENA HADRAVOVÁ
- 44 Zapomenutý objev z počátků televize. Strípky ze života a díla Jana Szczepanika, zvaného polský Edison • VÍT ŠMERHA

RECENZE

- 51 Věda a technika v Československu od normalizace k transformaci. Ivana Lorencová (ed.). Praha, NTM, 2012 • JIŘÍ JINDRA
- 55 Evžen Strouhal: Profesor Čeněk Strouhal – zakladatel české experimentální fyziky. Praha, Academia, 2012 • JIŘÍ JINDRA
- 59 Stekeler-Weithofer, Pirmin – Kaden, Heiner – Psarros, Nikolaos (eds.): An den Grenzen der Wissenschaft. Stuttgart – Leipzig, 2011. • JAN JANKO

KRONIKA

- 65 Vytěsněná elita • JIŘÍ JINDRA
- 66 53. seminář z dějin hutní výroby • JIŘÍ JINDRA
- 66 Rostlinná cytologie – současné poznatky i malý pohled do minulosti • JAROMÍR KUTÍK
- 68 Výstava Tycho Brahe • JIŘÍ JINDRA

ZPRÁVY

- 69 Zprávy z literatury

CONTENTS

AS AN INTRODUCTION TO 2013

- 3 Historical, philosophical and physical reflection of Bohr's revolutionary step in 1913 • FILIP GRYGAR

PAPERS

- 27 Monsters and limits of organization • LUCIE ŠARKADYOVÁ

COMMUNICATIONS

- 38 The History of Ancient Greek Language and the Contribution of Antonín Bartoněk to its Study II. The Testimony of the Inscriptions Written in Ancient Greek Dialects • ALENA HADRAVOVÁ
44 A forgotten invention from the early days of television. Fragments from the life and work of Jan Szczepanik, aka the Polish Edison • VÍT ŠMERHA

REVIEWS

- 51 Věda a technika v Československu od normalizace k transformaci. Ivana Lorencová (ed.). Praha, NTM, 2012 • JIŘÍ JINDRA
55 Evžen Strouhal: Profesor Čeněk Strouhal – zakladatel české experimentální fyziky. Praha, Academia, 2012 • JIŘÍ JINDRA
59 Stekeler-Weithofer, Pirmin – Kaden, Heiner – Psarros, Nikolaos (eds.): An den Grenzen der Wissenschaft. Stuttgart – Leipzig, 2011. • JAN JANKO

CHRONICLE

- 65 Repressed elite • JIŘÍ JINDRA
66 The 53rd workshop from the history of metallurgy • Jiří Jindra
66 Vegetative cytology – contemporary knowledge together with a small look into past • JAROMÍR KUTÍK
68 The exhibition Tycho Brahe • JIŘÍ JINDRA

REPORTS

- 69 Reports from literature

COVER

100th anniversary of Bohr model of the hydrogen atom

Historická, filosofická a fyzikální reflexe Bohrova převratného pojednání z roku 1913¹

FILIP GRYGAR

Motto:

„O padesát let později se může mnoha lidem zdát, že koncept diskrétních kvantových stavů pro atomární elektronový systém byl zřejmý. Mohli bychom se totiž domnívat, že kdyby Bohr tuto představu nezavedl, přišel by s ní krátce poté někdo jiný. Tento názor je však absolutně chybný.“

James Franck²

Historical, philosophical and physical reflection of Bohr's revolutionary step in 1913. The article summarizes from the historical, philosophical, and physical point of view the context and basis that led to Bohr's unorthodox way of thinking and his breakthrough approach to solving physical problems. His three core articles "On the constitution of atoms and molecules" from 1913 represented revolutionary work, unusual both for their style linking contradictory ideas and for their generality and interdisciplinary complexity.

Key words: Niels Bohr • Ernest Rutherford • Planck constant • quantum hypothesis • spectral lines • models of atom

1. Zasazení Bohrova modelu atomu do kontextu tradice vědy

S příchodem kvantové teorie došlo podle dánského vědce a filosofa Nielse Henrika Davida Bohra (1885–1962) k zásadní revizi novověkých předpokladů našeho myšlení a přírodovědy, „sahající až k nejzazší otázce po tom, co vůbec může být míněno fyzikálním vysvětlením“, což je stěžejní otázka, která „není zásadní

¹ Článek vznikl za podpory grantového projektu GA ČR P401/12/P280. Rád bych poděkoval recenzentům a kolegovi L. Kvaszovi, M. Srpovi a P. Čermákovi za podněty a věcné připomínky k naznačeným fyzikálním problémům.

² James FRANCK. A Personal Memoir. In Anthony P. FRENCH – Peter J. KENNEDY (eds.). *Niels Bohr – A Centenary Volume*. Cambridge Massachusetts – London, Harvard University Press, 1985, 404 s., zde s. 16, ISBN 0-674-62415-7.

pouze pro objasnění situace v atomové teorii /.../,³ nýbrž platí pro jakoukoliv oblast bádání. Bohr často hovořil také o tom, že na přelomu 19. a 20. století bylo pro řešení problémů, paradoxů nebo limitů aplikovatelnosti předpokladů klasické fyziky a současně pro nové porozumění zkoumaným jevům nutné se obrátit i k jiným disciplínám či k takovým epistemologickým otázkám, „s nimiž už byli konfrontováni myslitelé jako Buddha nebo Lao-c', když se pokoušeli harmonizovat naši pozici jako diváků a herců ve velkém dramatu existence.“⁴

Bohr si už v mládí uvědomoval, že s vyjasňováním toho, co je nárokem vysvětlení a porozumění vůbec, úzce souvisí následný reduktivní přístup každé disciplíny, který vymezuje oblast bádání, popis zkoumaných jevů a možnosti řešení problémů, volbu předpokladů, prostředků a vhodné terminologie. Navzdory této pochopitelné omezenosti každé disciplíny ve vztahu k celku poznání se Bohrovou celoživotní náplní stal ideál harmonie a jednoty, nikoli ve smyslu nějaké jednotně sladěné teorie, nýbrž interdisciplinární schopnosti uchopující i neslučitelné ideje ve vztahu k celku. Bohr v různých obměnách vzpomínal na bohaté přírodovědné, kulturní a filosofické zázemí, v němž vyrůstal, a zdůrazňoval podle svého životopisce, že šlo o „inspiraci k hlubokému porozumění jednoty, která je východiskem pro všechnu lidskou touhu po poznání, bez ohledu na to, zda je jeho hladina manifestována skrze tak široce odlišné lidské prostředky, jakými jsou biologie, fyzika, filologie a filosofie.“⁵ Není potom divu, že Gerald

³ Niels BOHR. Světlo a život. *Teorie vědy*, 34, č. 4, Praha 2012, s. 381–390, zde s. 385.

⁴ Niels BOHR. *Biology and Atomic Physics* (1937). In Finn AASERUD – David FAVRHOLDT (eds.). *Niels Bohr. Collected Works, Volume 10: Complementarity beyond Physics (1928–1962)*. Amsterdam – New York – Oxford – Tokyo, Elsevier, 1999, 614 s., s. 51–62, zde s. 60.

⁵ Niels BOHR in Niels BLAEDEL. *Harmony and Unity – the Life of Niels Bohr*. Berlin – Heidelberg – New York – London, Springer-Verlag, 1988, 324 s., zde s. 20. K Bohrovu vědeckému životu viz Abraham PAIS. *Niels Bohr's Times, in Physics, Philosophy and Poetry*. Oxford, Clarendon Press, 1993, 566 s. To, co působilo v mládí na Bohrovo myšlení, lze stručně shrnout následovně: „Zásadní intelektuální vliv měly na Bohra a Harald a [bratr Harald byl vynikající matematik a Nielsův konzultant – pozn. autora] pravidelné filosoficko-přírodovědné diskuse, které u nich doma po večerech vedl jejich otec Christian, významný fyziolog a experimentátor, se svými přáteli, s filosofem Haraldem Høffdingem, filologem Vilhelmem Thomsenem a fyzikem Christianem Christiansenem. Jak Niels Bohr vzpomíná, otec vedl diskuse o problémech vitalistických a mechanicistických přístupů zejména s patologem Carlem Langem a anatomem Johanem Henrikem Chievitzem. /.../ Dále myšlení Nielse Bohra ovlivnily přednášky na Kodaňské univerzitě (1903–1909, doktorát 1909–1911). V rámci svého oboru – fyziky – chodil na přednášky rodinného přítele Christiana Christiansena, nebo absolvoval povinný kurz pro všechny studenty univerzity – dvousemestrální

Holton (*1922) při studiu Bohrovy slavné trilogie *O konstituci [Constitution] atomů a molekul* z roku 1913⁶ zdůraznil svébytný styl a zásadní rys myšlení, „který potom prostupuje všemi jeho pozdějšími pracemi, především prací o komplementaritě.“⁷ Je to právě tato neobvyklá konstelace a způsob myšlení, který vedl Bohra už v jeho raném díle k revolučnímu kroku, jímž započala etapa systematického dobývání mikrosvěta s již novými vědeckými idejemi a prostředky, krok, za který obdržel v roce 1922 Nobelovu cenu.⁸

Albert Einstein (1879–1955) na sklonku života vzpomínal na to, že Bohrovu neortodoxní vhléd do struktury atomu v roce 1913 byl naprosto přelomový, třebaže navázal na několik tehdy se rodících netradičních nesourodých představ a kalkulací, jeho počín se zcela vymykal předpokladům novověkého myšlení či klasické fyziky. Bohr se podle něj nebál jít mnohem dál než on, neboť si oproti Bohrovi nedokázal poradit s tím, co se mu po Maxovi Planckovi (1858–1947) podařilo na začátku 20. století převratného pro mikroskopické dění odhalit.

čtyřhodinovou filosofickou propedeutiku pro obecné uvedení do vědeckých studií (Filosofikum). Bohrovi zde přednášel další rodinný přítel, Harald Høffding. Každý student musel nastudovat tři Høffdingovy knihy, které pojednávaly o logice, dějinách moderní psychologie (obor psychologie v té době na univerzitě neexistoval) a dějinách filosofie, a celý kurz byl zakončen ústní zkouškou. Bohr se s bratrem v době studií také intenzivně účastnil studentského diskusního klubu Ekliptika, který založil kolem roku 1905 Edgar Rubin (studenti se scházeli po Høffdingových přednáškách). S tímto budoucím významným psychologem a filosofem se Bohr zaplétal i do debat o problémech vizuální percepce, které měly na jeho komplementární myšlení rovněž hluboký dopad.“ (Filip GRYGAR. Bohrovo pojetí biologie – K 50. výročí úmrtí Nielse Bohra. *Teorie vědy*, 34, 3, 2012, s. 355–379, §2.)

- ⁶ Bohrovo pojednání bylo vydáno ve třech částech. Viz Niels BOHR. On the Constitution of Atoms and Molecules, Part I. – Binding of Electrons by Positive Nuclei. *Philosophical Magazine*, XXVI, July 1913, s. 1–20; Part II. – Systems containing only a Single Nucleus. Tamtéž, September, s. 476–502 a Part III. – Systems containing several nuclei. Tamtéž, November, 857–875. Přetištěno in Léon ROSENFELD (general editor) – Ulrich HOYER (ed.). *Niels Bohr. Collected Works, Volume 2: Work on atomic Physics (1912–1917)*. Amsterdam – New York – Oxford, Elsevier, 1981, 648 s., zde s. 160–234. Dále jen CW 2. Bohr, jak se zdá, nedělá ve svých třech článcích zásadní rozdíl mezi slovem konstituce (*Constitution*) a struktura (*Structure*).
- ⁷ Gerald HOLTON. *Věda a antivěda*. Praha, Academia, 1999, 215 s., zde s. 99. Dále viz Gerald HOLTON. *The Roots of Complementarity*. In Gerald HOLTON. *Thematic Origins of Scientific Thought – Kepler to Einstein*. Cambridge – Massachusetts – London, Harvard University Press, 1988, 499 s., I/4.
- ⁸ Více viz http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1922/bohr-bio.html (vyhledáno 18. 2. 2013).

V rozporu s některými zákonitostmi klasické fyziky se Einsteinovi povedlo v návaznosti na Planckovu kvantovou hypotézu vysvětlit tzv. fotoelektrický jev.⁹ Ve svých vzpomínkách to komentuje následovně: „Veškeré moje pokusy /.../ přizpůsobit základy teoretické fyziky na tento nový typ poznání naprosto selhaly.“¹⁰ Jako by prý člověku vyrvali pevnou zem pod nohama, na níž dlouhá léta pobýval, a neměl už v dosahu nic dalšího, čeho by se mohl chytit. Bylo tu něco nezačlenitelného, něco, co odporovalo myslí klasického fyzika – a v tu chvíli se objevil Bohr. Einstein byl ohromen tím, že „tento nezajištěný a protikladný základ byl dostačující k tomu, aby umožnil muži Bohrova jedinečného instinktu a jemného citu, aby objevil stěžejní zákony spektrálních čar a elektronových obalů atomů spolu s jejich významem pro chemii, to se mi jeví jako zázrak a jako zázrak se mi to jeví stejně tak i dnes. Toto je nejvyšší forma muzikality ve sféře myšlení.“¹¹

⁹ Vědcům se na přelomu 19. a 20. století nedařilo vysvětlit pomocí klasických předpokladů například zákonitosti pro uvolňování elektronů z povrchu nějakého kovu při dopadu elektromagnetického záření či světla (vnější fotoelektrický jev). Klasická představa říkala, že výměna energie mezi látkou a zářením by měla probíhat spojitě, tzn., že pohlcované záření o určité frekvenci by mohlo předat látce jakékoli množství energie. Prakticky by tedy mělo platit, že při dostatečné intenzitě dopadajícího záření o libovolné vlnové délce mělo dojít k uvolňování elektronů z látky. Pokusy však tuto představu nedokázaly prokázat. Einstein (nejen) tento konkrétní problém v roce 1905 řešil velmi chytře s využitím přelomové Planckovy kvantové hypotézy. Planck totiž v roce 1900 dokázal teoreticky vysvětlit problém, který se fyzikům odhaloval při experimentech se zahřátým tělesem (záření či vyzařování černého tělesa). Jeho předchůdci k vysvětlení výsledků experimentů přistupovali na základě předpokladu kontinuity, pomocí níž však nebylo možné jednotně vysvětlit známé spektrum elektromagnetického záření. Planck ukázal, že výměna energie neprobíhá spojitě, energie záření nenabývá libovolně velkých anebo libovolně malých hodnot, nýbrž je kouskována do miniaturních množství, tj. kvant či světelných částic (název foton pochází od Gilberta Lewise z roku 1926), jež nesou energii, která je, a to je důležité, určena součinem frekvence daného typu záření a Planckovy konstanty. Potom se intenzitou zdroje sice zvyšuje počet kvant a počet interakcí těchto kvant s látkou, ale pro spuštění fotoefektu to není rozhodující. Einsteinovi se pak podařilo stanovit závislosti mezi energií kvant určitého druhu záření, která musí být elektronům předána, aby vůbec mohlo dojít k jejich uvolnění (Nobelova cena v roce 1921). V letech 1905 až 1909 Einstein přichází už s představou duálního chování záření jako vlny a částice v prostoru i mimo kontakt s jakýmkoli tělesem. Bohr však tuto dualitu světla přijal na základě experimentální evidence až v polovině dvacátých let 20. století.

¹⁰ Albert EINSTEIN. Autobiographical Notes. In Paul A. SCHILPP (ed.). *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*. New York, MJF Books, 1970, 782 s., zde s. 46 a 47.

¹¹ Tamtéž.

V tomto smyslu a v kontextu celoživotní Bohrovy práce na něj nahlížela drtivá většina dalších vědeckých ikon, spjatých s kvantovou teorií, od Ernesta Rutherforda (1871–1937) přes Erwina Schrödingera (1887–1961), Wernera Heisenberga (1901–1976) po Maxe Delbrücka (1906–1981) nebo v mottu zmíněného Jamese Francka (1882–1964). V roce 1935 filosof Martin Heidegger (1889–1976), který se kriticky vymezoval vůči vědo-technice, do níž kvantová teorie také spadá, vyzdvihl u Bohra a Heisenberga filosofický přístup, díky němuž byli „s to položit problémy novým způsobem a především v problematičnosti vydržet.“¹² S Bohrovým modelem atomu, a později i s tzv. Kodaňskou interpretací (soubor několika teoretických pozic, formalismů a ideje komplementarity),¹³ již Bohr představil na konferenci v Como v roce 1927,¹⁴ to bylo podle Heisenberga jako s objevením nového světa Kryštofem Kolumbem. Zásadní bylo rozhodnutí, díky němuž došlo k proměně dosavadního způsobu myšlení a pohledu na skutečnost. Heisenberg to vystihuje takto: „Nejtěžší na této objevné cestě bylo jistě rozhodnutí opustit dosud známou zemi a plavit se tak daleko na západ, že se zásobami, které měli k dispozici, nebyl možný návrat.“¹⁵

¹² Martin HEIDEGGER. Novověká matematická přírodní věda. *Scientia & Philosophia*, Praha, listopad 1994, s. 76–112, zde s. 77. Bohrovou filosofií vědy se vážně a systematicky začali zabývat vědci a filosofové především až po jeho smrti.

¹³ Název *Kodaňská interpretace* pochází především z Heisenbergových textů z padesátých let 20. století (viz například Werner HEISENBERG. The Development of the Interpretation of the Quantum Theory. In Wolfgang PAULI, Léon ROSENFELD Victor F. WEISSKOPF /eds./ . *Niels Bohr and the Development of Physics – Essays Dedicated to Niels Bohr on the Occasion of his Seventieth Birthday*. London, Pergamon Press Ltd., 1955, s. 12–30, zde s. 14). Pojem Kodaňské interpretace je však problematický: Heisenbergova představa Kodaňské interpretace, jež je předávána z generace na generaci, totiž neodpovídá Bohrově filosofii vědy, zejména jeho rámci komplementarity, který kromě jiného nezahrnuje kolaps tzv. vlnového klubka a nedává důraz na subjektivitu pozorovatele v procesech měření. K tomu více viz Don HOWARD. Who Invented the „Copenhagen Interpretation“? A Study in Mythology. *Philosophy of Science*, 71, December 2004, 669–682.

¹⁴ Niels BOHR. The Quantum Postulate and the Recent Development of Atomic Theory. In *Atti del Congresso Internazionale dei Fisici 11–20 Settembre 1927, Como-Pavia-Roma, Volume Secondo*. Bologna, Nicola Zanichelli, 1928, s. 565–588 nebo *Nature (Suppl.)*, 121, 1928, s. 580–590. Přetištěno in Erik RÜDINGER & Jörgen KALCKAR (eds.). *Niels Bohr, Collected Works, Volume 6: Foundations of Quantum Physics (1926–1932)*. Amsterdam – New York – Oxford – Tokyo, Elsevier, 1985, s. 148–158.

¹⁵ Werner HEISENBERG. *Část a celek. Rozhovory o atomové fyzice*. Olomouc, Votobia, 1996, 279 s., s. 85.

Z fenomenologických pozic či podobně z Heisenbergových reflexí lze obecně shrnout novověké základy myšlení, vůči nimž se Bohr a kvantová teorie vymezila. V 17. století došlo k předsevzetí, které rozhodlo o celém rázu moderní vědo-techniky. Týká se to nového rozvrhu věcnosti věcí či přírodních jevů z hlediska přísně subjekt-objektového rozlišování, matematizace přírody a nového uchopení toho, jak rozumět faktům, měření a experimentování v rámci touhy po jednotném vědeckém vysvětlení a determinaci veškerých jevů na zemi i ve vesmíru (*mathesis universalis*). Tradiční metafyzická otázka po bytí jsoucího se tak zredukovala na výzkum bytí jako toho, co znamená být měřitelným objektem či jevem, a k tomu moderní přírodovědě mimo jiné sloužila z dosavadní tradice převzatá logika, eukleidovská geometrie a matematika, které byly aplikovány na přírodu.¹⁶

2. Vybrané koncepte atomární struktury

Z novověkého karteziánského rozvrhu vědeckosti vědy a pojmání reality vzešla tzv. klasická fyzika, které se na přelomu 19. a 20. století nepodařilo na mikroskopické úrovni vysvětlit některé nové observační jevy a nahromaděné experimentální výsledky. Nastolené výzvy již nebylo možné plně anebo vůbec vysvětlit dosavadními předpoklady, mimo jiné bez Planckovy konstanty.¹⁷ Přesto se například Planckova kvantová hypotéza nebo Einsteinova dualita světla jevíly zpočátku jako pouhé heuristické pomůcky či prozatímní triky, které se brzy mělo podařit vysvětlit pomocí klasických předpokladů. Někteří vědci v čele s Wilhelmem Ostwaldem (1853–1932) a Ernstem Machem (rodák z Chrlic, dnes Brno, 1838–1916) nadto dlouho ani nevěřili, že vůbec existují nějaké atomy, a to i poté,¹⁸ co Einstein v roce 1905 v jednom ze svých stěžejních a památných

¹⁶ Více viz Edmund HUSSERL. *Kříže evropských věd a transcendentální fenomenologie – Úvod do fenomenologické filosofie*. Praha, Academia, 1996, 569 s., ISBN 80-200-0561-7; Martin HEIDEGGER, c. d., a Martin HEIDEGGER. *Věk obrazu světa*. Praha, Orientace, 1969, č. 5, 6. Dále viz Werner HEISENBERG, c. d., a Werner HEISENBERG. *Fyzika a filosofie*. Praha, Aurora, 2000, 160 s.

¹⁷ V rámci kvantové hypotézy (viz pozn. č. 9) má Planckova konstanta jako fyzikální veličina tzv. rozměr akce, reprezentuje produkt či součin energie a času. Jinak řečeno, když dochází k výměně energie mezi zářením a tělesem, probíhá tato výměna skrze diskrétní kroky či akce a univerzální konstanta je mírou velikosti každé takovéto akce.

¹⁸ K tomu více viz Stephen G. BRUSH. Mach and atomism. *Synthese*, April 1968, Volume 18, Issue 2–3, s. 192–215.

článků¹⁹ provedl matematické výpočty, které dokazovaly atomovou hypotézu, jež v různých obměnách sahala až do starověkého Řecka. Einsteinovy kalkulace posléze pečlivým experimentálním měřením ověřil Jean B. Perrin (1870–1942) v roce 1909.²⁰

Co se týče koncepce elektronů a jejich existence,²¹ byl to již v roce 1871 Cromwell F. Varley (1828–1883), který se v jednom článku domníval, že *světelné oblouky* (Goldsteinovy katodové paprsky), jež vznikají ve skleněné (katodové) trubici se zředěným plynem a osazenými elektrodami pro příjem vysokého napětí, jsou složeny ze svazku elektricky ovlivněných *zřeteněných částic hmoty*, které do sebe narážejí a odchylují se díky elektromagnetu.²² V letech 1874 až 1894 George J. Stoney (1826–1911) přišel při pokusech s průchodem elektrického proudu vodními roztoky s hypotézou, že v atomu existuje ještě základnější, zcela neviditelná entita nesoucí elektrický náboj či *absolutní jednotka kvantity elektriny*. Výslovně ji pojmenoval v roce 1891 *elektron (atom elektriny)* a publikoval ve Filosofickém

¹⁹ V roce 1905 vyšly v jednom svazku časopisu *Annalen der Physik* čtyři Einsteiny památné články tak, jak to slíbil v dopise svému příteli Conradu Habichtovi se slovy: „Slibuji ti čtyři články /.../ ty zmrzlá velrybo“. Jako referent patentového úřadu je sepsal ve volném čase (Více viz Walter ISAACSON. *Einstein – Jeho život a vesmír*. Praha, Paseka, 2010, 630 s., zde s. 19, ISBN 978-80-7432-020-0). Jeden článek pojednává o fotoefektu, druhý potvrzoval existenci atomů (Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen. *Annalen der Physik*, 17, 1905, s. 549–560), ve třetím a čtvrtém článku se pojednává o speciální teorii relativity a vztahu mezi energií a hmotností.

²⁰ Jean PERRIN. *Brownian Movement and Molecular Reality*. Mineola – New York, Dover Publications, 2010, 115 s., ISBN 0-486-44257-8 (překlad F. SODDY, z *Annales de Chimie et de Physique*, 8^{me} series, September 1909).

²¹ K tomuto tématu podrobněji viz Jed Z. BUCHWALD – Andrew WARWICK (eds.). *Histories of the Electron – The Birth of Microphysics*. Cambridge – Massachusetts – London, Massachusetts Institute of Technology Press, 2004, 529 s. Helge Kragh ve sborníku poukazuje na to, že už britský chemik a průmyslník Richard Laming (v publikacích mezi roky 1838 a 1851) uváděl hypotézu existence subatomárních nabitých částic. Zobrazil atom, který byl složen z materiálního jádra obklopeného „elektrosférou“, což byly soustředné obaly elektrických částic (viz Helge KRAGH. *The Electron, the Protyle, and the Unity of Matter*. In Jed Z. BUCHWALD – Andrew WARWICK /eds./, c. d., s. 202).

²² Více viz Cromwell F. VARLEY. Some experiments on the discharge of electricity through rarefied media and the atmosphere. *Proceedings of the Royal Society of London*, 19, 1871, s. 236–242.

magazínu v roce 1894.²³ Nicméně to byl až Joseph J. Thomson (1856–1940), zvaný „Džej Džej“, který v roce 1897 na základě vylepšovaných pokusů s katodovými paprsky a s odchylováním předpokládaných elektricky nabitých částic magnetickým a elektrickým polem dokázal stanovit poměr elektrického náboje těchto korpuskulí ve vztahu k jejich hmotnosti, tj. měrný náboj elektronu (místo elektronu používal opis: *primordiální atom elektřiny, negativně nabitá korpuskule hmoty* či stručně *korpuskule*).²⁴ Tím se mu podařilo prokázat, že elektron je nová elementární částice, přibližně tisíckrát lehčí než atom. Thomson za svůj objev elektronů jakožto nedělitelných částic dostal Nobelovu cenu v roce 1906. Kuriózní na tom všem je, že jeho syn George P. Thomson (1892–1975) dostal v roce 1937 Nobelovu cenu za vlnové chování elektronů.²⁵

Bohrův model atomu vyřešil řadu zásadních problémů předchozích koncepcí o atomové struktuře, avšak z hlediska pozdější konzistentní kvantové teorie je i Bohrův model nedostatečný.²⁶ Pravděpodobně první vědeckou (leč

²³ George J. STONEY. On the Physical Units of Nature. *Philosophical Magazine*, 11 /5/, 1881, s. 381; George J. STONEY. Of the „electron“, or Atom of Electricity. *Philosophical Magazine*, 38 /5/, 1894, s. 418–420.

²⁴ Joseph J. THOMSON. Cathode Rays. *The Electrician*, 39, 1897, s. 103–109, a následně *Philosophical Magazine*, 44, 1897, s. 293. Edward A. DAVIS – Isobel J. FALCONER. *J. J. Thomson and the Discovery of the Electron*. London, Taylor & Francis, 1997, 244 s.

²⁵ Nezávisle na sobě v roce 1927 Davisson a Germer v USA a v roce 1928 G. P. Thomson v Anglii potvrdili Louis de Broglieův vztah o vlnovém chování elektronů pokusem, takže se ukázalo, že za určitého experimentálního uspořádání je u elektronů možné změřit vlnovou délku.

²⁶ Stručně k jednotlivým modelům atomu viz Klaus HENTSCHEL. 1. J. J. Thomson's „Plum Pudding“ Model, 2. Nagaoka's Saturnian Model; John L. HEILBRON. Rutherford Atom a Arne SCHIRRMACHERS. Bohr's Atomic Model. Všechny příspěvky in Daniel GREENBERGER – Klaus HENTSCHEL – Friedel WEINERT (eds.). *Compendium of Quantum Physics – Concepts, Experiments, History and Philosophy*. Dordrecht – London – New York, Springer, 2009, 901 s. K dějinné a vědecko-filozofické problematice více viz Edward U. CONDON – Halis ODABASI. *Atomic Structure*. Cambridge – New York – Tokyo, Cambridge University Press, 1980 (2010), 681 s., 1. kap.; Helge S. KRAGH. *Niels Bohr and the Quantum Atom – The Bohr Model of Atomic Structure 1913–1925*. Oxford, Oxford University Press, 2012, 413 s., 1. a 9. kap.; Charles BAILY. Early atomic models – from mechanical to quantum (1904–1913). *The European Physical Journal H*, January 2013, Volume 38, Issue 1, 1–38; John L. HEILBRON – Thomas S. KUHN. The genesis of the Bohr atom. *Historical Studies in the Physical Sciences*, 1, 1969, s. 211–290; John L. HEILBRON. Rutherford–Bohr atom. *American Journal of Physics*, 49, 1981, s. 223–231; John L. HEILBRON. J. J. Thomson and the Bohr atom. *Physics Today*, Volume 30, Issue 4, April 1977,

neudržitelnou) koncepci vytvořil v roce 1903 J. J. Thomson. Představil model atomu jako kulovitou sféru, v níž je kladně rozložený náboj (je rozložen v celém objemu atomu) a dále mnoho záporných elektrických nábojů (problém však byl jejich volnost, zda se pohybovaly, a pokud ano, po jakých trajektoriích, jakou rychlostí, anebo zda spočívaly v klidu). Jeho model byl a je v literatuře až do současnosti nazýván pudinkovým modelem.²⁷ Samotný Thomson takový přírům nepoužíval, jeho koncepce byla sofistikovanější, počítala i s kruhovým pohybem elektronů, navíc se rozvíjela a proměňovala na základě nových experimentálních výsledků a prací jiných vědců, přesto ona tuhost pudinkového modelu obrazně poukazuje na jistou neprostupnost atomu, která působí v celém jeho objemu. Nejprve ústně v roce 1903 (v Tokiu před Společností matematiků a fyziků) a posléze v článku z roku 1904 se Hantaro Nagaoka (1865–1950) vymezil vůči Thomsonově představě atomu a navrhl kromě jiného *propustnější*, tzv. saturnovský model, v němž kroužily elektrony (podobně jako Saturnovy prstence) kolem velmi velkého jádra uprostřed (Saturn jako obří planeta). Ovšem po Thomsonově kritice o nestabilitě elektronů v jeho koncepci Nagaoka svůj model opustil.²⁸ Dále existovaly atomární modely, které chtěly pojmut kvantové podmínky.

s. 23–30; John L. HEILBRON. Bohr's first theories of the atom. *Physics Today*, October 1985, Volume 38, Issue 10, s. 28–36; John L. HEILBRON. *Ernest Rutherford – And the Explosion of Atoms*. Oxford, Oxford University Press, 2003, 143 s.; Hinne HETTEMA. Bohr's theory of the atom 1913–1923. A case study in the progress of scientific research programmes. *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 26, 1995, s. 307–323; Hendrik A. KRAMERS – Helge HOLST. *The Atom and the Bohr Theory of its Structure – An Elementary Presentation*. Copenhagen, 1923, 210 s. (s úvodem od Ernesta RUTHERFORDA); Abraham PAIS, c. d., 8.–10. kap.

²⁷ Více viz Joseph J. THOMSON. On the Structure of the Atom – an Investigation of the Stability and Periods of Oscillation of a number of Corpuscles arranged at equal intervals around the Circumference of a Circle; with Application of the Results to the Theory of Atomic Structure. *Philosophical Magazine*, Series 6, Volume 7, 39, 1904, s. 237–265. V tomto modelu jsou hrozinky (podobně jako elektrony) různé uspořádány v pudinkovém těstě (kladně rozložený náboj), a to buď v tuhém anebo tekutějším stavu, který umožňoval i jejich pohyb. Toto přirovnání čerpá z tradiční a až do středověku sahající anglické pochoutky či desertu, který se původně podával na vánočním stole. Dnes má různé příchutě a variace podobné u nás biskupskému chlebičku, vánočce anebo tomu, čemu říkáme pudink.

²⁸ Více viz Hantaro NAGAOKA. Kinetics of a system of particles illustrating the line and the band spectrum and the phenomena of radioactivity. *Philosophical Magazine*, Serie 6, 7, 1904, s. 445–455. Dále viz například Klaus HENTSCHEL. Nagaoka's Saturnian Model. In Daniel GREENBERGER – Klaus HENTSCHEL – Friedel WEINERT (eds.), c. d., s. 22–24.

Prvně se o takový model pokusil Arthur E. Haas (narozený v Brně, 1884–1941) v roce 1910 a John W. Nicholson (1881–1955) v roce 1911. Haas ve svém z počátku s posměchem přijímaném článku načrtává možnost kvantování elektronových orbitů ve vodíkovém atomu.²⁹ Nicholsonův příspěvek je zase známý díky interpretaci Planckovy konstanty ve vztahu k momentu hybnosti, bohužel však podle Russella McCormacha (*1933) je například jeho obhajoba kvant a představa kvantování momentu hybnosti u jednoduchých atomů vytrhávána z kontextu jeho atomových idejí, kvantitativních testů, predikcí a propočtů frekvencí čar v čárovém spektru, jež na atomární dění roce 1911 aplikoval. Nicholson je v tomto smyslu z vědeckých publikací jako předchůdce a inspirátor Bohrova modelu atomu vynecháván.³⁰ Proto může být pro čtenáře Bohrových textů zarážející, že se v jeho korespondenci a slavné *trilogii* z roku 1913 na Nicholsonovy představy a výpočty ke spektrální teorii odkazuje, třebaže Bohrovy závěry nejsou stejné. S Nicholsonovou prací se Bohr seznámil během postdoktorandské stáže v Cambridge u Thomsona v zimní semestru v roce 1911. Bohrov zájem se však postupně začal soustřeďovat na pracoviště v Manchesteru, kde působil Ernest Rutherford (1871–1937).³¹

²⁹ Arthur E. HAAS. Über die elektrodynamische Bedeutung des Planckschen Strahlungsgesetzes und über eine neue Bestimmung des elektrischen Elementarquantums und der Dimension des Wasserstoffatoms. In *Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien*. 2a, Wien, 1910, s. 119–144. Bohr podle Paíse jednou uvedl, že Haasovu práci neznal, když sepisoval první část svého trojdílného článku v roce 1913, nicméně přeci jen tam Haasovu práci uvedl (Abraham PAIS, c. d., s. 145). Bohr na 6. stránce píše: „Bylo to poprvé zdůrazněno A. Haasem, při pokusu vysvětlit význam a hodnotu Planckovy konstanty na základě J. J. Thomsonova modelu atomu, s pomocí lineárních rozměrů a frekvence vodíkového atomu.“ (Niels BOHR, c. d. in CW 2, s. 166.)

³⁰ Russell McCORMMACH. The atomic theory of John William Nicholson. *Archive for History of Exact Sciences*, 3/2, 1975, s. 160–184. Dále viz John W. NICHOLSON. The Spectrum of Nebulium. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 72, 1911–1912, s. 49–64, a John W. NICHOLSON. The Constitution of the Solar Corona. I, II, III, tamtéž, s. 139–150, 677–693 a 729–739. Dále viz Abraham PAIS, c. d., s. 145 a 146.

³¹ Bohr se v této době například přiučil angličtině, bruslil na bruslích, které dostal k Vánocům od maminky, a pronikl ještě hlouběji do matematiky, ovšem s Thomsonem se navzdory svému obdivu k němu po lidské, teoretické a pracovní stránce nijak zvlášť nesblížili. Thomson na něj ani neměl čas, a slib, že přečte Bohrovi disertační práci, s největší pravděpodobností nesplnil (dánsky psaná disertace nebyla ani dobře přeložena. Například pro pojem náboj – *charge*, spolu s kamarádem Carlem Christianem Lautrupem, který uměl o něco lépe anglicky, překládali jako

Ernest Rutherford v roce 1906 začal se svými kolegy z laboratoře prozkoumávat Thomsonův model atomu a v roce 1909 za pomoci rozptylu alfa částic (jádra hélia) na zlaté fólii (pokusy prováděli i s jinými kovy) došli v řadě obměňovaných experimentů k neuvěřitelným výsledkům. Rutherford o interpretaci těchto pokusů napsal v důležitém článku z roku 1911. S Hansem W. Geigerem (1882–1945) a Ernestem Marsdenem (1889–1970) zjistili, že oproti většinou předpokládanému přímočarému projití alfa částic například právě vrstvou zlaté fólie o tloušťce 0,00004 cm se stávalo, že „některé, přibližně 1 z 20 000, byly odchýleny v průměru až o 90 stupňů“ a u některých dalších popisovaných experimentů se dokonce stalo, že jsou odmrštěny zpět.³² Vzhledem k tomu, že alfa částice mají ve srovnání s elektrony v atomech zlata mnohonásobně vyšší hmotnost, bylo zřejmé, že extrémně se odchylující trajektorie nemohly být způsobeny samotnými elektrony. Rutherford dospěl na základě dalších pokusů a výpočtů k jednomu z průlomových závěrů, tj. že částice alfa musely být odpuzovány kladně nabitými a definovatelnými centrálními částicemi, které jsou v atomech soustředěny do velmi nepatrného objemu (určil jejich náboj a velikost ve vztahu k celému atomu). V roce 1911 představil takový model atomu (z části oživený Nagaokaův model), v jehož centru se nachází nehybné droboučké jádro (pojem jádra používal přibližně od roku 1912), v němž byla soustředěna většina hmoty atomu, a kolem pohybující se elektrony v nevyjasněných orbitech (tzv. elektronový obal³³). To znamenalo, že kladně nabitý náboj nemůže být rozložen

náklad, zatížení – *load* či *loading* atd.). O veškerých svých pocitech či zklamáních, názorech na svět, lásce k budoucí manželce atd. informoval v bohaté korespondenci svého bratra Haralda a snoubenku Margrethu Nørlundovou (více viz Finn AASERUD – John L. HEILBRON. *Love, Literature and the Quantum Atom: Niels Bohr's 1913 Trilogy Revisited*. New York – Oxford, Oxford University Press, 2013 / srpen/). Bohr si vše o půl roku později vynahradil po příjezdu do Manchesteru. Rutherford se stal v letním semestru 1912 nejprve Bohrovým garantem a posléze celoživotním přítelem. Více viz například Niels BLAEDEL, c. d., 5.–9. kap.; Abraham PAIS, c. d., 7.–9. kap, a Ulrich HOYER. Introduction. In CW 2, s. 3.

³² Ernest RUTHERFORD. The Scattering of α and β Particles by Matter and the Structure of the Atom. *Philosophical Magazine Series*, 6, 21, 1911, s. 669–688, zde s. 669; Ernest RUTHERFORD a Hans W. GEIGER. The Probability Variations in the Distribution of Alpha Particles. *Philosophical Magazine Series*, 6, 20, 1910, s. 698–707. Svoje závěry pak během třech let upřesnil a rozšířil o nové objevy.

³³ Výrazy *electron shell*, *electron shells*, *outer shell*, *shell structure*, *spherical shell* atd. se začaly používat zejména až po Bohrově modelu atomu a hojně od dvacátých let 20. století. Joseph J. Thomson však už s pojmem *shell* v roce 1904 pracoval (viz uvedený článek Joseph J. THOMSON. On the Structure of the Atom – an Investigation of the Stability and Periods of Oscillation of a number of Corpuscles arranged at equal

všude po celém atomu tak, jako to bylo v Thomsonově modelu, a navíc velikost jádra ve srovnání s velikostí atomu je asi jako velikost zrnka písku ve středu velkého multifunkčního atletického areálu.³⁴ Na Rutherfordův tzv. planetární model, navzdory novým úvahám – například o velikosti jádra nebo důsledkům pro chemii i budoucí jadernou fyziku –, vědecká obec nijak pozitivně v roce 1911 a 1912 nezareagovala. Nastoupila lhostejná anebo vyčkávací taktika (ani Rutherford se ke svému modelu dále nevyjadřoval) – až na jednu výjimku, jíž byl Bohr.³⁵

3. Bohrova cesta k „nejvyšší formě muzikality ve sféře myšlení“

Po příjezdu do Manchesteru³⁶ zadaná práce v laboratoři (od 16. března do 3. května) o radioaktivitě a pohlcování alfa částic (například ve fólii hliníku)

intervals around the Circumference of a Circle; with Application of the Results to the Theory of Atomic Structure, s. 255). Sám Bohr se podle Mary Jo Nye pokusil interpretovat svoji ideu orbitů z roku 1913 pomocí pojmu *shell* až ve dvacátých letech (viz Mary Jo NYE. Remodeling a Classic – The Electron in Organic Chemistry, 1900–1940. In Jed Z. BUCHWALD – Andrew WARWICK /eds./, c. d., s. 343 a 344).

³⁴ Otázku stability atomů a pohybu elektronů potom po roce 1913 vysvětluje už díky Bohrovým propočtům. Více viz Ernest RUTHERFORD. The Structure of the Atom. *Nature*, 92, 1913, s. 423. Dále Ernest RUTHERFORD. The Structure of the Atom. *Philosophical Magazine Series*, 6, 27, 1914, s. 488–498.

³⁵ Bohrov problém v té době byl, jak se dovídáme v květnovém dopise bratrovi Haraldovi, že si o tom vůbec neměl s kým v Manchesteru popovídat (Niels BOHR in Niels BLAEDEL, c. d., s. 47). K reakcím na Rutherfordův model srov. také Gerald HOLTON, c. d., s. 98, a Abraham PAIS, c. d., s. 125 a 126. Záhy však Bohr našel dva kolegy, kteří ho budou inspirovat. Své snoubence Margrethe koncem května ještě píše, co se mu dělo během představení Othella v hlavě: „/.../ ve středu všech potulujících se myšlenek a divokých snů, jsem cítil, že po celou dobu tam tkvělo něco, o čem jsem už uvažoval, co jsem již pocíťoval, jak roste v mé mysli, něco, co jsi právě ty nejvíce ze všech pomohla vytvořit /.../“ (Niels BOHR in Niels BLAEDEL, c. d., s. 47).

³⁶ Ještě před příjezdem do Manchesteru poslal Bohr v únoru do *Filosofického magazínu* článek, který kriticky reagoval na dosavadní polemiky kolem elektronové teorie, zejména na poslední článek od Owena W. Richardsona (1879–1959). K tomu viz Niels BOHR. Note on the Electron Theory of Thermoelectric Phenomena. *Philosophical Magazine*, 23, 1912, s. 984–988; přetištěno in Léon ROSENFELD (general Editor) – J. Rud NIELSEN (eds.). *Niels Bohr Collected Works, Volume 1 – Early Works (1905–1911)*. Amsterdam – Oxford – New York, Elsevier, 1972, 609 s., s. 439–444. Dále jen CW 1.

příliš Bohra nenadchla, jak píše bratrovi Haraldovi 27. května.³⁷ Nicméně ho záhy zaujalo pojednání Charlese G. Darwina (1887–1962) o absorpci a rozptylu alfa paprsků s využitím Rutherfordova modelu jako východiska. Darwin při pronikání alfa částic do atomů kromě jiného předpokládal, že dochází při kolizích s volnými elektrony ke ztrátám jejich kinetické energie (jejich rozptyl je, jak víme, způsoben jádrem atomů). Otázka volných elektronů a jádra však byla u Darwina řešena odděleně.³⁸ V Darwinově pojetí spatřoval Bohr například paradoxní chování volných elektronů ve vztahu k parametrům atomů. V dalším dopise z 12. června Bohr bratrovi píše, že se seznámil s Darwinovým článkem a jeho výsledky nepovažuje za uspokojivé jak po matematické, tak po koncepční stránce a že se o tom chystá napsat článek. Bratrovi se dále zmínil, že se začal zabývat i obecněji strukturou atomu, a zdůraznil, že Rutherford vypracoval takovou teorii atomární struktury, „která se zdá mít pevnější základ než cokoli, co jsme dosud měli.“³⁹ Bohr si proto u Rutherforda vymínil pracovat především teoreticky, tudíž doma, nikoli v laboratoři, a navíc s možností využívat experimentálních výsledků.⁴⁰ Zde započala usilovná cesta od (časově však paralelně) Bohrových idejí o absorpci nabitých částic v hmotě (reakce na Darwina) k prozkoumání celkové konstituce atomů a molekul (i bez jejich ovlivňování například teplem nebo bombardováním alfa částicemi). Celý jeho projekt byl završen převratnou *trilogií* v roce 1913.⁴¹

³⁷ Niels BOHR in CW 2, s. 4.

³⁸ Darwinův článek viz Charles G. DARWIN. A Theory of Absorption and Scattering of the α -Rays. *Philosophical Magazine*, 23, 1912, s. 901–920.

³⁹ Oba dopisy viz Niels BOHR in CW 2, s. 4 a 5.

⁴⁰ Dále viz Niels BOHR in *Oral History Transcript – Niels Bohr*. Session II, 1. listopadu 1962. Interview with Niels Bohr by Thomas S. Kuhn, Léon Rosenfeld, Erik Rudinger, and Aage Petersen at Prof. Bohr's Office, Carlsberg, Copenhagen, Denmark: http://www.aip.org/history/ohilist/4517_1.html (vyhledáno 1. 3. 2013). Srov. Abraham PAIS, c. d., s. 125.

⁴¹ Z usilovné teoretické práce a kusých výsledků, které Bohr získával o absorpci a rozptylu alfa paprsků, se mu, jak píše Haraldovi v dopise z 19. června, podařilo nahlédnout něco nového o atomové struktuře, „pravděpodobně kousíček reality“ (Niels BOHR in CW 2, s. 103). Celé léto pak navzdory horku, jak si postěžoval bratrovi, Bohr intenzivně pracoval od rána do večera jednak na dokončení článku, který mimo jiné reagoval na zmíněné Darwinovo pojednání, a pak i na vlastní teorii modelu atomu a molekul. V srpnu sice práci na článku dokončil, jelikož však potřeboval získat nejnovější experimentální data o hodnotách rychlostí alfa částic vypuzovaných z Ra, pojednání bylo vydáno až v lednu 1913. V článku poprvé pracuje s Planckovou konstantou, jen ji označuje k namísto h (viz Niels BOHR. On the Theory of

Pro Bohrovu práci byl Rutherfordův model atomu nejdůležitějším podkladem a navíc byl patrně jediný, kdo na Rutherfordovu koncepci reagoval pozitivně, a to nejen kvůli modelu samotnému, na němž mohl aplikovat a testovat svoje smělé představy, ale rovněž díky velkým sympatiím k Rutherfordovi jako experimentálnímu vědci a současně člověku. Bohr, jak uvedl několik dní před svou smrtí v rozhovoru s Thomasem Kuhnem (1922–1996) a dalšími kolegy, Rutherfordově atomu prostě uvěřil. Nicméně s dovětkem, že dosavadní fyzikální představy o atomárním dění, včetně Rutherfordových, musely projít radikální proměnou.⁴² Abraham Pais však v tomto smyslu tvrdí, že „tuto novou fyziku se Bohr přiučil u Hevesyho a Darwina, spíše než u Rutherforda.“⁴³

Zásadní problém v Rutherfordově atomu kromě jiného byl, jak uvádí například Richard Feynman (1918–1988), že jím navržené „atomy jsou z klasického hlediska zhoła nemožné, neboť by elektrony padaly spirálovitě do jádra“.⁴⁴ Z hlediska klasických zákonů elektrodynamiky by tedy takový atom nebyl vůbec stabilní, protože by záporně nabitě a v nepevných kruzích obíhající elektrony byly okamžitě urychlovány a přitahovány ke středu kladně nabitého jádra a „páchaly harakiri“. Elektrony by ihned ztrácely energii, o své záhubě by vysílaly zprávu

Decrease of Velocity of Moving Electrified Particles on Passing Through Matter. *Philosophical Magazine*, 25, 1913, s. 10–31; přetištěno in CW 2, s. 17–39). Další implikace a nedostatky obsažené v tomto textu pak propracovával v dalších letech a vracel se k nim rovněž v období druhé světové války nebo v posledním vědeckém článku z roku 1954. V raném díle to byla otázka *zastavení* elektricky nabitých částic, v době války a po válce například problém *zastavení* štěpných úlomků v látce. Více viz Abraham PAIS, c. d., s. 128 a 129.

⁴² Viz Niels BOHR in *Oral History Transcript*, tamtéž.

⁴³ Abraham PAIS, c. d., s. 129. Vedle vnuka slavného Charlese R. Darwina (1809–1882) byl další inspirací, jak vzpomíná Bohr v rozhovoru s Thomasem Kuhnem a kolegy, Georg von Hevesy (1885–1966), který mu řekl, že „existuje více radioaktivních látek, než je pro ně místo v periodické tabulce prvků. A to jsem nevěděl“. (Niels BOHR in *Oral History Transcript*, tamtéž). Toto bude další důležitý popud pro Bohrovu následující práci, prohloubení Rutherfordova modelu a příspěvek do chemie. Bohra, jak dále uvádí, totiž rychle napadlo v souvislosti se soubory chemicky identických prvků s rozdílnou atomovou hmotností (izotopy), že při radioaktivním rozpadu prvek musí změnit své místo v periodické tabulce prvků podle určitých pravidel – dnes zákon radioaktivní přeměny. Bohr své představy sdělil Rutherfordovi se slovy, že to „bude poslední důkaz jeho atomu“, Rutherford však byl vůči tomuto tvrzení skeptický a po celou dobu dosti rezervovaný. K Darwinovi a von Hevesymu více viz například Abraham PAIS, c. d., s. 125–129.

⁴⁴ Richard FEYNMAN. *The Feynman Lectures on Physics. Vol. 1*. New York, California Institute of Technology – Basic Books, 2011, 561 s., zde s. 370.

formou elektromagnetického záření či vlnění. Takový atom jako celek by trval nepatrný zlomek vteřiny, a tudíž bychom my i všechno kolem nás přestali existovat. A to se evidentně miliardy let neděje. Konečně ani záření v tomto modelu vysílané v předpokládaném spojitém spektru neplatí, což lze experimentálně pozorovat. Elektrony a jádro jsou tedy ve stabilním stavu, ale nechovají se klasicky mechanisticky jako například planety, takže je nelze takto obecně vysvětlit.⁴⁵ Bohr své kritické poznámky a kalkulace – jak k Thomsonově, tak Rutherfordově koncepci atomu – shrnuje ve svém červencovém draftu z roku 1912 *O konstituci atomů a molekul*, pro který se později ujal název *Rutherfordovo memorandum*.⁴⁶

⁴⁵ Nesprávnost přirovnávání atomárního systému k planetárnímu nebylo něco neznámého. Planetární model měl sloužit pouze jako metafora k názornému představení atomárního dění. Tento model je pak prezentován především v publikacích, které vznikly až později. Niels Bohr tuto metaforu nezmiňuje a Rutherford jen připomíná v uvedeném článku Nagaokaovy propočty vlastností saturniánského modelu atomu (centrální přitažlivá hmota je obklopena prstencem elektronů). Nagaoka upozornil, že tento systém by byl stabilní pouze za předpokladu, kdyby přitažlivá síla byla opravdu velká. Je zřejmé, že pro pohyb elektronů nesoucích elektrický náboj je rozhodující interakce elektromagnetická, zatímco pohyb planet řídí síla gravitační. Klasická fyzika nutně dospěje v případě pohybu elektronu s nenulovým zrychlením k závěru, že se v důsledku ztráty energie elektronu způsobené vyzařováním elektromagnetického vlnění atom v krátkém časovém intervalu zhroutí. V každé uvedené publikaci jsou problémy Rutherfordova modelu víceméně shrnuty a Rutherford, Thomson a další vědci o nich samozřejmě věděli. Rutherford vzpomíná, že jeho model atomu či uvedená sebevražda pro něj nebyla tehdy nijak zásadní. Byl především experimentální nadšenec, proto pro něj byly vzrušující hlavně výsledky pokusů s odraženými alfa částicemi. Přirovnával tento neuvěřitelný objev podle Johna Campbella k tomu, jako kdybychom vystřelili kouli z námořního děla, a ta se nám odrazila zpět od listu papíru (John CAMPBELL in <http://www.teara.govt.nz/en/biographies/3r37/rutherford-ernest> /vyhledáno 18. 2. 2013/ nebo podobně viz John L. HEILBRON. *Ernest Rutherford – And the Explosion of Atoms*, c. d., s. 65).

⁴⁶ *Rutherfordovo memorandum* – draft komentářů a kalkulací o chystaném pojednání – vzniklo ve velice krátkém hektickém období června a začátku července na základě vlastní teoretické práce a studia literatury, diskusí s Rutherfordem a rovněž díky výsledkům probíhajících experimentů. (Někdy se tomuto textu říká *Manchesterské memorandum*. Více viz Helge S. KRAGH, c. d., s. 50–58, a John L. HEILBRON. J. J. Thomson and the Bohr atom. *Physics Today*, Volume 30, Issue 4, April 1977, s. 28.) Stěžejní problém pro Bohra byla stabilita elektronů v atomu, který není excitován či ovlivňován například bombardováním alfa částic. Tento draft, zaslaný Rutherfordovi 6. července 1912 se slovy „posílám poznámky týkající se struktury [structure] a stability molekul“, je zásadnou (a stále studovanou) historicko-fyzikální i filosofickou památkou na to, jak se rozvíjely Bohrovy kalkulace a směle představy (například

Rutherfordův model bylo nutné upravit tak, aby byl stabilní. Bohr byl na nový přístup připraven díky svému interdisciplinárnímu způsobu myšlení, po otci naučené skepsi vůči jakýmkoli apriorně přijímaným tradičním předpokladům a rovněž díky svým předchozím představám v disertační práci z roku 1911 *O elektronové teorii kovů*.⁴⁷ Kromě toho, že v disertaci shrnul dosavadní poznatky, rovněž již zaujal postoj, který předznačuje jeho budoucí přístup k uchopení struktury atomu: „Předpoklad [mechanických sil – pozn. autora] není a priori samozřejmý, neboť je nutné vzít v úvahu, že existují síly ve své povaze takového typu, jež jsou zcela odlišné od obvyklého mechanického druhu /.../.“ (Tato část není uvedena v pozdějším anglickém překladu).⁴⁸ Kritika, již zaujímal v disertaci samozřejmě

idea valenčních elektronů pro stabilitu chemických prvků, problém, který ovšem správně nepočítal), jež nakonec přetavil do svého trojdielného převratného článku v roce 1913. V tomto draftu však ještě nedokázal řešit atomovou strukturu prostřednictvím úvah o atomovém spektru, nepočítal s Balmerovou rovnicí, Rydbergovou konstantou atd. (Více viz Niels BOHR. *The Rutherford Memorandum* in CW 2, s. 135–158). Dosud zůstává nevyjasněné, že v memorandu pro výpočet stability atomu (pro vztah mezi kinetickou energií po kruhu obíhajícího elektronu a jeho frekvencí) uvažuje konstantu K , která má silný nádech Planckovy konstanty h (již samozřejmě znal a pracoval s ní), ale pro tento případ v memorandu nestanovil vztah K a h . Podle Paise v takto příliš úspěšném draftu (s pravděpodobnou možností několika ztracených stránek) Bohr „jistě ještě přesný vztah mezi K a h neznal.“ (Abraham PAIS, c. d., s. 138.) Ustálený název *Rutherfordovo memorandum*, používaný v sebraných spisech i v jiné literatuře, pochází z John L. HEILBRON – Thomas S. KUHN, c. d., s. 244. Po odeslání memoranda Rutherfordovi si vzal Bohr 26. července volno, aby se mohl 1. srpna 1912 v Kodani oženit. Následně líbánky se nekonal, jak bylo původně plánováno, v Norsku, neboť novomanželé odjeli nejprve na týden do Cambridge, kde Bohr dokončil slíbený článek o alfa částicích, a pak se vydali do Manchesteru, kde Bohrovi hotový článek předali Rutherfordovi. Po doplnění některých experimentálních údajů vyšel článek po Novém roce. Potom odjeli do Skotska a na konci srpna se vrátili zpět do Kodaně, kde Bohr nastoupil na místo asistenta na univerzitě; v březnu roku 1913 se stal soukromým docentem. Vedle výukových povinností v semestru (1912/1913) se Bohr zahloubil do projasnění úlohy Planckovy konstanty v rámci jeho idejí o atomové struktuře. Více viz Niels BLAEDEL, c. d., 7. kap., a Abraham PAIS, c. d., 8. kap. Osmnáct stěžejních dopisů z roku 1912–1913 mezi Rutherfordem a Bohrem je přetištěno v CW 2, s. 575–591.

⁴⁷ Niels BOHR. *Studies on the Electron Theory of Metals* (do angličtiny přeložil J. Rud Nielsen). In CW 1, s. 291–395.

⁴⁸ Niels BOHR in Abraham PAIS, c. d., s. 137. V poslední větě disertace naznačuje zase toto: „Zdá se být nemožné, v současném stavu vývoje elektronové teorie, vysvětlit magnetické vlastnosti těles z této teorie.“ (Niels BOHR. *Studies on the Electron Theory of Metals*. In CW 1, s. 395.)

i vůči Thomsonově koncepci, také napomohla k tomu, že spolu neměli tak vřelý vztah jako s Rutherfordem.⁴⁹ Nicméně Thomsonovu myšlenku vázaných elektronů Bohr podržel.⁵⁰ V *Rutherfordově memorandu* Bohr již tvrdí, že stabilitu elektronů uspořádaných v atomu, tak jak dokládají experimentální fakta, není nadále možno řešit pomocí klasické mechaniky, zdá se to být podle Bohra beznadějně (*hopeless*), nýbrž pomocí nové hypotézy, k níž dopomohli ve své práci o mechanismu záření Planck a Einstein. Stabilizačním prvkem, což je Bohrovo stěžejní a převratné rozhodnutí, se stalo kvantum akce.⁵¹ Podle Bohra je tedy nutné, jak píše i v trilogii, do pohybových zákonů zavést „veličinu neznámou klasické elektrodynamice, tj. Planckovu konstantu /.../“.⁵²

Zásadním přínosem Bohrova modelu je kvantování energie elektronů v atomech (dnes říkáme v elektronových obalech atomů).⁵³ Model zčásti zachovává klasický pohled, atom je stabilní, elektricky neutrální soustava, jež se skládá z kladně nabitého jádra, ve kterém je soustředěna téměř celá hmotnost atomu, a ze systému či uspořádání vázaných elektronů (elektronového obalu), jež obíhají pouze po přesně daných a symetricky uspořádaných kruhových (kruhové pro zjednodušení) orbitech. Z hlediska kvantování není možné, aby elektrony po spirále spadly na jádro, jak bylo uvedeno výše. Bohr se podle Johna Polkinghorna (*1930) rozhodl, že je jim to *nutné zakázat*.⁵⁴ Atom (rozumějme elektrony v jeho obalu) se tedy může nacházet pouze v kvantových stacionárních stavech s určitou hodnotou energie. V takovém stavu nedochází k vyzařování energie jako v klasické elektrodynamice a rozložení takovýchto stavů v atomu je časově neměnné. Elektron může přecházet pouze z určité povolené energetické hladiny na jinou. Tento přechod je podmíněn absorpcí anebo emisí kvanta energie, jehož velikost odpovídá rozdílu energií elektronu na těchto hladinách. Při přechodu ze stacionárního stavu E_n do stavu o nižší energii E_m může atom vyzářit kvantum elektromagnetického záření (foton) o frekvenci dané podmínkou $h\nu = E_n - E_m$ (kde h je Planckova konstanta a ν je frekvence), a naopak při

⁴⁹ Bohr už při prvním setkání s Thomsonem (a ještě špatnou angličtinou), když vstoupil k němu do kanceláře, ukázal Thomsonovi v jeho knize a na příslušné stránce, co má ve své elektronové teorii špatně. (Viz Abraham PAIS, c. d., s. 120.)

⁵⁰ Henry J. FOLSE. *The Philosophy of Niels Bohr, The Framework of Complementarity*. Amsterdam – Oxford – New York – Tokyo, Elsevier, 1985, 282 s., s. 60.

⁵¹ Niels BOHR. *The Rutherford Memorandum*. In CW 2, s. 137.

⁵² Niels BOHR. *On the Constitution of Atoms and Molecules*. In CW 2, s. 162.

⁵³ Tamtéž, s. 167 a 232.

⁵⁴ John POLKINGHORNE. *Kvantový svět*. Praha, 2000, s. 25.

pohlčení takového kvanta přejde atom ze stavu o energii E_n do stavu o energii E_m .⁵⁵ Planckův vztah tak sehrává v Bohrově modelu zásadní roli.⁵⁶ Díky tomuto stručně naznačenému postupu mohl Bohr spočítat například rychlost elektronu, vzdálenost od jádra, frekvenci oběhů nebo jeho energii na té či oné orbitě. Avšak k syntéze všech výše uvedených představ a výpočtů pro konečné sepsání *trilogie* potřeboval Bohr ještě jednu poslední inspiraci, která úzce souvisí s výpočtem rozdílu dvou energetických hladin. Chybějícím dílem mozaiky se stalo vysvětlení čárových spekter, resp. tzv. Balmer-Rydbergův vztah pro jejich interpretaci.

Bohr si uvědomoval, že Rutherfordův model umožňuje vysvětlovat nejen rozptyl částic alfa, ale že také může za dalších předpokladů pomoci k vysvětlení periodického zákona chemických vlastností prvků; nic z toho Thomsonův model neumožňoval. Bohr však nebyl od letního sepsání memoranda se svou teorií stále spokojen a celé měsíce se nad tím trápil.⁵⁷ Teprve v únoru roku 1913 mohl vložit do své mozaiky poslední kámen. Díky kolegovi Hansi M. Hansenovi (1886–1956), který se zabýval spektroskopií, se Bohr seznámil s důvtipně jednoduchou rovnicí opatřenou konstantou, pocházející od Johanna J. Balmera (1825–1898) z roku 1885 – roku Bohrova narození.⁵⁸ Balmerova rovnice se týkala pravidelností v pozorovaném optickém spektru atomu vodíku neboli

⁵⁵ Niels BOHR. *On the Constitution of Atoms and Molecules*. In CW 2, například s. 172, 175–178, 192, 193, 232.

⁵⁶ Kvantování energie atomů potom bylo experimentálně dokázáno v roce 1914 tzv. Franck-Hertzovým pokusem (viz James FRANCK a Gustav L. HERTZ. *Über Zusammenstöße zwischen Elektronen und Molekülen des Quecksilberdampfes und die Ionisierungsspannung desselben*. *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft*, 16, 1914, s. 457–467).

⁵⁷ Bohr o svých problémech píše Rutherfordovi například v dopise 4. listopadu 1912. Rutherford ho utěšuje v dopise z 11. listopadu a píše mu, že se nemusí cítit být pod nějakým tlakem a rychle zveřejňovat něco o struktuře atomu, poněvadž, jak říká, „nevím o nikom podobném, kdo by na této věci pracoval.“ (Oba dopisy více viz CW 2, s. 577 a 578).

⁵⁸ Bohrův vrstevník Hans M. Hansen pracoval v Göttingen. Bohr v rozhovoru s Kuhnem a kolegymi vzpomíná, že spolu hovořili o Bohrově práci na atomární struktuře a problémech, které stále nemohl uspokojivě vyřešit. Hansen se ho během rozhovoru dotázal, „jak to jde dohromady se spektrální formulí?“ Bohr o tom nic nevěděl, podíval se potom do *Principů atomové dynamiky* Johannese Starka z roku 1911 a v tu chvíli mu bylo jasné, jak propojit tyto věci s Planckovou konstantou. (Více viz Niels BOHR in *Oral History Transcript*, Session III, 7. listopadu 1962, viz pozn. 41 a 42.) Podle Paise sečtělý Bohr jistě Balmerovu formuli znal z Christiansenovy učebnice fyziky, ale pochopitelně v době studií jí (ostatně jako jiní) nepřikládal ještě žádnou velkou váhu. (Abraham PAIS, c. d., s. 144.)

jednoduchého početního vztahu mezi vlnovými délkami (tehdy ještě ne zcela přesně naměřenými) pozorovaných spektrálních čar.⁵⁹ O tři roky později se Johannesi J. Rydbergovi (1854–1919) ukázalo, že Balmerova rovnice je speciálním případem jeho rovnice, v níž používal zase svou konstantu.⁶⁰ Pais uvádí, že „téměř třicet let nikdo nevěděl, co se pokoušela uvedená formule říct. Potom přišel Bohr“.⁶¹ Mechanika a elektrodynamika si s tímto vztahem/zákonitostí prostě celou dobu nedokázaly poradit. Bohr vzpomíná: „Jakmile jsem spatřil

⁵⁹ Švýcarského matematik Balmera bychom mohli nazvat jednak architektem harmonie světa, v němž je vše od přírody po umění jednotně harmonizováno prostřednictvím numerických vztahů, jednak spektrálním numerologem. Balmer byl učitel na dívčí škole a matematik, který byl fascinován hledáním numerologických a geometrických souvislostí ve všem, co ho napadlo nebo co mu jeho přátelé dali k řešení. Nakonec se stal soukromým docentem. Za svůj život publikoval tři články, přesněji řečeno ve věku 60 let dva a v 72 letech jeden fyzikální článek. První dva mu však zajistily slávu. V případě řešení zákonitosti rozložení spektrálních čar ve vodíkovém atomu byl osloven přítelem a fyzikem Jacobem E. Hagenbachem-Bischoffem (1833–1910). Balmer měl výhodu, že nebyl tolik svázán s předpoklady a předsudky tehdejší mechaniky a elektrodynamiky. Podrobněji k Balmerovi viz Klaus HENTSCHEL. *Mapping the Spectrum – techniques of visual representation in research and teaching*. Oxford – New York, Oxford University Press, 2002, 582 s., zde 8. kap. Pais píše: „To, co Balmer udělal, je poněkud neuvěřitelné. V situaci, kdy měl k dispozici pouze čtyři Ångströmem naměřené frekvence, vybavil je takovým matematickým výrazem, který dokázal predikovat nekonečně mnoho čar – a jeho rovnice je skutečně správná!“ (Abraham PAIS, c. d., s. 142 a 143). Každý chemický prvek má vlastní rozložení jasně zářivých čar a Balmerovi se povedlo jen z mála naměřených údajů rozluštit jejich zákonitost. Správnost své rovnice si totiž mohl brzy ověřit díky dalším naměřeným čarám při astronomických observacích. (K tomu dále viz Johannes J. BALMER. Note Concerning the Spectral Lines of Hydrogen. *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel*, 7, 1885, s. 548, a další pojednání tamtéž, s. 750.) Více k Balmerovi viz Klaus HENTSCHEL. *Mapping the Spectrum*, c. d., 8. kap.

⁶⁰ Švédský fyzik Johannes (Janne) Rydberg se domníval, že k vysvětlení periodického systému chemických prvků je nutné propočítat a systematicky porozumět emitovaným spektrálním čarám u různých prvků, které byly ovlivněny teplem nebo elektrinou. V roce 1888 vymyslel (podle níže uvedeného článku) nezávisle na Balmerovi svoji rovnici, která dokázala predikovat vlnové délky a série spektrálních čar různých prvků. Teprve po svých kalkulacích si uvědomil podobnosti s Balmerovými výpočty u spektrálních čar atomu vodíku. (Více viz Indrek MARTINSON – Lorenzo J. CURTIS. Janne Rydberg – his life and work. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research. Section B*, 235, 2005, s. 17–22.), dále viz Klaus HENTSCHEL, c. d., 8. kap.

⁶¹ Abraham PAIS, c. d., s. 143.

Balmerovu rovnici, celá záležitost mi byla ihned jasná.⁶² Balmerovu rovnici aplikoval po 7. únoru 1913 na své výpočty a 6. března poslal Rutherfordovi první kapitolu svého kolosálního článku, jímž se nesmazatelně zapsal do dějin fyziky.⁶³ S Holtonem k tomu ještě dodáme, že Bohr „narazil na tyto aspekty teprve v poslední minutě /.../, kdy již podstatná část jeho článku byla hotova“.⁶⁴

⁶² Niels BOHR in CW 2, s. 110, nebo BLAEDEL, c. d., s. 53.

⁶³ Bohr v dopise Rutherfordovi píše, že mu posílá zatím jen první kapitolu uvažovaného článku a další by měla za několik týdnů následovat. Bohr však poukazuje na to, že je už pro něj obtížné udržet všechny nahromaděné myšlenky a odlišné fenomény pohromadě, a to i díky narůstající literatuře. Z uvedeného důvodu by si moc přál, aby kapitola mohla vyjít co nejrychleji, neboť článek bude dlouhý, a proto navrhuje, aby pojednání vycházelo po částech. (Niels BOHR in CW 2, s. 581.) Rutherford mu odpověděl 20. března. Kromě jiného je z dopisu patrné, jak bylo pro Rutherforda obtížné vstřebet Bohrovo směřování nových Planckových idejí se starou mechanikou. Dále se například divil, jak se elektron rozhoduje, jakou frekvenci bude vibrovat, když bude přecházet z jednoho do druhého stacionárního stavu – ví snad elektron už předem, kde se zastaví? Rutherford dále upozorňoval, že bude také potřebné text zkrátit, jak to jen půjde. (Ernest RUTHERFORD in CW 2, s. 583.) Další korespondence zase naznačuje, že se Bohrovi v hlavě již rodila myšlenka tzv. principu korespondence. Rutherford stále apeloval na krácení textu a zdůrazňoval, že by text měl být napsaný po vzoru anglické tradice, nikoli německé, ve které se prý z rozvláčnosti dělá ctnost. Bohr však byl neústupný, něco sice zkrátit, ale nakonec se rozhodl odjet do Manchesteru a při osobním setkání s Rutherfordem ukázat, že každé slovo je nutné a nic již nejde vynechat. Rutherford ustoupil. První část článku je z 5. dubna a vyšla ve Filosofickém magazínu v červenci 1913 pod názvem “On the Constitution of Atoms and Molecules”.

⁶⁴ Gerald HOLTON, c. d., s. 99. Abychom byli ve svém výčtu inspirací spravedliví, Bohr zmiňuje v dopise z 6. března Rutherfordovi také radu (jak provést některé pokusy pro podporu Bohrových idejí) dánského chemika, Bohrova učitele na universitě a posléze přítele, Nielse Bjerruma (1879–1958). Bohr se v roce 1912 sešel v Kodani s Bjerrumem a na procházce s ním hovořil o jeho představách. Bjerrum v tu dobu aplikoval kvantovou hypotézu na molekulární spektra a poukázal na to, že spektra nepocházejí výhradně z pohybů elektronů, ale jsou způsobené také nukleárními pohyby. Uvažoval už o vibračních a rotačních spektrech v molekulách složených ze dvou atomů a o diskontinuitních změnách vibračních a rotačních energií molekul. (Více viz Jagdish MEHRA – Helmut RECHENBERG. *The Historical Development of Quantum Theory. Volume 1, Part 1 – The Quantum Theory of Planck, Einstein, Bohr and Sommerfeld: Its Foundation and the Rise of Its Difficulties 1900–1925*. New York – Berlin – Heidelberg, Springer-Verlag, 2001, 373 s., s. 148 a 149, nebo viz Abraham PAIS, c. d., s. 146)

Po přečtení Bohrovy *trilogie* napsal matematický fyzik Carl W. Oseen (1879–1944) 11. listopadu 1913 Bohrovi: „Stále žasnu nad krásou jednoho z tvých závěrů. Tím je spojení mezi h [Planckova konstanta – pozn. autora] a Balmer-Rydbergovou konstantou. V tomto bodě jsi zašel za rámec hypotéz a teorií, tak daleko, jak jen člověk může nahlédnout, až do oblasti pravdy samé. Výchce nemůže žádný teoretik dosáhnout.“⁶⁵

4. Několik závěrečných poznámek a reakcí na Bohrova trilogii

Bohr se od raného díla po celý život pokoušel vše řešit v rámci životního významu, obecnosti a komplexnosti. Nejprve vždy podrobně analyzoval porozumění stávajícím předpokladům zkoumaného jevu a teprve posléze se začal zabývat jeho zpracováním a řešením. Nadšení, jež ho v neúnavné práci neustále pohánělo, současně provázela i notná dávka skepse. Je proto pochopitelné, že poté, co se jeho *trilogie* navzdory počátečním averzím ze strany fyziků prosadila, sám se vůči ní kriticky vymezil. Podle Francka Bohr prohlásil před vědeckou komunitou, jejíž nadšení z Bohrova modelu vzrůstalo (mezi nimi například i významná göttingenská autorita Arnold Sommerfeld /1868–1951/), toto: „Ne, tomu přeci nemůžete věřit. Tohle je pouze hrubé přiblížení. Obsahuje příliš mnoho odhadů a to není filosoficky správně.“⁶⁶

Ani tato citace však není dosti radikální, neboť nevystihuje to, co všichni tehdejší aktéři včetně Bohra de facto nemohli tušit. Bohrovým krokem *jen* započala další etapa rozvoje revoluční kvantové mechaniky, která vrcholila na konci dvacátých a začátkem třicátých let 20. století. V této době díky především maticové a vlnové mechanice, vylučovacímu principu, relacím neurčitosti (principu neurčitosti), statistické interpretaci vlnové funkce a posléze usazením dosavadních formalismů i představ do ucelené matematické a logické podoby došlo již k radikálnímu rozchodu s klasickou mechanikou. Je tudíž nutné upozornit, že navzdory revolučnosti náleží i Bohrův model atomu díky svému klasicko-quantovému vysvětlení (kromě zavedení kvantování používal stále klasické představy, pojmy, logiku, názornost, nevlonové chování elektronů, klasický pojem trajektorie atd.) do stádia staré kvantové teorie, a z hlediska pozdější konzistentní kvantové mechaniky lze konstatovat, že Bohrův model atomu je nejen nedostatečný,

⁶⁵ Carl W. OSEEN in CW 2, s. 552.

⁶⁶ James FRANCK. Interview with Dr. James Franck by Thomas S. Kuhn and Maria Goeppert Mayer at Franck's Summer home, Falmouth, Massachusetts, July 10, 1962. Dostupné z http://www.aip.org/history/ohilist/4609_2.html (vyhledáno 11. 3. 2013).

ale i *chybný* (týká se to například fixování oběhu elektronu po přesně stanovené dráze, kvantování momentu hybnosti apod.). Převratnost Bohrova modelu atomu z roku 1913 tak netkví v modelu samotném, nýbrž v Bohrově genialitě a originálním přístupu, pomocí něhož dokázal nahlížet – platónsky řečeno – stávající předpoklady jako pouhé předpoklady, a konečně i v Bohrově odvaze navrhovat i neslučitelné ideje či přístupy, což bude charakteristické pro jeho pozdější rámec komplementarity, který aplikoval i mimo oblast fyziky.⁶⁷

Bohrova koncepce však ve své době pochopitelně čelila mnohým kritikám a nepochopením. Například Otto R. Frisch (1904–1979) vzpomíná, že Bohrovy ideje „byly v té době natolik udivující a neortodoxní, že řada fyziků, a můj starý šéf z Hamburgu Otto Stern mezi nimi, přísahala, že se vzdá fyziky, jestliže by se takový nonsens stal pravdivým (a nevzdala)“.⁶⁸ Například velký Džej Džej se o Bohrově modelu a kvantové teorii v přednáškách o struktuře atomu přes dvacet let nezmínil a teprve až v roce 1936 napsal článek, kde Bohra a kvantovou teorii uvádí v pozitivním světle. Einstein nejprve reagoval bez emocí a neutrálně, jakmile se ale dozvěděl od George de Hevesyho (1885–1966) o Bohrově přisouzení Pickering-Fowlerova spektra atomům helia, užasl nad tím, že by de facto „frekvence světla vůbec nezávisela na frekvenci elektronu /.../ pak se ovšem jedná o enormní úspěch – Bohrova teorie musí být správná“.⁶⁹ Přesto se Einstein v roce 1917 dožadoval (a takových otázek měl během slavných filosofických diskusí s Bohrem od roku 1927 mnohem více) odpovědi na to, jak například při diskontinuitních přeskokách konkrétní vyzářené světelné kvantum vědělo, kterým směrem se bude ubírat? Jako by bylo samo kvantum nadáno rozhodovací schopností.⁷⁰ Alfred Landé (1888–1976) zase vzpomíná, že měl v roce 1914 Bohr

⁶⁷ K tomu více viz Niels BOHR in Finn AASERUD & David FAVRHOLDT (eds.). *Niels Bohr. Collected works volume 10: Complementarity beyond Physics (1928–1962). Volume 10.* Amsterdam – New York – Oxford – Tokyo, Elsevier, 1999.

⁶⁸ Otto R. FRISCH. *What little I remember.* Cambridge – New York – London, Cambridge University Press, 1979 (1980), 228 s., s. 93.

⁶⁹ Albert EINSTEIN v dopise George de Hevesyho Bohrovi 23. 9. 1913 (viz CW 2, s. 532). K Bohrovu vysvětlení více viz CW 2, s. 170 a 171.

⁷⁰ Rutherford byl první, kdo v roce 1913 v korespondenci s Bohrem poukazyval na jeho opravdu zvláštní přístup a podivné nedeterminovatelné chování elektronů v jeho koncepci (více viz pozn. 63). K podrobnému vysvětlení této významné události pro mikrofyziку či reakcím na Bohrov model viz Helge S. KRAGH, c. d., 3. kap.; dále viz Abraham PAIS, c. d., s. 152–155; Niels BLAËDEL, c. d., 9. kap.; Dugald R. MURDOCH. *Niels Bohr's Philosophy of Physics.* Cambridge – New York, Cambridge University Press, 1987, s. 17–20, Henry J. FOLSE, c. d., s. 63–66; Helge S. KRAGH. *Conceptual objections to the Bohr atomic theory – do electrons have a “free will“?*

přednášky v Göttingen a že především starší fyzici nad jeho počinem kroutili hlavami a říkali, že „pokud to není nonsens, tak to přinejmenším nedává smysl“, a jiní zase poukazovali na to, že „to je kompletní nesmysl, že to je laciná omluva za to, že neví, o co jde“.⁷¹ Mnoho fyziků se mimo jiné domnívalo, že diskontinuity stacionárních stavů nejsou správné a že bude jen otázkou času, kdy se podřídí klasickému rámci vysvětlení. Nestalo se tak. Naopak. Řada otázek se v budoucích letech (platí to dodnes) vyřešila tím, že se přestala řešit.

Z hlediska vysvětlení stability atomového systému je však Bohrovo vysvětlení před první světovou válkou zcela převratné. Robert W. Pohl (1884–1976) si pamatuje, jak před několik stovek posluchačů v Berlíně předstoupil brilantní profesor Emil G. Warburg (1846–1931) a seznámil je s Bohrovým revolučním textem. Pravděpodobně všichni, jak se Pohl domnívá, pochopili nové poselství. Dánský fyzik „dostal geniální nápad, že Planckova h se ukazuje být klíčem pro porozumění atomu“.⁷² Bohrova novátorská koncepce však neměla podle Helge S. Kragha vliv jen na vědeckou komunitu, ale díky svým filosofickým důsledkům začala mít také dopad na proměnu filosofických, epistemologických a metodologických otázek řešených ve vztahu k vědeckým nárokům, k zakoušené skutečnosti či přírodě a možnostem jejího poznání.⁷³

European Physical Journal J, 36, 2011, s. 327–352; Helge S. KRAGH. Resisting the Bohr Atom: The Early British Opposition. *Physics in Perspective*, 13, 2011, s. 4–35. Bohrovo rozhodnutí, které souvisí s těmito tzv. kvantovými skoky, následně vědci dlouhou dobu nechtěli respektovat, nechtěli se smířit s nespojitými procesy odporujícími klasickému přesvědčení. Spojitost charakteristická pro vlny se Bohrovi v atomu prostě nelíbila, a naopak například Schrödingerovi se tam líbila, ale ani jeho budoucí brilantní vlnová mechanika z roku 1926, vysvětlující plynule a spojitě polohu elektronů v Bohrově pojetí atomárního dění, neskoncovala s diskontinuitou. Vlnové mechanice chyběl druhý zásadní pilíř pro vysvětlení atomárního dění, tj. chování elektronů jako částic, a k tomu byla potřebná kromě jiného Heisenberg-Born-Jordanova maticová mechanika z roku 1925 a Heisenbergův princip neurčitosti z roku 1927. Ještě v roce 1926 se při památné návštěvě Schrödingera v Kodani ukázalo, jak silná byla nechuť přijmout Bohrovu počín z roku 1913. Schrödinger, který navíc věřil v hmotné vlnění (nikoli pravděpodobnostní jako Kodaňská škola), vyčerpaný diskusemi s Bohrem nakonec prý prohlásil: „Jestliže máme zůstat při tomto prokletém kvantovém skákání, pak lituji, že jsem se kdy zabýval kvantovou teorií.“ (Werner HEISENBERG. *Část a celek. Rozhovory o atomové fyzice*, c. d. v pozn. 15, s. 91).

⁷¹ Alfred LANDÉ. Interview with Dr. Alfred Landé by Thomas S. Kuhn and John Heilbron in Berkeley, California, March 5, 1962. Dostupné z http://www.aip.org/history/ohilist/4728_1.html (vyhledáno 18. 2. 2013).

⁷² Robert W. POHL in A. PAIS, c. d., s. 154.

⁷³ Helge S. KRAGH, c. d., 9. kap.

Historicko-filosoficko-fyzikální reflexi bych chtěl ukončit poklonou Bohrova prvního profesora fyziky a rádce Christiana Christiansena, který svému žákovi a příteli v roce 1916 napsal: „Nikdy jsem se nesetkal s někým, jako jsi ty, s někým, kdo pronikl k jádru všeho, a současně měl tolik vůle to dotáhnout až do samého konce, a kdo by byl navíc tak zaujatý životem z hlediska celku.“⁷⁴

Summary

This paper gives an account from historical, philosophical and physical points of view of the context and basis that led Bohr since his college years to engage in unorthodox ways of thinking and to develop a breakthrough approach to solving physical questions. Since his early work, Bohr strove throughout his life to comprehend all within the framework of the importance of life, universality, and interdisciplinary complexity. First, he carefully analyzed the previous understanding of existing assumptions of the phenomena he examined, and only then did he work out the elaboration and solution. Among other things, applying Planck's quantum hypothesis to the Rutherford atom model and putting together Planck's constant and the Balmer-Rydberg constant enabled Bohr to explain both the stability of electrons in atoms and the line spectrum of hydrogen or any atoms. This article further summarizes concepts of atomic structure preceding Bohr's revolutionary model of the atom.

Author's address:
Univerzita Pardubice, katedra filosofie
Stavařov 97, 532 10 Pardubice
<http://filosofie.upce.cz/cs/25-mgr-filip-grygar-ph-d/>
E-mail: filio@centrum.cz

⁷⁴ Christian CHRISTIANSEN in CW 2, s. 496.

Věda a technika v Československu od normalizace k transformaci. Ivana Lorencová (ed.) Práce z dějin techniky a přírodních věd, svazek 28. Praha, NTM, 2012, 360 s. ISBN 978-80-7037-210-4.

Recenzovaná publikace shrnuje příspěvky ze stejnojmenné konference, kterou uspořádalo Národní technické muzeum (NTM) v roce 2011. Období, na něž se konference zaměřila, bylo pro vědce a techniky obtížné, přesto však vědecký a technický výzkum pokračoval. V některých oborech došlo vlivem emigrace nejen zkušených, ale i mladých nadějných vědců po obsazení Československa v roce 1968 ke ztrátám pro českou a slovenskou vědu a techniku a k zaostávání ve světě. Ti, kteří odešli, se však velmi dobře na západě uplatnili, takže do zlatého fondu vědění přispěli velkou hřívnou.

Svazek dodržuje členění konference. Jako první bylo na řadě téma o vědě a jejích vazbách na společnost. Do této sekce zařadila editorka knihy příspěvky Karla Pacnera, Evy Muškové a Zdeňka Slaniny. Pacner vylíčil obtíže a praxi popularizace vědy v Mladé frontě a v Československé televizi, v nichž se specializoval na kosmonautiku. Jako novinář byl přítomen startu kosmické lodi Apollo 11, která dopravila první lidi v létě roku 1972 na Měsíc. Vzpomněl na setkávání s českými, ruskými i americkými vědci a kosmonauty při různých příležitostech. E. Mušková ze Západočeské univerzity nazvala svůj příspěvek „Od mytizace vědy k mytizaci vědy aneb František Křížík hrdinou každé doby“. Domnívám se, že toto téma do dvacetiletí 1970–1990 nepatří. O kontaktech se západoněmeckou Humboldtovou nadací během normalizace píše Z. Slanina. Zatímco první stránky jeho stati jsou zajímavé, neboť v nich autor informuje o udělování Humboldtových stipendií žadatelům z Československa, Bulharska, Holandska, Polska, SSSR a USA v období let 1953–1989, větší část příspěvku je popis Slaninova úsilí získat stipendium, čemuž bránilo jeho vlastní pracoviště, ústav ČSAV. Tentýž ústav ovšem v 60. letech celkem bez problémů „pouštěl“ mladé i zasloužilé vědce na západ včetně do Německa na Humboldtovo stipendium. Je jistě pravda, že v období normalizace účast čs. vědců – Humboldtových stipendistů na projektech ve SRN – byla velmi malá. Slaninův výklad problému je zřejmě příliš osobní a zkreslený, patrně proto, že měl potíže s vedením ústavu.

Druhá kapitola je věnována přírodním vědám. Ivo Kraus z Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské (FJFI) ČVUT píše o tom, jak fyzika může dobře sloužit strojírenské technologii. Jako příklad uvedl využití rentgenografie pro měření zbytkového napětí v kovech a ve slitinách vystavených vnějšímu tlaku (difrakční tenzometrická analýza). O spolupráci s Krausovou rentgenostrukturní laboratoří FJFI měly velký zájem četné československé výrobní závody. Kraus uzavřel svůj článek citací Tacita, že působit ve prospěch státu je možné bez ohledu na to,

jaký v něm právě panuje vládce, s čímž nelze než souhlasit. O československé fyzikální chemii v letech 1970–1990 napsal stat' recenzent. Vylíčil situaci v ústavech ČSAV, SAV, na československých univerzitách a technikách, v rezortních ústavech, všude tam, kde se fyzikální chemie provozovala. Ve zmíněném dvaceti-letí byli čeští a slovenští fyzikální chemici publikačně velmi činní, vzniklo několik tisíc odborných článků a 130 knižních titulů. Za největší úspěchy čs. fyzikální chemie považují vyvinutí elektronové spektroskopie Penningovy ionizace (se světovým ohlasem) a identifikaci DNA polarografickou metodou.

O jednotném systému elektronických počítačů (JSEP), zařízení Rady vzájemné hospodářské pomoci o spolupráci členských států při výrobě počítačů, podává zasvěcenou informaci Helena Durnová z Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně. Ve Výzkumném ústavu matematických strojů (VÚMS) byl vyvinut první československý samočinný počítač SAPO v roce 1957. Pro JSEP pracovalo v jistém období 1 000 zaměstnanců, z toho třetinu tvořili vysokoškolsky vzdělaní pracovníci a desítky vědeckých aspirantů. Durnová uvedla genezi VÚMS. Centrum řízení JSEP rozhodlo v 70. letech kopírovat zastaralé počítače firmy IBM. Kopie však byly ve srovnání s originálními IBM nekvalitní. Systém JSEP nepřímo přispěl k definitivnímu konci počítačové školy založené profesorem Antonínem Svobodou. Historii využití výpočetní techniky americké firmy Wang Laboratories, Inc., v Československu vyložili v knize Dana Václavíková (Vysoká škola ekonomická Praha) a František Kantor. Počítače Wang 2200 byly do ČSSR dováženy od r. 1974. Dostaly se včetně nových typů do výzkumných ústavů, do projekčních kanceláří, výrobních podniků, do státní správy, do obchodních a finančních institucí a jinam, kde ke spokojenosti uživatelů pracovaly.

Třetí kapitola se týká techniky a průmyslu. Michal Plavec z NTM na konferenci přednesl a později napsal do sborníku stat' „Turbočmelák. Pokus o vzkříšení legendy“. Legendou byla práškovací letadla Čmelák. Pokus se konal v závodě Let Kunovice. Inovací z 80. let byl Turbočmelák s turbovrtulovým motorem, který však nebyl tak úspěšný jako starý Čmelák. Letadla typu Čmelák se nyní používají hlavně k hašení požárů a méně v zemědělství.

Dva příspěvky jsou v knize o designu: Jana Johanna Pauly z NTM napsala stat' o československém strojírenském designu mezi léty 1940–1989 a Ladislav Klíma (Slovenské technické muzeum Košice) o uplatňování designu v bratislavské Tesle v období 1950–1990. Oba příspěvky jsou bohatě provázeny fotografiemi vybraných výrobků, z nichž zejména s výrobky Tesly se starší ročníky mohly osobně seznámit (radiopřijímače, radiogramofony atp.). Jana Nová (NTM) popsala jablonecké výstavy bižuterie, na kterých se jejich návštěvníci mohli v 70. a 80. letech seznámit s estetickými inovacemi československé bižuterie. O designu hlavně dopravních prostředků (traktory, lokomotivy, osobní automobily, motocykly, tramvaje aj.) a stavebních strojů je příspěvek Jiřího Huláka

z NTM. Archivář Škody Mladá Boleslav Lukáš Nachtmann pojednal výrobu osobních vozů v 60.–80. letech a přechod v období transformace na spolupráci s firmou Volkswagen. Kolektiv tří inženýrů, složený z bývalých pracovníků Chemoprojektu Igora Chochlovského a Jana Dóubala a pracovníka řežského Ústavu jaderného výzkumu Jana Uhlíře, v článku o dvaceti šesti stranách vylíčil projekt technologické linky FREGA-2 na přepracování vyhořelého paliva z rychlých jaderných reaktorů, což byla záležitost československo-sovětské spolupráce v oblasti paliv pro rychlé reaktory. Slovenský historik Miroslav Sobol z Historického ústavu SAV zpracoval téma průmyslu na Slovensku a jeho výrobní programy v letech 1969–1989. Sobol probral slovenskou energetiku, plynofikaci, elektrotechnický, automobilový, chemický, sklářský, strojírenský, textilní a obuvnický průmysl, gumárny, cukrovarnictví a výrobu zdravotní techniky. Vývoj a výrobu leteckého turbokompresorového motoru na Slovensku popsal pracovník košického Muzea letectva Miroslav Hájek. Nesouhlasím s Hájkovým názorem, že vývojem a výrobou leteckých proudových motorů se Československo a nástupnické ČR a SR zařadily mezi málo průmyslově rozvinuté země. Juraj Cajchan a Juraj Cúgh ze Žilinské univerzity napsali článek o zabezpečování kvality produkce československých automobilů v podmínkách plánovaného hospodářství, tedy o státním zkušebnictví, v němž tehdy převládal princip povinného hodnocení výrobků. V roce 1991 přestalo existovat československé státní zkušebnictví a nově je přeorientované na zkušenosti průmyslově vyspělých zemí.

Čtvrtá kapitola knihy je věnována architektuře, stavitelství a péči o památky. Tomáš Pavlíček z ústecké univerzity se v článku „Vývoj architektonické a stavební kultury 70.–90. let v severozápadních Čechách“ soustředil na městskou architekturu v Ústí nad Labem a v Mostě. V závěru práce konstatuje, že architektonická tvorba v uvedené oblasti (v rámci ČSSR privilegované) si uchovála základní principy kvalitního projektování. Pracovník NTM Michal Novotný zpracoval v rámci výzkumu pro Historický atlas měst – Praha-Smíchov toto území z hlediska urbanistického. Dočkalo se podstatných změn hlavně v oblasti Anděla. Poblíž byly zlikvidovány bývalé Ringhofferovy závody (ČKD Tatra), vybudovány nadzemní stavby metra a přebudovány dopravní tepny. Marek Krejčí z Národního památkového ústavu sepsal článek o památkové péči, bohužel příliš akademický. Probírá se v něm organizační struktura památkové péče, problém ochrany či likvidace památkového fondu, legislativa, metodologie a situace památkové péče v podmínkách tržní ekonomiky. Krejčí uvedl varovná slova doyena tuzemské památkové péče Dobroslava Líbala o nebezpečí památkového nihilismu spojeného s tržní ekonomikou.

V poslední části sborníku jsou soustředěny příspěvky s tematikou zbrojní a vojenské techniky. Expert na tuto tematiku, David Pazdera z Mladé fronty, popsal projekt LADA, který se týkal zavedení nového náboje pro samopaly

Kalašnikov a ruční kulomet o ráži 5,45 x 39 mm. Zbraněmi s uvedenou ráží měly být přezbrojeny armády Varšavské smlouvy. Projekt byl multilaterální, řešil se v SSSR, Polsku, NDR a v ČSSR. Československo navrhlo speciální řešení, k němuž je ve článku poměrně obsáhlý materiál. Po zániku komunistického režimu v Československu českoslovenští konstruktéři pohotově reagovali na změnu politických poměrů a urychleně připravili rekonstrukci zbraní s ráží 5,45 x 39 na ráži 5,56 x 45 mm užívané v NATO, ale u NATO neuspěli. František Dohnal z Farmaceutické fakulty UK poskytl ve svém článku pohled na oblast vědecké práce v podmínkách vojenského zdravotnictví. Pro ně byly organizační a institucionální základnou Vojenský lékařský výzkumný a doškolovací ústav v Hradci Králové, později Vojenská lékařská akademie (VLA), střešovická Ústřední vojenská nemocnice (ÚVN), Vojenský ústav hygieny, epidemiologie a mikrobiologie (VÚHEM) a Ústav leteckého zdravotnictví (ÚLZ). Normalizace se dotkla zejména ÚVN, která přišla o několik skvělých odborníků, ale přesto se jí nepodařilo zpolitizovat komunisty žádaným směrem a zachovala si svůj kredit pražského zdravotnictví. Dohnal poměrně detailně popisuje vědeckou práci v ÚVN v jednotlivých lékařských oborech. Uvádí i programy sledované v ÚLZ a VÚHEM, ovšem zdaleka ne tak podrobně. VLA v Hradci Králové je v článku věnována velká pozornost (přes 9 stran). K vojenské tematice je přiřazen též příspěvek Ivo Pejčocha z Vojenského historického ústavu o překonávání železné opony v období normalizace a o metodách používaných uprchlíky k opuštění republiky (lety balonem, rogaem, obrněnými nákladními auty aj.).

Tematika svazku je tak široká, že není v silách recenzenta posoudit odborný obsah jednotlivých příspěvků s výjimkou druhé kapitoly, věnované přírodním vědám. Recenzent ovšem věří, že všechny příspěvky byly pečlivě posouzeny odborníky ještě před vytištěním knihy. Ke všem článkům jsou k dispozici i anglická abstrakta pro eventuální zájemce z ciziny. Svazek je vydán jako brožovaný a vytištěn na kvalitním křídovém papíru, vzhled je velmi útěšný.

Národní technické muzeum jistě ví, jak široký je okruh čtenářů podobných publikací (už vyšly v minulých letech tři díly zabývající se problematikou vývoje techniky a vědy v českých zemích v období 2. světové války, v letech 1945–1960 a v letech šedesátých), takže náklad bude snad dostačující.

Závěr: knihu nelze než doporučit jak odborné, tak laické veřejnosti.

JIRÍ JINDRA

Evžen Strouhal: Profesor Čeněk Strouhal – zakladatel české experimentální fyziky. Praha, Academia, 2012, 296 s., 120 ilustrací. ISBN 978-80-2061-1

Recenzovaná kniha je v podstatě životopisem Čenka (Vincence) Strouhala (1850 až 1922), sepsaným jeho vnukem. Autor se v mnohém opíral o vzpomínky svého otce MUDr. Eugena Strouhala (1888–1975), staršího Strouhalova syna. Jako pracovní materiál použil rodinný archiv a archiv Strouhalova vnuka Karla Micky. Využil též archivní fondy Masarykova ústavu a Archivu AV ČR, Archivu Jednoty českých matematiků, fyziků a astronomů, Literárního archivu Památníku národního písemnictví, Národního archivu, Archivu UK a oblastních a okresních archivů v Zámrsku, Chrudimi a Hradci Králové. Pokud jde o rodinné archivy, jsou to kolekce dopisů psaných profesorem Strouhalem rodině a kolegům a dopisů a dopisnic, které Strouhal obdržel. Celkem měl autor životopisu k dispozici asi 240 dopisů a desítky archiválií z uvedených archivů.

Publikaci si autor rozvrhl do 26 kapitol, jejichž názvy udávají etapy Strouhalova života. V první kapitole se čtenář seznámí s jeho mládím; narodil se v rodině zemědělce v Seči v Železných horách jako nejmladší ze čtyř dětí. Jeho sourozenci byli o dost starší: František o 19, Josef o 17, Karel o 16 a Marie o 14 let. Nejblíže měl Čeněk k bratru Josefovi, který se o něj téměř otcovsky staral a podporoval ho na studiích. Čeněk studoval na gymnáziu v Hradci Králové a poté na filozofické fakultě pražské univerzity. Obor si zvolil sám: fyziku. Na studiích pobíral stipendium, které si vylepšoval kondicemi. Ještě jako student se stal členem Jednoty českých matematiků, v níž už jako dvacetiletý posluchač 1. semestru přednášel o geometrických problémech. Jedna z přednášek vyšla i tiskem jako první Strouhalova publikace. Již během prvních let univerzitních studií si Strouhal vedle fyziky a matematiky oblíbil též astronomii. Od října 1872 se stal ještě jako posluchač fakulty placeným asistentem univerzitní hvězdárny, kde pracoval přes tři roky. Tam se sblížil s celoživotním důvěrným přítelem, jen o rok starším adjunktem hvězdárny Augustem Seydlerem (1849–1891). Jednou z pracovních povinností asistenta Strouhala bylo ohlásit přesný čas mávnutím praporu z ochozu astronomické věže, po němž oznámil výstřel z děla vojenské posádky na Opyši Pražanům právě poledne. Strouhal byl s bádáním v astronomii a meteorologii a místem na hvězdárně spokojen, takže tam hodlal zůstat. Do jeho vytčené životní dráhy zasáhl profesor univerzity ve Würzburgu Friedrich Kohlrausch (1840–1910), který zakládal nový fyzikální ústav a hledal vhodného asistenta. Strouhalův učitel profesor Ernst Mach (1838–1916) mu doporučil svého bývalého úspěšného studenta Strouhala. Došlo k osobnímu jednání Strouhala s Kohlrauschem, které vyústilo v přijetí Strouhala na místo asistenta fyzikálního kabinetu. Brzy po Strouhalově příjezdu do Würzburgu na podzim 1875 se ukázalo,

že Kohlrausch potřeboval Strouhala hlavně ke spolupráci na budování nového fyzikálního ústavu, který se stavěl v letech 1875–1879, tedy v období Strouhalova působení ve Würzburgu. Ústav se stal jedním z nejmodernějších ústavů v Evropě. Strouhal pečlivě sledoval stavbu budovy a zejména se přičinil o jeho vnitřní zařízení (instalace a vědecké přístroje). Zkušenosti nabyté ve Würzburgu se Strouhalovi velmi hodily při budování nového fyzikálního ústavu v Praze o třicet let později. Kohlrausch byl první v Evropě, kdo zavedl pro studenty praktická cvičení s množstvím měření. Strouhal nesl hlavní tíhu výuky ve cvičeních. Byl neobyčejně zdatným učitelem a většina tamních studentů si ho vážila více než Kohlrausche. V roce 1876 si odskočil do Prahy, aby složil zkoušky k dosažení doktorské hodnosti a předložil disertaci (v němčině). Doktorem filozofie byl prohlášen v Karolinu 20. října 1876. Ve Würzburgu se stal jeho spolupracovníkem Američan německého původu Charles Barus (1856–1935), který studoval u Kohlrausche, jenž mu navrhl téma disertace, totiž vztah magnetizace k tvrdosti oceli. Barus požádal Strouhala o spolupráci a ten souhlasil. Výsledky publikovali v několika periodikách v letech 1880–1881. Jejich spolupráce však pokračovala i později, kdy byli každý jinde, Barus v USA a Strouhal v Praze. Výsledkem bylo dalších deset společných publikací, z toho dvě knižní. Kromě spolupráce s Barusem Strouhal ve Würzburgu experimentoval a sepisoval svoji habilitační práci o tzv. třech tónech. V červnu 1878 už byl soukromým docentem pro experimentální fyziku. Po návratu do USA v roce 1880 byl Barus přijat jako fyzik do státního Geologického průzkumu. Počítal s tím, že v nově založené geofyzikální laboratoři mu bude asistovat Strouhal. Zařídil dokonce to, že Strouhal jako státní zaměstnanec pobíral plat. Strouhal přitom nikdy do USA neodjel, pracoval pro Baruse na dálku, hlavně nakupoval v Evropě vědecké přístroje. Od uvedené vládní organizace dostal za úkol navštívit nejlepší evropské fyzikální ústavy a referovat o jejich zařízení. Strouhal nabídku Baruse emigrovat do USA odmítl a dal přednost nabídce české univerzity na profesuru na filosofické fakultě. Würzburg opustil v dubnu 1882 nadobro po sedmiletém působení na tamní univerzitě. Pár měsíců před tím při příležitostné návštěvě Prahy požádal o ruku dceru profesora B. Eiselta (1831–1908), svého bývalého bytného. Eiselt však Strouhala stroze odmítl, s dcerou měl jiné plány. Uvedená fakta jsou v knize zachycena v kapitolách 2–6, nazvaných přízvučně „Studentem filosofické fakulty pražské univerzity“, „Asistentem na pražské hvězdárně“, „Doktorem v Praze a docentem ve Würzburgu“, „Spolupráce s Charlesem Barusem“ a „Na životním rozcestí: do Ameriky nebo domů?“. Strouhal dal najevo svůj pevný vztah k rodné zemi a nepřijal lákavou nabídku žít a pracovat v Americe. Dal jednoznačně přednost službě své vlasti.

O rozdělení Karlo-Ferdinandovy univerzity na českou a německou usilovali Češi delší čas. Císař František Josef I. vydal konečně své rozhodnutí o rozdělení

univerzity pod společným jménem Carolo-Ferdinanda 11. dubna 1881. Na české filosofické fakultě, kam patřily tehdy i přírodovědné obory včetně fyziky, se řešilo obsazení profesorských míst jednotlivých ústavů. K přednáškám z teoretické fyziky byl povolán Strouhalův přítel A. Seydler. Pro experimentální fyziku bylo několik kandidátů: Vincenc Dvořák (1848–1922), Karel Domalíp (1846–1909), František Koláček (1851–1913) a Čeněk Strouhal, který byl vybrán nejen na základě úspěšné badatelské práce ve Würzburgu, ale i z obavy, aby neodešel do Ameriky. Tak se ve svých 32 letech stal Strouhal nejmladším členem profesorského sboru fakulty; v roce 1882, kdy k rozdělení univerzity skutečně došlo, měl sbor 14 řádných a 6 mimořádných profesorů. Císař jmenoval Strouhala řádným profesorem 21. dubna 1882. Při rozdělení univerzity došlo i k rozdělení majetku, ovšem velmi nevýhodně pro českou univerzitu. Rada ústavů a seminářů musela být zřízena nově. Český Fyzikální ústav byl umístěn na třech místech v areálu Klementina a nestačil náporu studentů, ani na bádání. Pro nedostatek peněz se ústav horko těžko zařizoval. Personálně ústav sestával z ředitele Strouhala, jeho asistenta a laboranta – sluhy.

Od zahájení výuky ve školním roce 1882/1883 se Strouhal věnoval přednáškám z experimentální fyziky jako svému hlavnímu úkolu. Každou přednášku si pečlivě připravil a vyzkoušel předem každý pokus, který měl být předveden. Přednášel spatra posluchačům přírodních věd, medicíny a farmacie. Při přednáškách mluvil volně s přízvukem na význačná slova. Po vzoru Kohlrausche zavedl fyzikální praktikum pro kandidáty středoškolské profesury matematiky a fyziky i pro kandidáty v ostatních přírodních vědách. Téměř třicet stran recenzované knihy je věnováno Strouhalově činnosti jako profesora a jeho činnosti ve fakultních orgánech. Popsáno je Strouhalovo angažmá v Jednotě českých matematiků, jejímž předsedou byl od roku 1900 a členem výboru od 70. let 19. století (kapitola 11). Připomenuto je i jeho členství v Královské české společnosti nauk a v České akademii pro vědy, slovesnost a umění (kapitoly 12 a 13).

Zajímavý byl vztah Strouhala k T. G. Masarykovi (kapitola 14). Strouhal patřil do okruhu Masarykova Athenea, které též finančně podporoval. Masaryk v prosinci 1889 při přednášce z praktické filosofie přiřadil Jana Husa k Sokratovi a k Ježíši jako největším mravním příkladům lidských dějin. Přítomní studenti reagovali bouřlivým aplausem. Zpráva o této „provokaci“ vyvolala reakci Masarykových odpůrců, která vyústila v disciplinární řízení proti němu. Strouhal jako proděkan měl v akademickém senátě FF rozhodující slovo. Poslal Masarykovi varovný dopis, v němž mu vyjádřil plnou podporu a radil mu, aby se na čas stáhl z politického života do ticha pracovny. Senát univerzity nakonec – jako kompromis mezi návrhem odvolat Masaryka z univerzity a jeho obhajobou uznanou senátory, lékaři a filosofy – udělil Masarykovi pouhou důtku za opomenutí povinností. Strouhalovo diplomatické jednání ho zachránilo před vyhazovem z univerzity.

Přes dvacet let trval Strouhalův zápas o stavbu nového fyzikálního ústavu (kapitola 15). Po neskutečných obstrukcích v Praze i ve Vídni bylo konečně v závěru 90. let rozhodnuto ke stavbě velké budovy původně pro všechny přírodovědné obory. Pro budovu bylo zvoleno území poblíž kostela Panny Marie a sv. Karla Velikého na Novém Městě. Strouhal se ujal kreslení ideových plánů budovy. Z technických důvodů však jen pro fyziku a matematiku měly být postaveny dvě oddělené budovy. Pro budoucí fyzikální ústav zhotovil normativní náčrty rozdělení místností v budově. Stavební práce proběhly v letech 1905–1907. Ve spolupráci s asistenty, pozdějšími profesory Bohumilem Kučerou (1874–1921) a Františkem Závíškou (1879–1945) vybavil postupně Strouhal ústav moderními přístroji, které měly sloužit výuce a výzkumu. Provoz nového Fyzikálního ústavu začal v roce 1908. Na jeho schodišti je umístěna mramorová pamětní deska, připomínající zbudování ústavu zásluhou ředitele ústavu profesora Čenka Strouhala za součinnosti profesora Bohumila Kučery.

Druhá část Strouhalovy knihy se týká nejbližších přátel profesora Strouhala, jeho soukromého života, manželství, jeho rodiny, válečné korespondence, odchodu na odpočinek a sklonku života. Těmto tématům je věnováno 86 stran textu. Strouhal počítal k svým nejbližším přátelům zejména bratra Josefa a kolegu Seydlera. Strouhal žijící v 80. letech naplno svou práci a péči o příbuzné v rodné Seči pocítil touhu po blízké bytosti, s níž by založil rodinu. Hned po návratu z Würzburgu žil v podnájmu u rady zemského soudu Němce Gustava Ratzenbecka, otce dvou dcer. Strouhal si oblíbil starší z nich Eugenii, a tak požádal po důkladné úvaze o její ruku. Tentokrát pochodil u rodičů lépe než u profesora Eiselta. Svatba se konala v srpnu 1886. Novomanželé první cestu vykonali do Seče, po ní následovala velká třítydenní svatební cesta do Německa a Holandska. V květnu 1887 se jim narodilo první dítě, dcera Aglaja. Brzy následovalo narození syna Eugena, po něm Emila a nakonec roku 1898 dcery Augustiny. Autor knihy využil k popisu života profesorovy rodiny knihu Milady Součkové (1898–1985), spolužačky Augustiny, nazvané „Amor a Psyché – část Deník Augustiny“. Oba synové Strouhala jako důstojníci rakouské armády sloužili po celou dobu 1. světové války na frontě: starší Eugen, lékař, ve vojenských lékařských zařízeních, a mladší Emil, fyzik, u dělostřelectva. Oba válku bez úhony přežili. S oběma syny udržoval otec čilou korespondenci, kterou oni opětovali.

Na vyhlášení republiky v říjnu 1918 reagoval Strouhal (zdá se) nejednoznačně: jako Čech a vlastenec se radoval, ale byl i smutný z rozpadu osvětleného mocnářství, kterému věrně sloužil, a možná i proto, že tím ztratil svůj nejcennější titul dvorního rady, který získal roku 1900. V roce 1920 byly uspořádány velké oslavy Strouhalových sedmdesátin. Po nich odjel Strouhal s rodinou do milované Seče. Na trvalý odpočinek odešel k 1. dubnu 1921, ohlásilo se stáří a s ním i nemoci. Těsně před vánočními svátky 1921 byl postižen akutní retencí moči.

Počátkem ledna 1922 ho převezli do podolského sanatoria, kde byl dvakrát operován. Den po druhé operaci, 23. ledna 1922, zemřel po neodborném zásahu anesteziologa. Pietní obřad proběhl 26. ledna ve strašnickém krematoriu. Urnu s popelem převezli pozůstalí v dubnu do Seče, kde ji uložili do rodinného hrobu.

K sepsání 24. kapitoly knihy byli přizváni historička vědy Emilie Těšínská a fyzik Jan Valenta. Ti střízlivě pojali Strouhala jako vědce, pedagoga a organizátora. Rozebrali Strouhalovy práce o elektrických a magnetických vlastnostech oceli a jeho pohotovou reakci na Roentgenův objev paprsků X. Uvedli názvy a obsahy Strouhalových vysokoškolských přednášek a cvičení, jeho učebnice a jeho organizátorskou činnost hlavně kolem budování Fyzikálního ústavu. Tato kapitola o 37 stranách je velmi consistentní a je znát, že ji napsali praví odborníci.

Předposlední kapitola, nazvaná „Mnohovrstevná osobnost Čenka Strouhala“, je širším shrnutím života a díla tohoto profesora. Autor celé práce v ní mimo jiné uvedl, že Strouhal byl hluboce věřícím, neokázalým a pokorným, ale nikoli bigotním katolíkem. Víra mu byla samozřejmostí, věcí rozumu i citu. Poslední kapitolu napsal přizvaný grafolog Petr Živný. Nepřináší nic nového o Strouhalovi, považují ji za zbytečnou.

Autor knihy, profesor MUDr. Evžen Strouhal, DrSc., narozený roku 1931, je všestranný vědec: archeolog, antropolog, lékař a historik lékařství. Knihu o svém dědečkovi sepsal jako zkušený spisovatel, což je znát na stylizaci a pěkné češtině. Knihu připsal památce rodičů; vyšla ke 150. výročí založení Jednoty českých matematiků a k 70. výročí Strouhalova úmrtí v edici Paměť. Je vybavena soupisem použité literatury, seznamem Strouhalových publikací a jmenným rejstříkem. Knihu vřele doporučuji odborníkům i poučeným laikům.

JIŘÍ JINDRA

Stekeler-Weithofer, Pirmin – Kaden, Heiner – Psarros, Nikolaos (eds.): An den Grenzen der Wissenschaft. Die „Annalen der Naturphilosophie“ und das natur- und kulturphilosophische Programm ihrer Herausgeber Wilhelm Ostwald und Rudolf Goldscheid. Stuttgart – Leipzig, Sächsische Akademie der Wissenschaften bei S. Hirzel, 2011, 422 s. ISBN 978-3-7776-2156-2

Obsáhlý sborník zahrnuje převážně přednášky ze společné konference Saské akademie věd a university v Lipsku, uspořádané k problematice Ostwaldova pojetí renovace naturfilosofie v listopadu r. 2008 právě v Lipsku. Vůdčím téma-

tem zasedání a také recenzované knihy je problematika hranic vědy: diskurs tu probíhá právě na mezích toho, co je pokládáno (nyní) za vědu a také za nevědu se zdůrazněním historického rozměru diskursu a posunů v dobovém chápání vědy. Právě W. Ostwald patřil k těm, kteří si na jedné straně přáli přesněji vymezit základy a rozsah vědy, zároveň však i k těm, kdož si uvědomovali, že nestačí jen přísná „vědeckost“, ale že je třeba řešit otázku širších základů a souvislostí vědy; odtud oživení pojmu „naturfilosofie“ v jím od r. 1902 vydávaném proslulém časopisu. Nešlo ovšem o kříšení staré „romantické“ přírodní filosofie, jak ji známe z prací Goetha, u nás Šternberka, J. S. Presla nebo Buquoye, nýbrž o reakci na výzvy, které vyvolávalo do té doby vítězné tažení mechanistického redukcionismu.

Hlavní pozornost je věnována Ostwaldem (a v letech 1913–1917 též R. Goldscheidem jako spoluautorem) vydávanému časopisu *Annalen der Naturphilosophie*, jenž vycházel v letech 1902–1921, tedy v době přelomové změny paradigmat moderní vědy: ve fyzikálních vědách nástup kvantové mechaniky a teorie relativity, ve vědách o životě konfrontace a postupné propojování mendelistické genetiky s darwinismem. Podobné vření, jaké můžeme sledovat v Análech, jsme mohli též vidět po krátkou dobu (1901–1903) i v Čechách: tzv. spor o principie přírodovědného poznání byl vlastně svárem těch, již hlídali platnost a úplnost základů panující mechanistické doktríny (chemik B. Raýman), s těmi, kteří už tušili viset ve vzduchu veliké proměny (fyziolog F. Mareš). K tomu přistupuje i jeden důležitý moment, na který hned počátkem svého úvodu (s. 9–24) upozorňuje Christian Schmidt: dějiny vědy vždy tíhly k vyprávění o hrdinech, kteří dovedli vědu často po klikatých cestách ke dnešním výšinám, současně však rostla pozornost i vůči „padlým titánům“, tedy vědcům, jejichž koncepce byly odvrhnuty, nicméně v určitou dobu mohly formovat vědecký diskurs své doby. A právě osobností velkého formátu, o které můžeme hovořit ve smyslu obou výše zmíněných „denominací“, byl Wilhelm Ostwald, na jedné straně heros fyzikální chemie, laureát Nobelovy ceny, na druhé pak kontroverzní novátor, monista a „energetista“, jenž kolem sebe shlukoval různé podobné odpadlíky od mechanicismu a redukcionismu.

Sborník je rozdělen do tří částí. První je věnována racionalitám a jejich praktickým základům. Anders Lundgren ve stati *Industry, science and philosophy* (s. 27–59) popisuje dosti klikatý vývoj Ostwaldova vztahu k technice, praxi i sociálnímu prostředí, v němž se produkuje. Byl v zásadě přívržencem lineárního modelu, praktikovanému tehdy již v Německu s nemalým úspěchem: věda objevuje, technika aplikuje, průmysl vyrábí, a tedy neměl dosti pochopení pro poměry v jiných zemích, kde třeba se mohla uplatnit cesta v opačném směru, a též nebyl s to pochopit některá sociálně-kulturní specifika. Ostwaldův rostoucí příklon k filosofii ho vedl často ke konfliktům s kolegy chemiky, kterým se nelíbil jeho ener-

getismus (nejznámější je spor se S. Arrheniem). Tento moment se objevuje i ve studii Klause Ruthenberga *Chemietheorie „nach dem Vorgange von Mach“* (s. 94–115), jejíž autor poukazuje i na vzájemná nedorozumění mezi akademickým Ostwaldem a Františkem Waldem, praktickým chemikem z kladenských železáren. Ruthenberg právě tento moment připomíná na základě korespondence Wald – Ostwald, vydané v Praze r. 1987 J. Pinkavou. Studie se podrobně věnuje analýze Waldova chápání základů chemie na základě praktických zkušeností, stanovovaných v duchu machovského empiriokriticizmu, jež ne vždy harmonovaly s Ostwaldovým energetismem. Wald publikoval v Análech v letech 1902–1908 devět studií, jakési to předstupně k pozdějšímu hlavnímu dílu *Chemie fází*, v nichž lze sledovat i vývoj Waldova teoretizování v širším diskursním kontextu, jakého nemohl dosáhnout v úzkém českém segmentu, tradičně nepřátelském teoretické invenci. Ruthenberg je v současnosti bezpochyby nejlepším znalcem Waldova díla, jak svědčí jeho četné časopisecké studie a jeho pražská edice (2009) Waldových statí *František Wald. Philosophy of Chemistry, Essays 1891–1929*.

Do první části jsou zařazeny ještě dva příspěvky, konfrontující obecnější základy vědecké racionality v současnosti se základy zvažovanými Ostwaldem a přispěvateli jeho Análů. Olaf Breidbach v eseji *Multiple Rationalität: Zur Möglichkeit transdisziplinärer Rationalitätsnormen* (s. 60–78) diskutuje o snahách najít určité obecně přijatelné normy, jež by byly přijatelné nejen pro fyzikální a vůbec přírodní vědy, ale i pro různé obory a směry sociálních a kulturních věd, včetně teologie. Autor pléduje (v podobném duchu jako Ostwald) pro postup vycházející z obecně postulovaných racionálních kritérií, ne pro sběr kritérií uplatňovaných v jednotlivých oborech. Ukazuje přitom na obtíže vyvěrající jak z vědeckých tradic jednotlivých věd, tak z různosti jejich sociálního a kulturního zařazení. Jeho diskuse vychází též z historického pohledu na proměny takových snah zhruba od r. 1700. Uzavírá, že právě porozumět historii je nutné pro objektivizaci dílčích tradic – tak lze nakonec rozhodnout, zda mnohost racionálního lze nahradit mnohotvárnou, ale společnou racionalitou. Podobně tematizuje problém pluralismu či jednotnosti věd Rein Vihalemm v příspěvku *A monistic or a pluralistic view of science: Why bother?* (s. 79–93). Vychází ze situace, kterou vytvořilo Kuhnovo koncipování pojmu „vědecká revoluce“ a jeho aplikování v různých vědách. Snaží se ukázat, že empirické poznání (tedy ne metafyzické a ne formálně matematické) má tři typy: (1) v tzv. φ -vědách (fyzikálních, autorův termín) je založeno na hypoteticko-deduktivním a konstruuujícím modelu poznání, (2) v ostatních přírodních vědách (lze je shrnout pod termín přírodopis, natural history) je poznání klasifikující, historizující, popisné (3) sociální a humánní disciplíny mají své specifické metody. Všechny typy poznání mohou využívat matematické poznání, leč objevy přírodních zákonů a formování vědeckých hypotéz v přísném slova smyslu jsou možné jen v rámci φ -věd. Je vidět, že vědecké poznání stěží

může být jednotné, monistické, ale lze jednotlivé vědní diskursy vzájemně sblížit na základě hermeneutiky. Autor tu zapomněl poukázat na klasické novokantovské rozdělování věd na vědy nomotické a ideografické (W. Windelband).

Druhá část práce shrnuje příspěvky pojednávající o různých vedoucích pojmech (Leitungsbegriffe), uplatňovaných jednotlivými vědními obory, a o pokusech je přenést i do jiných. Je uvedena statí Matthiase Neubera *Theorien ohne theoretische Entitäten?* (s. 119–135), kde autor řeší problém, zda byl Ostwald vědeckým realistou, když chtěl atomy a jiné tradiční fyzikální a chemické pojmy nahradit energií, neboť jediné ta pracuje s měřitelnými pojmy a jediné změřené a matematicky (ve formulích) vyjádřené pojmy, zákonitosti, vlastnosti představují reálné entity. Neuber ukázal, že Ostwaldova argumentace nebyla vždy korektní, nicméně přispěla k vytržení koncepcí a metod. Autor úvodu ke sborníku Ch. Schmitt komentoval v příspěvku *Der Vitalismusstreit* dobovou debatu o vymezení hranic a kompetencí jednotlivých oborů (s. 136–166). Ostwald vitalismus a limine neodmítal a do určité míry jej chápal: nelze všechny jevy redukovat jen na zákonitosti platné v základních vědách – „nadstavbová“ věda může mít své vlastní konstanty, jež se v dolním patře soustavy věd nemusí vyskytovat. Zde zazněl také zajímavý příspěvek *Mechanismus oder Vitalismus?* (1908) pražského nástupce A. Einsteina, Philippa Franka, který se snažil precizovat pojmosloví obou směrů, přičemž rovněž obhajoval oprávněnost vitalismu. Slabinou vitalistů bylo zavádění nových pojmů jako ektropie, bionty apod., na druhé straně mechaniciisté v podstatě jen doufali, že jednou budou životní jevy redukovány na mechanický pohyb. Látka nebo systém – tak zněla v podstatě hlavní otázka sporu, který v Análech probíhal krátce po českém sporu o principie přírodovědeckého poznání.

Pozoruhodné jsou též dva příspěvky, které sahají do hraniční oblasti přírodních věd a hudební teorie. O snaze krystalografa Victora Goldschmidta najít „harmonikální“ řád světa pojednal Bernhard Fritscher ve studii *Kristalle, Klänge und Planeten* (s. 167–186). Uspořádání krystalů, matematické zákonitosti jejich tvarování propojoval Goldschmidt se zákonitostmi hudební harmonie a s odstupy planet sluneční soustavy. To už bylo ovšem dosti zastaralé analogizování (vzpomeňme jen na obdobné snahy našeho K. S. Amerlinga!) a neupoutalo větší pozornost. Ke statí lze dodat, že Goldschmidt mohl mít určité povědomí o Amerlingově fyziokracii, neboť se r. 1888, jak uvádí Fritscher, oženil se svou sestřenicí Caroline, pocházející z pražské továrnické rodiny Porgesů. Podobný, ba ještě hlubší vztah k hudbě měl fyzik Arthur von Oettingen, jenž se snažil na základě duality durových a mollových systémů vybudovat fyzikální obraz světa – o tomto také již opožděném úsilí informuje Karl Traugott Goldbach v příspěvku *An den Grenzen der Musiktheorie* (s. 187–211). Fyzik se opíral mj. o Goldschmidtovo hlavní dílo v tomto směru, *Über Harmonie und Complication* (1901). Oettingenovy studie harmonie zanechaly určité dědictví v historii hudební teorie,

na druhé straně jeho výklad Mendělejevovy soustavy prvků dle hudebních zákonů je spíše již groteskní. Tuto část uzavírá studie Thomase Hapke *Kombinatorik als Element wissenschaftlichen Arbeitens bei Wilhelm Ostwald* (s. 212–248). Ostwald použil kombinatoriku k charakterizování různých forem tvořivosti, v systému chemie, v teorii barev, forem atp., mimo jiné též ke zlepšení informačních systémů. Nepřímo tak Ostwaldova kombinatorika přispívala k otevírání dalších oblastí věd a jejich vzájemnému propojování.

Třetí oddíl, nazvaný „Sociální určení hranic“, shrnuje především články o pokusech o institucionalizaci ostwaldovského hnutí a o jeho společenském podhoubí. Velmi cenné jsou články věnované právě institucionální formě, ale v podstatě je zde jen připomenuta, neboť obsahují převážně seznamy osob, publikací a akcí, které tu nelze blíže specifikovat, nicméně jsou pro badatele velmi užitečné, neboť jim nahradí pracné archivní vyhledávání. Gudrun Exnerová v příspěvku *Rudolf Goldscheid und der „Monistenbund in Österreich“* (s. 272–294) uvádí zajímavé poznámky k vývoji této sesterské společnosti haeckelovského Deutscher Monistenbund (DMB), jež byla založena r. 1908, tedy 2 roky po vzniku DMB. Máme zde k dispozici dokumentovaný profil Goldscheidových organizačních snah. Katharina Neff ve stati *Soziologie in monistischen, reformerischen und optimistischen Kreisen* (s. 332–372) analyzovala diskusi o sociálních aspektech vědy a poznání vůbec v Análech z let 1910–1921, charakterizovala názory šesti hlavních diskutantů a srovnala je s náhledy W. Ostwalda a R. Goldscheida. Tady si musíme postesknout nad omezeností monistického hnutí v českých zemích, které bylo od vídeňského okruhu izolováno. Snahy jeho představitelů sotva stojí za zmínku ve vědeckém kontextu, snad jedinou výjimkou je levicová socialistka L. Landová-Štychová, horlivá popularizátorka astronomie.

Pozoruhodnější pro recenzenta jsou ty statě, které se zajímají o sociální kontext určitých snah v Ostwaldově okruhu. Však také celý oddíl zahajuje pojednání Georga Witrisala o pokusech rakouského sociologa vytvořit jakousi biologicky fundovanou socioekonomii: *Zur „Menschenökonomie“ Rudolf Goldscheids* (s. 251–271) s příznačným podtitulkem *Ethisches Wirtschaftsmodell oder biologischer Totalitarismus?* Již několikrát připomínaný R. Goldscheid (1870–1931) usiloval o vytvoření takové ekonomie, která by byla práva životním nárokům člověka ve smyslu mírového aktivismu, důrazu na lidská práva, ale s nutným zakotvením v jeho biologické podstatě. V mnohém jeho koncepcie připomínají sociobiologii E. O. Wilsona, podotkneme též k Witrisalovu výkladu i snahy sovětských „mičurinských“ lysenkistů. Goldscheid vyzdvihoval pojem směr, směřování ve smyslu směru biologické evoluce a dovozoval, že musí platit i pro lidskou společnost. Člověk je pro něho „organickým kapitálem“. Z našich technokratů se mu názorově nejvíce blížil V. Verunáč se svým laboretismem. Podobným úvahám se oddávali také ti myslitelé, kteří v Análech pod vlivem energetismu diskutovali o vývoji a řízení

společnosti (jejich názory ovlivnilo též naše technokratické hnutí). Psala o nich Katharina Neff v příspěvku *Sozialwissenschaft unter energetischer Flagge* (s. 295–331). Jednou z hlavních osobností této diskuse, uváděnou zde hned po E. Solvayovi, byl náš Ivan Žmavc (jeho křestní jméno v diskusi znělo Johann), jeden z vůdčích duchů českého technokratického hnutí, jenž se Solvayovými koncepcemi inspiroval a propagoval je pak i v českém prostředí na půdě Masarykovy akademie práce. V mnohém je lze paralelizovat i s názory Goldscheidovými. V letech 1905–1910 publikoval Žmavc v Análech 4 příspěvky; v posledním z nich propagoval „vědecké peníze“, tj. odměňování na základě jak vykonané manuální práce, energeticky změřené, tak na důležitosti pracovníkova příspěvku pro společnost.

Závěr svazku tvoří úvaha Jan-Petera Domschke *Die Struktur der Rezeption von weltansaulich relevanten Behauptungen von Naturwissenschaftlern* (s. 373–394), v níž se opírá o příklad Ostwaldův. Poukazuje na rozdílné přijímání monistických snah Ostwaldových u různých představitelů různých vědních oborů. Kupodivu byl vydavateli na samý konec knihy zařazen zajímavý, ale vůči předešlému příspěvku jen dílčí článek Floriana G. Mildembergera *Keine Sexualität? Über die Hintergründe des Fehlens der Sexualwissenschaft in den „Annalen der Naturphilosophie“* (s. 395–420). Podle autora Ostwald promyšleně přehrával společensky choulostivé téma partnerům v DMB, také je dosti podceňoval.

Je obtížné hodnotit, do jaké míry přispívá každá studie knihy k prohloubení poznání diskusí v přelomové době na počátku našeho století, jež se odehrávaly pod Ostwaldovým vedením. Vcelku je však možné konstatovat, že množství idejí a údajů zde uvedených lépe umožní pochopit specifčnost a zejména význam vědeckých snah oné doby. Je cenná i pro lepší chápání diskusí u nás, většinou od problematiky Ostwaldova okruhu izolovaných, kterým se ani česká historie vědy tohoto období příliš nevěnovala (odbývala je většinou jako výhonky Leninem zatracovaného empiriokriticizmu či dokonce idealizmu). Nedivme se tedy, že autoři knihy se o českou literaturu k ostwaldovské problematice neopírají (i když jazyková bariéra zde sehrála jistě významnou roli). Je zde uvedena zmíněná Pinkavova edice Waldovy korespondence s významnými chemiky té doby a pak životopisný článek J. Hálka o I. Žmavcovi v Akademickém bulletinu. Při četbě knihy bude uživatel postrádat aspoň jmenný rejstřík, ale je pochopitelné, že by zaujal alespoň pětinu knihy.

JAN JANKO

Vytěsněná elita

Výstava představená veřejnosti pod tímto názvem je expozice pražského Židovského muzea, věnovaná zapomínaným učencům židovského původu, kteří byli jistým způsobem svázáni s pražskou Německou univerzitou. Probíhala ve dnech 4.–25. října 2012. Připravili ji pracovníci Filosofické fakulty UK Petr Hlaváček a Dušan Radovanovič. Premiéru měla už v loňském roce, kdy ji bylo možno shlédnout na Filosofické fakultě UK, ovšem jednak tato tematika rozhodně do Židovského muzea patří, jednak je přece jen tady lépe přístupná široké veřejnosti.

Základ expozice tvořily panely s podobiznami učenců, jejich biografiemi a tituly hlavních děl. Návštěvníci výstavy měli možnost seznámit se s osmnácti osobnostmi svázanými s činností Německé univerzity v Praze. Pět z nich zahynulo jako oběti holocaustu v koncentračních táborech v Lodži, Osvětimi a Terezíně. Zbýlých třináct se zachránilo emigrací hlavně do Anglie a do USA nebo utrpění v koncentračních táborech přežilo. Na dvou panelech byla podána historie obou pražských univerzit v meziválečném Československu a rasová perzekuce na Německé univerzitě, která byla v listopadu 1939 připojena ke svazku říšských vysokých škol jako Německá Karlova univerzita. K jednotlivým osobnostem:

Karl W. Deutsch, univerzitní profesor, sociolog a politolog, zemřel v Cambridge (USA) v r. 1992. David Flusser, univerzitní profesor, judaista a historik raného křesťanství, zemřel v Jeruzalémě r. 2000. Otto Stein, univerzitní profesor, indolog, zemřel v Lodži r. 1942. Fritz Paudler, univerzitní profesor, etnolog a antropolog, zemřel asi v Praze r. 1945. Arthur Stein,

profesor římských a řeckých dějin, děkan Filosofické fakulty, přežil Terezín a zemřel r. 1950 v Praze. Oskar Kraus, univerzitní profesor, filosof a právník, proslul kritikou Einsteinovy teorie relativity, kterou prohlásil za kumulaci absurdit a matematických fikcí. Paradoxně byl promotorem při udělení titulu Dr.h.c. A. Einsteinovi. Patřil k nejagilnějším organizátorům česko-německého vědeckého života v ČSR. V r. 1939 uprchl do Anglie, kde r. 1942 zemřel. David Herzog, docent, filolog a rabín, emigroval do Anglie, tam r. 1946 zemřel. Josef Körner, docent, germanista a literární vědec, přežil Terezín a zemřel r. 1950 v Praze. Emil Utitz, profesor filozofie, estetik a psycholog, přežil Terezín a zemřel r. 1956 na přednáškovém turné v Jeně. Georg Stefansky, literární vědec a sociolog, habilitoval se v Praze, ale na Německé univerzitě ho nepřijali, zemřel v New Yorku r. 1957. Paul Nettel, docent, muzikolog, ředitel německého vysílání Čs. rozhlasu, uprchl s rodinou do USA, kde r. 1972 zemřel. Victor Ehrenberg, profesor starověkých dějin, v únoru 1939 emigroval s rodinou do Anglie, tam r. 1976 zemřel. Ludwig John, lektor, filosof a specialista na pedagogiku, přežil koncentrační tábory v Bergen-Belsenu a v Terezíně, zemřel v Rotterdamu r. 1962. Friedrich Sloty, profesor, filolog a indogermanista, velký antinacista, zemřel r. 1963 v Jeně. Käthe Spiegel, historička a aktivistka za práva žen, dvakrát ji odmítli na Německé univerzitě habilitovat, zahynula v Lodži r. 1941. Samuel Steinerherz, profesor rakouských dějin, rektor Německé univerzity v Praze; přijetím této funkce vyvolal stávkou německých nacionalistických studentů. Zemřel v Terezíně r. 1942. Maximilian Adler, univerzitní mimořádný profesor, klasický filolog,

zahynul v Osvětimi r. 1944. Siegfried Reiter, profesor, děkan Filosofické fakulty Německé univerzity, klasický filolog, zemřel v Osvětimi r. 1943.

JIŘÍ JINDRA

53. seminář z dějin hutní výroby

Seminář zorganizovalo oddělení hornictví a hutnictví Národního technického muzea 4. prosince 2012. Zúčastnilo se jej kolem třicítky odborníků převážně z České republiky a odeznelo tu dvanáct příspěvků, více se do jednodenního zasedání nevešlo. Je možné, že některé přihlášené i nepříhlášené příspěvky budou zařazeny do sborníku, který vyjde v roce 2013. Karel Stránský za širší kolektiv z Fakulty strojního inženýrství VUT Brno se zabýval v referátu těžbou a hutním zpracováním polymetalických Pb-Cu-Zn-Ag rud na bývalém perněstejném panství. Slovenský host z Historického ústavu SAV Miroslav Lacko hovořil o projektu hutě v Bystrom Potoku u Smolníka z roku 1745 jako o příkladu strategického rozhodování v podnikání. Josef Petrik se věnoval Krušným horám jako kolébce válcování. Dvojice Jan Hučka a Václav Špatenka z Plzně referovala o historii železářny a slévárny v Rotavě. O proměně železářny Nejde na tlakovou slévárnu hliníkových slitin promluvil Václav Špatenka. Studentské spolky Vysoké školy báňské v Příbrami pojednala Jindra Biolková z Archivu VŠB v Ostravě. Petr Kašing z téže instituce hovořil o profesoru Theofilu Chlebovském, prvním děkanovi Hutnické fakulty VŠB v Ostravě. Jan Hučka vzpomněl na nedávno zesnulého nestora

hutnictví profesora Drápala. O třech Waldech, profesoru ČVUT, jeho synovi Františkovi a jeho vnukovi Milanu, referoval Jiří Jindra z Ústavu pro soudobé dějiny AV ČR. Pracovník Muzea Blanska Jindřich Čeledín seznámil přítomné s Berthelem Thorvaldsenem a uměleckými díly z litiny z blanské slévárny, které byly vytvořeny podle Thorvaldsenových motivů a předloh. Eva Dvořáková z pražského Národního památkového ústavu představila 1. etapu obnovy národní kulturní památky Vítkovické železářny. O patnácti letech koordinované činnosti nevládních organizací v oblasti průmyslového dědictví hovořil Svatopluk Zídek.

Příští seminář bude možná monotematicky zaměřen na uměleckou litinu.

JIŘÍ JINDRA

„Rostlinná cytologie – současné poznatky i malý pohled do minulosti.“ Celostátní seminář věnovaný památce profesora Karla Beneše

Katedra experimentální biologie rostlin Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze (KEBR) spolu s Českou společností experimentální biologie rostlin (ČSEBR) pořádají už několik let dvakrát ročně, na konci zimního a letního semestru, celodenní seminář věnovaný životnímu jubileu některé z významných osobností české experimentální biologie rostlin. Často jde o kolegy, jejichž zájem přesahuje nebo přesahoval z vlastního vědního oboru do filosofie nebo historie přírodních věd, nebo do obojího. Hlavním cílem těchto seminářů je připomínat studentům a mladým pracovníkům experi-

mentální biologie rostlin jejich vynikající předchůdce a ukazovat jim, jak se vyvíjel a vyvíjí jejich vědní obor. Tato setkání, stejně jako jiné akce ČSEBR, mají československý charakter. Kromě setkání různých generací rostlinných biologů jde tedy i o setkání zájemců z obou našich republik, v návaznosti na dlouhou tradici společného státu. Seminář, pořádaný na KEBR ve Viničné ulici 5 v Praze dne 8. ledna 2013, byl uspořádán k nedožitým osmdesátinám rostlinného cytologa profesora Karla Beneše (1932–2006). Karel Beneš byl rostlinným buněčným biologem širokého záběru, zakladatelem československé botanické cytochemie a histochemie a velmi vzdělaným přírodovědcem, který se od mládí zajímal také o filosofii a dějiny přírodních věd. Pracoval v Ústavu experimentální botaniky AV ČR v Praze (ÚEB) a podílel se na vybudování Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Stal se známým také organizováním kontaktů mezi přírodovědci a teology.

Seminář zahájil místopředseda ČSEBR Lubomír Nátr. Mezi několika desítkami přítomných studentů, pedagogů, vědeckých pracovníků a hostů byli také paní Věra Benešová a další členové rodiny prof. Beneše. Vzpomínková část semináře byla věnována osobnosti Karla Beneše, jak ho znali jeho žáci a kolegové. Jaromír Kutík a Jana Opatrná z Prahy, jeho první žáci, vzpomněli Karla Beneše jako vědce, pedagoga a člověka, který jedinečným způsobem spojoval hluboké znalosti od chemie a řady biologických oborů až po filosofii (v mládí se rozhodl mezi ní a biologií a snad i společenská situace v Československu počátkem 50. let 20. století rozhodla pro biologií), metodické novátorství a důkladnost, neformální přístup ke studentům a pozitivní lidské vlastnosti.

Jaroslava Dubová z Masarykovy univerzity v Brně krátce připomněla jeho působení při přípravě mnoha ročníků legendárních „Cytologických dnů“, iniciovaných v 60. letech zakladatelem české a slovenské cytologie, anatomie a fyziologie rostlin profesorem Bohumilem Němcem, jehož žákem Karel Beneš byl. Hovořila také o Benešově roli v Československé cyto- a histochemické společnosti, ve které byl hlavním představitelem její botanické větve. Alexander Lux z Univerzity Komenského v Bratislavě se věnoval zejména bohatým a významným kontaktům Karla Beneše se slovenskými kolegy. Ivana Macháčková z Prahy vzpomněla Karla Beneše jako svého dlouholetého kolegu z ÚEB i jako angažovaného křesťana. Jiří Šantrůček z Jihočeské univerzity zavzpomínal na svého kolegu a předchůdce ve funkci vedoucího tamní katedry fyziologie rostlin. Z diskuse k této části semináře se mi nejvíce líbila myšlenka jednoho z nejmladších „pamětníků“, Jana Petráška, kterou si dovoluji citovat: „Karel Beneš vždycky věděl, co říká.“ Před přestávkou vystoupil Jan Krekule s informací o aktuálních aktivitách ČSEBR, zejména týkajících se uctění památky Julia von Sachse, zakladatele fyziologie rostlin ve světovém měřítku, který svoje působení započal v polovině 19. století v Praze.

Po přestávce následoval vědecký program semináře, v jehož rámci hovořili oslovení žáci prof. Beneše a další pracovníci z oboru buněčné biologie rostlin o své současné práci. První byl Stanislav Vitha z Texas A&M University v USA na téma „How chloroplasts divide: a view from the evolutionary, cell biological and macromolecular perspective“. Dr. Vitha, žák prof. Beneše, patří v této z hlediska buněčné biologie rostlin velmi zajímavé

oblasti výzkumu k předním světovým odborníkům. Ocituji zde ale jím uvedený příznačný výrok Karla Beneše: „Věda je druhá nejdůležitější věc v životě“. Fatima Cvrčková z KEBR v Praze hovořila na obecnější téma „Buněčná biologie mezi cytologií a – omikami aneb časy se mění“. Jan Petrášek a Aleš Soukup z téže katedry přednesli referáty na téma „Vnitrobuněčná a membránová pohyblivost přenašečů auxinu“ a „Kořeny a jak to vlastně začalo“ (vzrostlý vrchol kořene byl celoživotním oblíbeným modelovým objektem Karla Beneše pro studium diferenciacce rostlinných buněk). V posledním vystoupení, nazvaném „Má cesta od anatomie rostlin k transkripčním faktorům: vzpomínka na prof. Beneše“, hovořil David Reňák z ÚEB v Praze, nejmladší Benešův žák. Závěrem poděkoval Vojtěch Beneš, syn profesora Beneše, organizátorům za uspořádání tohoto semináře. Myslím, že se v omezeném časovém prostoru podařilo vynikajícím způsobem dosáhnout hlavního cíle semináře a představit přítomným studentům a mladým pracovníkům experimentální biologie rostlin další důležitou a zajímavou osobnost našeho oboru.

JAROMÍR KUTÍK (emeritní člen KEBR)

Výstava Tycho Brahe

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i., (ÚJF) uspořádal ve dnech 12. února až 1. března 2013 ve foyer budovy AV ČR na Národní třídě výstavu „Výzkum hrobky a ostatků Tychona Brahe“, zaštitěnou předsedou AV ČR profesorem Jiřím Drahošem. Na výstavě byly prezentovány výsledky společného česko-dánského projektu, který měl ozřejmit smrt Tychona

Brahe (TB), k níž došlo v Praze v říjnu roku 1601 a o níž kolovaly různé zvěsti. V roce 2004 vyšel v New Yorku knižní bestseller manželů Gilderových o údajné Brahově vraždě otravou rtutí. Autoři knihy se chytili výsledků švédského badatele J. Pallona z lundské univerzity, který naměřil metodou atomové absorpční spektroskopie „vysoký“ obsah rtuti v kořincích Brahových vlasů, což měla být smrtelná dávka rtuti podaná dvakrát – prvně při hostině u Petra Voka z Rožmberka a podruhé pár hodin před smrtí. Autoři knihy za jednoho z vrahů označili Brahova asistenta Johannesu Keplera a za druhého vzdáleného Brahova příbuzného, který měl jednat na příkaz dánského krále. Strážlivě uvažujícím Dánům, kteří Tycho na Brahe považují za národní ikonu, se vražda zdála nepravděpodobnou. Dánský antropolog J. Veliev dal podnět k novému výzkumu ostatků. Cíl uskutečněného projektu, na němž participovaly fakulty Univerzity Karlova a dánských univerzit, ústavy AV ČR, české památkové správy, arcibiskupství pražské a další organizace, byl jasný: objasnit, zda byl Tycho Brahe skutečně otráven. Hrobka v týnském chrámu byla otevřena v listopadu 2010 za velké pozornosti médií. Tým českých a dánských výzkumníků tvořili archeologové, lékaři, fyzici a chemici, kteří zkoumali jak samotnou hrobku, tak hlavně ostatky – vlasy, vousy, kosti a zuby. Navíc byly analýzám podrobeny i zbytky textilíí nalezených v hrobě. Po prozkoumání byly ostatky uloženy do cínové rakve a vráceny do hrobky.

Výstava návštěvníky seznámila se životem Tychona Brahe, který pobýval v Čechách v letech 1599–1601 jako císařský astronom a konal astronomická pozorování na zámku v Benátkách nad Jizerou

a v Praze v Belvederu. V říjnu 1601 se zúčastnil hostiny u Petra Voka, po ní onemocněl a 24. října 1601 zemřel. Pohřben byl počátkem listopadu v týnském kostele.

Na výstavě byly prezentovány analýzy vlasů a vousů nejnovějšími fyzikálními metodami. Z vysokého obsahu rtuti v kůrkách vlasů by bylo možné soudit na akutní otravu a nález zvýšené koncentrace v délce vlasů znamená chronickou otravu. O příjmu rtuti 5–10 let před smrtí svědčí údaje ze stehenní kosti, aplikace rtuti podané dříve před úmrtím lze odečíst ze spongiozní části kosti. Výskyt rtuti ve vlasech a v kostech se sledoval kvůli zjištění, zda byl Brahe otráven krátce před smrtí nebo byl otravován dlouhodobě. Pracovalo se s malými vzorky vlasů o délce 5 milimetrů. Jejich vlastní výzkum se prováděl v Řeži metodou neutronové aktivační analýzy. Vzorky vlasů i kostí byly nejprve ozářeny v intenzivním poli neutronů v experimentálním jaderném reaktoru, čímž vznikly radioizotopy prvků včetně rtuti, které byly dalšími přesnými metodami analyzovány. Výklad analýz není

snadný pro laiky. Z fotografií z laboratoří, kde se experimenty konaly, je zřejmé, jak obtížný úkol byl řešen. Vědci si všímali i stop po nosní protéze, která se sice nezachovala, ale výsledek uvedených stop na lebce zní, že protéza byla s největší pravděpodobností z mosazi.

Závěr projektu byl stručný. Brahe rtutí otráven nebyl, ani akutně, ani chronicky, nálezy rtuti byly příliš nízké, aby k otravě došlo. Zemřel přirozenou smrtí. Poněkud vyšší hodnoty rtuti ve vlasech oproti normálu vědci přisoudili skutečnosti, že pracoval jako alchymista se rtutí, kterou používal při experimentech nebo při pozlacování svých pozorovacích astronomických přístrojů.

Výstava se těšila poměrně velkému zájmu diváků, byla proto i prodloužena. Na vernisáži kromě profesora Drahoše byl i autor výstavy profesor Jan Kučera z ÚJF s kolegy – jadernými fyziky a dánský velvyslanec. Domnívám se, že výstava by byla velmi vhodná jako putovní, protože zájem o její téma vyvolaný médii byl značný.

JIRÍ JINDRA

ZPRÁVY Z LITERATURY

Sto let České botanické společnosti

Před sto lety, v období od června do listopadu, se v Praze formovala mezi členy pražského Přírodovědného klubu první specializovaná botanická společnost na území Rakouska-Uherska (Zoologisch-botanische Gesellschaft působila ve Vídni

od 50. let 19. století). Těžko lze po letech spolehlivě říci, jaké pohyby vlastně k jejímu založení vedly – spokojme se odkazem na tehdy převládající specializační trend ve všech vědách obecně a jeho institucionální odraz.

Je samozřejmé, že si Společnost (dále ČBS) připomněla své jubileum řadou akcí, k nimž patří i vydání speciálního

(3.) čísla časopisu společnosti *Preslia* (84, s. 391–862). Většina obsahu je věnována syntetické prezentaci české vegetace a flóry, přesto tu nalezneme též stat' F. Krahulce *History of the studies on the flora and vegetation in the Czech Republic* (s. 397–426), která stručně, nicméně s bohatým informačním zázeminím, shrnuje historický vývoj svého předmětu. Najdeme tu též soupisy nejdůležitější primární i sekundární literatury.

Jinak přistoupila k výročí redakce *Živy*, jež centenariu věnovala 4. číslo 60. ročníku (2012). Vedle článku předsedy ČBS L. Hroudý (s. 150–154), v němž byly objasněny hlavní momenty v historii společnosti a ukázány portréty jejich hlavních představitelů, sem byly zařazeny drobnější materiály věnované jednotlivým aspektům činnosti ČBS i osobnostem, které aktivity organizace formovaly. Sem patří životopisné medailonky „síně slávy“, začínající K. Dominem a pokračující dalšími oslavenci jako J. Podpěra, J. Klika, F. Novák, V. J. Krajina, J. Dostál, E. Hadač, S. Hejný, J. Holub (s. LXV–LXXIII). Poté se hovoří o českých botanících na Balkáně, o K. B. Preslovi, T. Haenkovi, o floristických klíčích, což ovšem má s jubileem jen málo společného – k němu už pak směřují opět příspěvky věnované V. Chánovi, S. Staňkovi, Květeně ČR, Atlasu rozšíření cévnatých rostlin ČR a jednotlivým vysokoškolským a akademickým botanickým institucím, herbářům, regionálním muzeím, botanickým zahradám, floristickým kurzům. Zkrátka je tu představeno pestré panoráma jednotlivých botaniků, institucí a jejich snah v minulosti i v současnosti. Takový pohled, byť ne zcela ucelený, je možné jen přivítat. Autoři – zejména medailonků – nechtějí jen oslavovat, ale uvádějí, byť snad v příliš malé míře (což je ovšem v jubilejní publikaci pochopitelné),

Bohumír Smutný: Brněňští podnikatelé a jejich podniky 1764–1948. Statutární město Brno, Archiv města Brna, 2012, 518 s. ISBN 978-80-86736-28-0

Výpravná publikace přináší po stručném úvodu abecední přehled rodin podnikatelů, působících na území dnešního Brna přibližně od poloviny 18. do poloviny 20. století. Zachycuje především zaměření jednotlivých závodů, biografie majitelů a rodové posloupnosti a až v druhé řadě organizační změny v rámci jejich podniků. Četná obrazová dokumentace je laděna pouze do černobíla.

M. SEKYRKOVÁ

Ladislav Chrobák: Významná ocenění pracovníků Lékařské fakulty UK a Fakultní nemocnice Hradec Králové. Hradec Králové, Nakladatelství Miroslav Všetěčka, 2011, 19 s., obrazová dokumentace. ISBN 987-80-86358-16-1.

Útlá knížka v podtitulu uvádí, co vedlo autora k jejímu napsání. Zachytil v ní čestné občany Hradce Králové, názvy pavilonů a poslucháren, pamětní desky a busty pracovníků Lékařské fakulty v Hradci Králové. Pamětní desky, busty a budovy nesoucí jména významných osobností, které v nich působily, jsou zachyceny na barevných fotografiích opatřených příslušným textem.

L. HLAVÁČKOVÁ