

RUĐER JOSIP BOŠKOVIĆ – MUŽ, KTORÝ PREDBEHOL DOBU O 200 ROKOV

Emil Běták

Abstract: R. Bošković was a Jesuit priest, diplomat and scientist living in 18th century. His remarkable life, activities and ideas would probably mark him to be a worldwide known personality, if he would not come from Balkan.

Nie je ľahké napísať, kto bol Ruder Bošković. Je po ňom nazvaný najprestížnejší chorvátsky výskumný ústav v Záhrebe, viackrát sa objavil na juhoslovanských a chorvátskych bankovkách a poštových známkach, d' Alembert ho nesprávne považoval za Taliana (proti čomu Bošković protestoval), naturalizoval sa vo Francúzsku, za svojho ho považuje aj Bosna a Hercegovina. Viacero prírodovedcov a filozofov ho označuje za „mozog dvadsiateho storočia, ktorý žil v storočí osemnástom“ (citované podľa [3]), Václav Hořejší, riaditeľ Ústavu molekulárnej genetiky AV ČR a profesor Karlovej univerzity, sa o ňom vyjadril: „Jedna z najpozoruhodnejších a najviac opomínaných postáv v dejinách modernej európskej vedy“ [4] a Peter Hodgson, britský fyzik a dlhoročný prezident *Pax Romana*, ho považoval za najvýznamnejšieho z jezuitských vedcov minulosti [4, s. 74 – 75]. Jednoduché nie je ani určiť, čo vlastne bolo jeho povolanie: bol matematikom, astronómom, fyzikom, geometrom, stavebným inžinierom, diplomatom a básnikom; bol zvolený za člena prestížnej britskej Kráľovskej spoločnosti, aj za člena Ruskej akadémie vied.

Ruder Josip Bošković¹ (*anglicky a francúzsky* Roger Joseph Boscovich, *talianky* Ruggiero Giuseppe Boscovich a *latinsky* Rogerius Josephus Boscovich)² sa narodil v Ragúze (terajší Dubrovník) – vtedy samostatnom štáte na dalmátskom pobreží – v máji 1711. Jeho otec Nikola Bošković sa narodil r. 1642 pravdepodobne v mestečku Orahov Do (vtedy Otomanská ríša, Hercegovina, dnes Federácia Bosny a Hercegoviny). Bol pravoslávny a bol kupcom. Neskôr sa presťahoval do Ragúzy a stal sa katolíkom. Bošković ho už poznal iba ako invalida. Matka Paola „Pavica“ Bettera bola Talianka, nar. 1674; pochádzala z rodiny zámožného kupca, ktorá začiatkom sedemnásteho storočia prišla do Ragúzy z Bergama v severnom Taliansku. Bola to aktívna temperamentná žena, mala osem detí (z nich Ruder bol najmladší syn) a dožila sa 103 rokov.

¹ Chorvátske „d“ sa niekedy prepisuje ako „dj“; výslovnosťou je blízke slovenskému „dž“.

² Údaje o živote a diele R. Boškovića sú čerpané súčasne z viacerých v literatúre uvedených prameňov. V takých prípadoch nie je na danom mieste textu špecificky uvedená citácia.

Základné vzdelanie získal Bošković v Ragúze na Collegiu Regusinu. Už v škole vynikal dobrou pamäťou a hlbavou myslou. R. 1725 odišiel – v starostlivosti dvoch jezuitov – do Ríma. V tom čase boli jezuiti známi výchovou mládeže a kvalitou poskytovaného vzdelania – mali 800 zariadení a okolo 200 000 žiakov. Bošković sa stal novicom a študentom najslávnejšieho jezuitského kolégia Collegium Romanum Sant Andrea delle Fratte. Osem rokov sa tam vzdelával vo filozofii a „matematickej fyzike“. V Ríme bol v častých kontaktoch s Valentim Gonzagom, pápežským štátnym tajomníkom, a Gonzagov dom sa stal jeho „druhým domovom“ (James 2004). Po skončení štúdia na Collegiu Romanu si zarábala päť rokov ako učiteľ poetiky a jazykov bez stáleho miesta. Od r. 1740 sa vrátil na Collegium Romanum ako profesor matematiky a nahradil tam svojho bývalého učiteľa, otca Horáca Borgondiho. Pôsobil tak do r. 1759 a súbežne s výučbou študentov sám študoval teológiu a pripravoval sa na ordinariát (1744). V tom čase bol mimoriadne vedecky činný: okrem iných tém písal vedecké práce o prechode Merkúra cez Slnko (rozumej pred Slnkom), slnečných škvrnách, možnosti či nemožnosti atmosféry Mesiaca (*De lunae atmosphaera* 1753)³, polárnych žiarach, tvare Zeme a odchýlkach v zemskej gravitácii, o pozorovaní stálic (hviezd), matematickej teórii ďalekohľadov, medziach neurčitosti v astronomických pozorovaniach (v teórii chýb ako kritérium používal súčet odchýlok – dnes ho nahrádza súčet štvorcov), teórii komét, prílivoch, zákone (rovnici) continuity, zaoberal sa mikrometrom s dvojnou refrakciou, cykloidami, sférickou trigonometriou, ... Viacero výsledkov z tohto obdobia zhrnul do knihy *De viribus vivis (O živých silách, 1745)*.

Je tiež autorom trinástich významných prác praktického významu, ako projektovanie a riadenie stavieb (najmä v súvislosti s vodou: prístavy, rieky, ochrana pred zátopami a obnova poškodených stavieb). V tretine 18. storočia sa začali zvyšovať obavy, že praskliny v chráme sv. Petra (dokončenom r. 1590) v Ríme hrozia bezprostredným zrúcaním. Preto r. 1742 pápež Benedikt XIV. zvolal viacero učencov, aby navrhli riešenie. Projekt Boškovića (päť koncentrických kruhových výstuží) bol nakoniec prijatý – a je dobré si uvedomiť, že v tom čase mal Bošković iba 31 rokov a stavebné inžinierstvo nebolo jeho jedinou (asi ani nie hlavnou) aktivitou (!). Zaslúžil sa aj o zlepšenie statiky Milánskeho dómu, pod jeho vedením bola opravená kupola dvornej knižnice Cesarea vo Viedni a postavil hvezdáreň v Brere pri Miláne, kde sa stal riadiateľom.

Vedel komunikovať s ľuďmi. Tak napr. dostal pozvanie portugalského kráľa Jána V. Šľachetného, nazývaného tiež „portugalský Kráľ Slnko“, aby išiel do Brazílie merať poludník a overiť s plošenie Zeme. Jeho dobré styky s kňazmi vrátane najvyšších cirkevných hierarchov (spomenie-

³ Správne dedukoval, že Mesiac alebo atmosféru nemá vôbec, alebo ak áno, tak iba nesmierne riedku.

me pápežského štátneho tajomníka V. Gonzagu, ale aj záchranu chrámu sv. Petra) ho nakoniec ale viedli k tomu, že na pápežove presvedčanie ostal v Taliansku a v r. 1751 - 1753 meral - spolu s anglickým (?) jezuitom Christopherom Le Maireom - poludník na úseku Rím-Rimini. Na tieto merania nadviazal pri svojom pozvaní do Rakúskej ríše, keď Mária Terézia prijala jeho návrh, aby sa aj Rakúsko pripojilo k iným európskym krajinám pri meraní rozmerov Zeme (1755). Je dosť možné, že kontakty a rozhovory Boškovića so Svätým Ocom spôsobili, že ten r. 1757 odvolal uvedenie Koperníkovho systému na indexe.

Bošković bol aj obratný vyjednávač a diplomat. Veľkovojevoda Toskánska Francis mal vleklý spor s Republikou Lucca ohľadne vysušenia jazera, ktoré spôsobovalo záplavy a leží na hranici oboch krajín. Diplomacké umenie Boškovića dopomohlo k tomu, že tento spor bol v r. 1756 - 1957 vyriešený dohodou. Po tomto úspechu bol Bošković poslaný (1760) ako veľvyslanec Republiky Ragúza do Anglicka. To podozrievalo Ragúzu, že pripravuje vojnové lode pre Francúzsko, čo by bolo porušenie deklarovanej neutrality. Aj túto misiu splnil výborne, a navyše sa počas svojho - aj keď pomerne krátkeho - londýnskeho pobytu stal členom prestížnej britskej Kráľovskej spoločnosti (F.R.S. - Fellow of the Royal Society).

Vráťme sa teraz späť k jeho vedeckej práci. R. 1758 vyšla v Benátkach jeho hlavná vedecká práca, *Theoria philosophiae naturalis redacta ad unicam legem virium in natura existentium* (Teória prírodnej filozofie odvodená z jediného Zákona síl, ktoré v prírode existujú), skrátene *Theoria philosophiae naturalis*, ktorá sa už po piatich rokoch dočkala druhého vydania (a na tretie (londýnske) potom čakala viac ako poldruha storočia). Je to spis s približne 250 stranami veľkého formátu, kde zhrnul svoje najdôležitejšie výsledky. Bošković bol zástancom Newtonovej teórie gravitácie a napomohol jej šíreniu na európskom kontinente. Uznanie si získal aj tým, že dokázal vysvetliť kohéziu, chemickú afinitu a i. Čo má však mimoriadny význam a nebolo dostatočne docenené jeho súčasníkmi, je jeho prínos k chápaniu vzájomnej interakcie častíc (atómov, molekúl a pod.). Odmietol vtedy rozšírenú predstavu, že pôsobenie častíc a ich fyzikálne a chemické vlastnosti sú dané ich rozdielnym tvarom a hmotnosťou, a že na seba pôsobia najmä gravitačne, a to na diaľku. Podľa Boškovića sú častice iba bodmi, ktoré generujú **silové polia**, a preto nie je možné ich pôsobenie na diaľku. Na rozdiel od iných fyzikov tých čias (aj Newtona!) bol presvedčený, že sila medzi časticami sa môže v závislosti od vzdialenosti meniť z príťažlivej na odpudivú (a naopak) a mimoriadne významné sú nulové body potenciálu. Na malých vzdialenostiach prevládajú odpudivé sily, preto sa častice (resp. matéria ako taká) nemôžu zhrromaždiť v jednom mieste (a preto aj napr. atómové jadrá - v tom čase ešte nielen neznáme, ale netušené - majú zhruba rovnakú hustotu) a na veľkých vzdialenostiach prechádzajú odpudivé krátkodosahové sily na príťažlivé (známe) sily dlhého dosahu, napr. podľa Newtonovho gravitačného zákona. Ak

aplikujeme jeho teóriu síl na dnes známu stavbu hmoty (molekuly, elektrónový obal atómu), potom striedavé znamienko potenciálu umožňuje existenciu stabilných elektrónových dráh (elíps, nie kružníc (!)) aj molekúl zložených z rôznych atómov (van der Waalsove sily alebo Lenard-Jonesov potenciál).

Uvažoval aj o možnosti iných vesmírov (napr. v rôznych priestoroch – téma rezonujúce s úvahami fyzikov na rozhraní 20. a 21. storočia), zaoberal sa principiálnymi otázkami, ako napr. či sú dĺžky invariantné, ako sa atómy kombinujú do stabilných útvarov a pod. To všetko sa stalo dôležité až v prvej polovici 20. storočia. Stojí za zmienku, že – keďže nešpecifikoval, ako vyzerá potenciál na veľkých vzdialenostiach – jeho teória je zlučiteľná dokonca aj s ideou kvarkov (!).

Bol to prvý človek, ktorý tušil, hľadal a nakoniec aj navrhol matematickú teóriu Prírody (prvú vedeckú „teóriu všetkého“⁴). Jedným z dôsledkov toho, že silové pôsobenie uvažované Boškovićom môže v závislosti od vzdialenosti meniť svoje znamienko, je aj potenciálna možnosť vysvetliť, prečo elektróny v atómoch môžu byť iba na niektorých orbitách (dráhach), a nepribližovať sa špirálovite k jadru, ako by vyplývalo zo zákonov elektromagnetického poľa – vec v tých časoch nielen nepochopená, ale dokonca neznáma, ktorá bola jednou z veľkých hádaniek na prelome 19. a 20. storočia.

V knihe *Theoria philosophiae naturalis* prezentoval otvorene (podobne ako aj inde) aj svoje filozofické a náboženské názory: „*Čo sa týka Božského Stvoriteľa, je moja teória výnimočne objasňujúca s výsledkom poznať Ho ... a preto sú celkom vylúčené márne sny tých, ktorí veria, že svet bol vytvorený náhodou, alebo že mohol byť vybudovaný ako osudová nutnosť, alebo že existoval večne riadiac sa svojimi vlastnými zákonmi.*“ [1, 2].

Krátko po vyjdení svojho hlavného diela sa Bošković vybral do Istanbulu pozorovať prechod Venuše cez Slnko⁵. Cestou však vážne ochorel a oneskoril sa. Potom pokračoval v ceste cez Bulharsko, Moldavsko, Poľsko až do Sankt Peterburgu. Tam bol zvolený za člena Ruskej akadémie vied.

Z Ríma Bošković odišiel – aj pre nehody s generálom jezuitského rádu, ktorý jeho názory považoval za nebezpečné – r. 1764 do Pávie, kde mu zverili katedru matematiky na univerzite [4], a stal sa tiež riaditeľom hvezdárne v Brere.

⁴ Termín „teória všetkého“ sa v súčasnej fyzike používa na označenie teórií, ktoré v sebe obsahujú všetky známe pôsobenia častíc. Pravda, skutočná teória všetkého zatiaľ neexistuje.

⁵ Podobne ako v prípade Merkúra, aj tu ide nie o prechod Venuše cez Slnko ako teleso, ale o prechod pred Slnkom, kde potom vidíme malý tmavý kotúčik. Je to pravdepodobne najzácnejší z pravidelných opakujúcich sa (a predpovedateľných) astronomických javov.

To už však ale bolo jeho úspechov priveľa, a jeho nepriatelia sa zjednotili. Nakoniec viedenský súd odvolal r. 1772 Boškoviča z funkcie riaditeľa hvezdárne. Ťažkosti sa tým ale neskončili. O rok neskoršie pápež Klement XIV. rozpustil jezuitský rád. Preto Boškovič rád prijal pozvanie francúzskeho kráľa Louisa XV. do Paríža, stal sa riaditeľom optiky pre námorníctvo, čo bola dobre platená pozícia vytvorená špeciálne pre Boškoviča a naturalizoval sa. Bol tiež pozvaný britskou Kráľovskou spoločnosťou na expedíciu do Kalifornie, ktorá mala pozorovať prechod Venuše cez Slnko⁶. Ako pred rokmi, ani tentokrát mu nebolo dopriate zúčastniť sa jeho pozorovania. Nezabránila mu v tom choroba, ale španielsky dekrét, ktorý v nadväznosti na rozpustenie jezuitského rádu vykázal jezuitov zo všetkých španielskych domínií.

Koncom sedemdesiatych rokov sa Boškovič opäť vrátil do Talianska a opätovne bol – aj keď pomerne krátko – riaditeľom observatória v Brere. Odtiaľ odišiel na dva roky do Bassana a strávil niekoľko mesiacov v kláštore Vallombrosa.

R. 1786 sa po tretíkrát vrátil do Brery. V tom čase už mal ale podľoméné zdravie. Všeobecné uznanie, ktorému sa tešil väčšinu svojho života, už ochladlo a jeho práce sa nepredávali. V tomto stave chorý a rozčarovaný Boškovič zomrel v Miláne 13. februára 1787 a je pochovaný v kostole Santa Maria Podone.

Tak odišiel jeden z najvýznamnejších vedcov 18. storočia. Sám sa označoval niekedy za Dalmátinca, inokedy za Chorváta. Za svoj rodný jazyk považoval chorvátčinu, ale väčšinu života strávil v Taliansku a diela písal po latinsky. Označenie za Taliana odmietal. Naturalizoval (aj) vo Francúzsku. Bol úspešným diplomatom a stal sa členom dvoch prestížnych akadémií vied. Jeho vedecké výsledky boli široko uznávané, menujme aspoň takých prírodovedcov, ako boli Michael Faraday, Sir William Rowan Hamilton, James Clera Maxwell, Lorda Kelvin, Nikola Tesla⁷, John Dalton, a čo môže byť pre nášho čitateľa obzvlášť zaujímavé, Pavol Makó, profesor Trnavskej a neskôr Budínskej univerzity a dekan jej filozofickej fakulty [6]. Boškovič zomrel v ústraní, chorý a nepochopený, a takmer na dvesto rokov upadol do zabudnutia. Až dvadsiate storočie znovuobjavilo jeho význam. Jeho meno nesie kráter na Mesiaci a tiež jeden z asteroidov.

⁶ Prechody Venuše cez Slnko sa vyskytujú v pároch, oddelených od seba viac ako storočným intervalom.

⁷ Podľa Nikolu Teslu sa Boškovič zaoberal aj relativitou a sformuloval aj jadro jej teórie. Dokázať toto tvrdenie je však v súčasnosti na základe dochovaných publikácií Boškoviča dosť problematické.

Literatúra

- [1] BOŠKOVIĆ, R.: *Theoria philosophiae naturalis redacta ad unicam legem virium in natura existentium (Teória prírodnej filozofie odvodená z jediného Zákona síl, ktoré v prírode existujú)*, 2. vydanie, Benátky 1763 (reprintované v USA 1966).
- [2] Bošković, R. – Wikipedia (3. 6. 2012).
- [3] HODGSON, P. E.: *The Roots of Science and its Fruits*, Saint Austin Press, London 2002.
- [4] HOŘEJŠÍ, V.: Roger Boškovič svou dobu překonal nejméně o 200 let. <http://3pol.cz/1070-print> (2. 12. 2011).
- [5] JAMES, I. M.: *Remarkable Physicists: From Galileo to Yukawa*, Cambridge University, 2004, s. 47 – 54.
- [6] MOROVICS, M.: *přípravené do tlače pro časopis Radoš' a nádej*.

Doc. RNDr. Emil Běták, DrSc., je vedúcim vedeckým pracovníkom Fyzikálneho ústavu SAV, zaoberá sa štatistickými teóriami jadrových reakcií, jadrovými dátami a tiež použitím jadrovofyzikálnych modelov pri výpočtoch stavby neutrónových hviezd. Externe prednáša na Sliezskej univerzite v Opave.