

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

August Seydler

O životě a působení Rogera Josefa Boškovice

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 16 (1887), No. 6, 267--295

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/108810>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1887

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

O životě a působení
ROGERA JOSEFA BOŠKOVIČE.

(Přednáška prof. dra. Seydlera v jubilejním shromáždění Jednoty
Českých Matematiků).

Velevážené shromáždění!

V tento památný den, kdy s radostí vzpomínáme sobě založení spolku, jenž tiše a vytrvale pracoval o vědecké a národní úloze své, jehož výkony nezáří vnějším leskem, leč vnitřní cenou mohou se stavěti po bok i zvučnějším vymoženostem našim — v tento památný den byl na mne vnesen úkol čestný rovněž jak nesnadný, bych ku převzácným hostům našim a k Vám, milí druzi moji ve spolku, promluvil o předmětu nějakém vzatém z onoho kruhu myšlenek, jichž pěstování si Jednota naše vytknula za úkol svůj. Pomlčím o nesnázích úkolu, pokud mé osoby se týkají; poukáži zkrátka k těm, které se k volbě předmětu vztahují.

Zajisté byl bych totiž vystoupil z rámce dnešní slavnosti, věnované historické upomínce, uvádějící nám na mysl úryvek ne nedůležitý z nejnovějších kulturních dějin našeho národa, kdybych nebyl volil pro přednášku svou předmět takový, jemuž by historický vztah jeho dodával větší ať tak dím vážnosti a důstojnosti. Tu vyskytovala se však obtíž ne ta, zda-li nějaký předmět

dosti důležitý právě v tento čas v nás upomínku budí, nýbrž ta, který z četných takovýchto předmětů bychom nejhodněji měli voliti pro dnešní úvahu.

Mohl bych vzpomenouti sobě, že právě tomu letos čtvrt tisíciletí, co slavný René Descartes vydav svou Geometrii spůsobil světodějný obrat v pěstování této vědy; mohl ano měl bych snad vzpomenouti sobě, že právě před 200 lety vyšel slavnějšího ještě Izáka Newtona spis nesmrtelný: *Philosophiae naturalis Principia mathematica* a mohl bych rozvinouti před vámi velkolepý obraz kosmických pohybů, jež ovládá světový zákon gravitace Newtonem objevený. Aneb bych mohl připoutati úvahu svou k ladnému zjevu zvukových obrazců, před sto lety od Chladného objevených a mohl bych vás uvésti do mikrokosma vibračních pohybů, v nichž svou hru provádějí síly od gravitace rozdílné, síly molekulární. Vzpomenuv sobě dále, že právě před 50 lety astronomům Struveovi a Besselovi se podařilo určití roční parallaxu dvou stálic t. j. alespoň přibližně odhadnouti vzdálenost těchto těles nebeských od naší slunečné soustavy, mohl bych příležitosti té užiti ku výkladu o převratech, jež v posledních 50 letech v našich názorech o makrokosmu stálic nastaly. Mohl bych konečně přikročiti ještě blíže k přítomnosti a poukázati k tomu, kterak v době, kdy v Praze několik snaživých nadšenců radilo se o založení spolku, jehož utěšený rozkvět zajisté sami netušili, kterak v téže době vyšlo veliké dílo Kirchhoffovo o spektru slunečném, jež mělo se státi základem nové vědy: astrofysiky a mohl bych učiniti pokus, nakresliti alespoň v hlavních rysech podstatné části této vědy.

Ničeho z toho neučiním. Duch můj prodlévá u památky muže, který skončiv před sto lety pouť života vezdejšího jméno své zapsal písmem neshladitelným v annaly vědy; muže, ku kterému nás jakožto ku synu sbratřeného národa poutá vedle vědeckého interessu zájem ještě jiný, radost z povznešení slovanského jména; muže, který nebyl sice Descartesem ani Newtonem, jenž ale všestrannou svou činností v oboru matematiky, fysiky a astronomie poutá pozornost nás všech, zejména nás členů Jednoty, která sobě nestranné a všestranné pěstování těchto

exaktních věd obrala za úkol. Chci promluvití o životě a působení Rogera Josefa Boškoviče.)*

I. Náčrtek životopisný.

R. J. Bošković narodil se v Dubrovníku dne 18. května r. 1711. Dubrovník, tyto jihoslovanské Atheny, nebyl tehdy více na onom vysokém stupni hmotného blahobytu a kulturního rozkvětu, který jej byl po staletí činil střediskem jihoslovanské osvěty; děsná katastrofa, zemětřesení zničilo dne 6. dubna 1667 celé město a podřalo samé kořeny kvetoucí republiky slovanské.

*) Při sestavení biografického náčrtku užil jsem následujících pramenů :

Wurzbach: Biographisches Lexicon,

Ersch-Gruber: Encyclopaedie,

Wolf: Geschichte der Astronomie,

Mädler: Geschichte der Himmelskunde.

Velice mi prospěl též český překlad přednášky prof. Nedelkoviče, odbývané v Bělehradě při slavnosti Boškovičově. Překlad ten byl vzdělán od p. Fr. Výška, inženýra a ředitele v Bělehradě a Jednotě Českých Matematiků laskavě sdělen, začež jmenem Jednoty i za sebe nejvroucnější díky vzdávám.

V některých kusech použil jsem též (rukopisné) biografie Boškovičovy, sepsané prof. A. Laskou v Oseku, jenž mohl použití nepřístupného mi *Ljubičova* Dizionario degli uomini illustri di Dalmazia a prostřednictvím jeho též i biografie od Fabroniho napsané. I za tuto pomůcku vyslovuji povinný dík.

Při ocenění vědecké činnosti Boškovičovy řídil jsem se předně samými jeho spisy, pokud mi byly přístupny; dále uvedenými již spisy Wolfovým a Mädlerovým, zejména však důkladnou monografií *Delambre-ovou* o Boškoviči v jeho: *Histoire de l'astronomie au dix-huitième siècle* (1827), str. 643 a násl. Velmi mi posloužila též Todhunterova *History of the mathematical theories of attraction and the figure of the earth* (1873). Nejvíce pozorností věnoval jsem ovšem vědeckému činu po mém soudu nejdůležitějšímu, Boškovičově atomistice, snaživ se vniknouti v názory autorovy a orientovati se o soudu vynikajících odborníků vzhledem k názorům těm (v. třetí odstavec tohoto článku). Nejplatnější pomůckou byl mi zde článek „Materie“ v *Gehlerově* slovníku (od *Munckeho*), *Faradayovy Exp. Researches* a *Fechnerův spis* o atomistice.

Otec Boškovićův, Mikuláš, zdá se, že byl jedním z těch přistěhovalcův srbských, kteří se po oné katastrofě v Dubrovníku osadili; matka jeho Pavlína (Pavka) Betterova, náležela ku staré šlechtě dubrovnické. Básnické a vědecké nadání jevílo se též u tří bratří a u sestry jeho; u žádného však v té míře, jako u našeho Rogera. Talentem svým pro exaktní vědy řadí se též k nejčelnějším učencům XVIII. století. Dva kulturní momenty měly vedle tohoto talentu rozhodující vliv na další průběh života jeho: rostoucí vliv vlaštiny ve slovanském Dubrovníku, a neobmezená vláda jezovitů ve školách jeho. První okolnost měla za následek povlaštění Boškoviće alespoň v tom smyslu, ve kterém nyní národnost se pojímá; neboť v době, kdy sice latina ještě panství své v republice věd byla neztratila, kdy však již mnohé živé řeči práv svých se domáhaly, v době té skládal Bošković většinu svých spisů sice ještě po latinsku, velkou část však také po vlašsku, něco i po francouzsku, po anglicku, ba i po německu; nenapsal však ničeho v rodném jazyku srbském. A tak bohužel musíme hleděti na to, kterak Italie si jej osvojuje co syna svého, kterak cizina o proslulém Vlachu mluví; a teprve v době novější poznává se, že Italie jest pouze jeho druhá vlast.

Druhý moment, o němž jsem se zmínil, vliv jezovitů ovládal celé jeho živobytí; i měl ten smutný následek, že muž ducha neobyčejně bystrého, muž, jenž sobě hledání pravdy položil za životní úlohu, nezřídka proti přesvědčení svému štíji sklonil pod jeho autority.

Vytknuv ty momenty, jež v hlavních rysech podmiňovaly běh života jeho, přikročím již k vyličení tohoto žití na události, úspěchy i strasti bohatého.

Bošković prozrazoval již v útlém mládí příliš značný talent, než aby jej učitelé jeho, jezovité, byli propustili; již r. 1725 přijali jej ve svůj řád, a poslali do Říma na své vysoké školy. Zde rozvíjely se zvláštní jeho schopnosti pro matematiku a filosofii; oblíbenou lekturou byly mu spisy Euklidovy, Galileiho, Newtona a Leibnitze, a stěny jeho cely — tak vypravuje se — byly pokryty samými geometrickými obrazci. Tento synthetický směr ducha jeho, jímž upomíná na Newtona, vyprovázal ho při

pozdějších pracích jeho a měl za následek, že práce ty, majíce namnoze vzezření poněkud zastaralé, vedle skvělých analytických výkonů jeho doby nebyly náležitě oceněny.

R. 1736 vyšla první jeho práce vědecká: *De Maculis Solaribus. Exercitatio astronomica.*

Pojednáním tím zahájena nepřehledná téměř řada vědeckých článků a samostatných spisů; o nejdůležitějších na svém místě později promluví. Práce ty zjednaly mu již r. 1740 místo profesora na jezovitském Collegio romano, jež s přestávkami až do r. 1758 zastával. Již začala se o něm šířit pověst znamenitého učenice. Mairan, potěšen souhlasem, ježž byl Boškovič ve svých výkladech o severní záři vyslovil s vysvětlením jeho, v druhém vydání svého „*Traité physique et histoire de l'aurore boréale*“ (1735) velice chválí Boškoviče a co „velikého genia“ ohlašuje; zároveň vymohl jmenování jeho za dopisujícího člena kr. akademie pařížské.

Ve svém postavení osvědčil se býti výtečným učitelem, jenž vždy šetří náležitě jasnosti, byt i na úkor stručnosti. O vlastnosti té přesvědčil jsem se studiem Boškovičových spisů, pokud mi byly přístupny; málo četl jsem latinských pojednání, tak jasně a srozumitelně psaných, jako jest jeho slavná „*Theoria philosophiae naturalis*“. Ve spise tom, nejprve r. 1758 vydaném, podává zralé ovoce svých spekulací filosofických, jimiž se byl zanášel od r. 1745, vydav tehdy pojednání: „*De viribus vivis.*“ Vědecký čin, v těchto úvahách obsažený, pokládám za největší výkon Boškovičův.

Obraťme se opět k zevním příběhům života Boškovičova. R. 1742 byl od papeže vyzván zároveň s Th. Le Sueurem a F. Jacquierem,*) aby našel prostředek, jímž by kopule chrámu sv. Petra v Římě, hrozící sesutím, se zachránila. Boškovič odporučil stáhnutí železnou obruč, což se i později osvědčilo.

*) Oba známí jsou chvalně ve vědeckém světě co vydavatelé a komentatoři Newtonových Principia ve třech dílech (r. 1739—42.); výkladem svým valně přispěli k porozumění nesnadno přístupného díla onoho.

Leč marchese Giov. Poleni, prof. na universitě padovské a inženýr republiky benátské ve svých spisech přičítal sobě první myšlenku návrhu toho. Bošković s onou popudlivostí, jež byla vynikajícím rysem jeho povahy, na Poleniho se obořil a nejen tohoto si zneprátelil, nýbrž i množství jiných odpůrců sobě tím zjednal.

Než to nebyla jediná příčina, pro kterou se Boškovićovi v Římě počínalo nelibiti; přes všeliké skutečné i zdánlivé podporování vědy nebylo tu místa pro volné badání. Na důkaz toho stačí jediný příklad. R. 1746 vydal Bošković pojednání o výpočtu dráhy komety ze tří pozorování — problem to, při kterém nutno ovšem předpokládati pohyb Země. Bošković vyhnul se nemilé situaci, přiznati se co přivrženec nauky Koperníkovy, následujícími slovy :

„Pln úcty před písmem svatým a před dekrety svaté inkvisice pokládám Zemi za nehybnou. Za příčinou snadnějšího výkladu budu však tak souditi, jakoby se Země pohybovala: neboť jest dokázáno, že vnější úkazy jsou v obou případech stejné.“

Při druhém vydání téhož pojednání v Sebraných spisech (r. 1785) byl řád jezovitů zrušen; i omlouvá Bošković své sacrificium intellectus následujícími slovy: „Čtenář necht' nezapomíná na místo a čas prvního vydání.“

Ostatně nezachránila ani tato poddajnost Boškoviće před jeho nepřátely v řádu jezovitském. Bošković zanášel se astronomickými pracemi v hořejších místnostech tak zv. musea Kircherova; když však pojal plán zaříditi v Collegio romano úplnou hvězdárnu, narazil na odpor svého řádu a teprv po odchodu jeho zřízena ona hvězdárna, kterou později pracemi svými proslavil Secchi a do níž r. 1879 násilím jest uveden Tacchini přes malomocný odpor ubohého Ferrariho.

Následkem těchto a podobných nepřítjemností uzrála v Boškovićí myšlenka, opustiti Řím. Příležitost naskytl se mu následující. Po léta již zanášel se studiem problému tehdy právě mnohostranně uvažovaného: problému tvaru naší Země. Nyní

hodlal vědomostí svých prakticky využívat a když král portugalský Jan V. generála jezovitů požádal, aby mu poslal několik matematiků pro vyměřování v Brasílii, přihlásil se k této práci. Vedle vlastního úkolu, t. j. sestrojení mapy země a stanovení hranic mezi územím portugalským a územím španělským, hodlal změřiti jeden stupeň poledníku a kontrolovati známé měření peruanské, kterým dávný spor o tvar Země ve prospěch Newtonovy nauky o sploštělém tvaru Země jest rozhodnut.

Než papež Benedikt XIV. tak vysoce si cenil Boškoviće, že naprosto jej nechtěl propustiti z Říma, i navrhl mu, když jinak jej od úmyslu jeho odvrátiti nemohl, aby v Itálii samé, na území papežském a na jeho útraty podobné měření vykonal. K tomu Bošković svolil a jal se r. 1751 s jiným ještě jezovitou Mairem, vyměřovati oblouk poledníku mezi městem Rimini a Římem. Dvě leta trvala práce tato, nemálo stěžovaná nevědomostí a pověřivostí venkovanů. R. 1755 vyšel obšírný spis, podávající výsledky této práce: *De Litteraria Expeditione per Pontificiam ditionem ad dimetiendos duos Meridiani gradus...*, suscepta a Patribus Soc. Jesu Christophoro Maire et Rogerio Josepho Boscovich. — Spisu toho vyšel též francouzský překlad; latinské vydání obsahuje velmi dobrou mapu papežského území.

Po vykonané vědecké výpravě vrátil se Bošković opět do Říma a byl zde od papeže velmi vyznamenán; pokračoval zde ve své činnosti učitelské a vědecké.

Ještě za jeho nepřítomnosti r. 1752 vyšly v Římě první dva díly jeho *Elementorum Matheseos*, k nimž po svém návratu r. 1754 připejil díl třetí „*continens Sectionum Conicarum Elementa nova quadam methodo concinnata.*“ Na to vydal a komentářem opatřil filosofickou báseň krajana svého Staiće: *Philosophiae Recentioris a Benedicto Stay... cum adnotationibus et Supplementis P. Rogerii Josephi Boscovich... tomus I. (1755), tomus II. (1760).* Báseň ta jest podivným plodem exaktních věd a suchopárného veršování, latinskými verši opěvá se tu na př. určování tvaru Země, vypisují měření stupňů poledníkových a t. p. Všeobecná gravitace z jedné, převaha přitažlivosti zemské oproti vzájemnému přitahování hmot povrchu zemského z druhé strany opěvá se verši;

Inter saxa quidem, glebasque herbasque virentes
 Mutua vis haec est, et ligna et dura metalla;
 Tellus tota tamen longe, longequae trahendo
 Praevalet, absorbetque leves has undique vires
 Ingens, atque illos conatus praepedit omnes,
 Ut Sol, cum radios Caelo jaculatur ab alto,
 Non extincta licet stellarum lumina vellat.

Spojení ducha exaktního a básnického bylo ostatně tehdy obyčejnější než nyní; sám Bošković vydal r. 1764 (a u druhém vydání r. 1767) báseň: *De solis ac lunae defectibus*, u níž se chválí uhlazená forma, tak že báseň ta zabezpečuje Boškovićí čestného místa mezi novějšími básničky latinskými.

R. 1758 odebral se Bošković do Vídně, kdež zdržel se nějaký čas a vydal zmíněné již dílo: „*Philosophiae naturalis theoria*“, které věnoval arcibiskupovi vídeňskému, kardinálu hraběti Kryštofu de Miga zzi.*)

Z Vídně navrátil se Bošković sice ještě do Říma; leč pobytu jeho zde bylo již na mále. Odešel do Paříže, kdež s nejznamenitějšími učenici s Clairautem, d'Alembertem, Lacailleem, Lalandeem a j. obcoval, později do Londýna, kde za svého pobytu v letech 1759—60 též s tamější vědeckou republikou v stálém styku se nalezal, tak že i členem královské společnosti londýnské (Royal Society) se stal — vzácné to a málo kterým cizincům poskytnuté vyznamenání.

V tu dobu zanášeli se mysle exaktních badatelů hlavně nastávajícími v l. 1761 a 1769 přechody Venuše před deskou slunečnou, jež dle návodu Halleyova sloužiti měly ku přesnému určení vzdálenosti Země od Slunce.

*) Na upokojení těch, kteří se nynějších objemných spisů vědeckých lékařů, budiž poukázáno k tomu, jak psaví autoři minulého století na věc tu hleděli. „*Philosophiae naturalis theoria*“ jest slušný svazek kvartový, přes 300 str. čítající. V dedikační epistole omlouvá se však Bošković, že s tak „nepatrnou knížátkou“ přichází, slovy: „*Nec vero exigua libelli moles deterere me debuit, ne cum eo ad tantum Principem accedam. Est ille quidem satis tenuis libellus, ac non et tenuem quoque rem continet. . .*“

Rozumí se, že náš Bošković této otázce věnoval též všechnu pozornost svou. Pojednáváje r. 1760 ve „Phil. Transactions“: *De proxima Veneris sub Sole transitu*,“ vyšetřil především místa pro pozorování r. 1761 nejvhodnější. On sám byl od král. společnosti vyslán do Cařihradu ku konání pozorování; leč zdržev se cestou v Nizozemsku a v Benátkách, opozdil se a zmeškal pozorování. Cestoval však přece dále do Cařihradu, navštívil i zříceniny Troje, a vrátil se přes Bulharsko, Polsko, Slezsko a Rakousko do Říma.

Cestu svou popsal ve svém „*Journal d'un voyage de Constantinople en Pologne*“ (1762), kteréhož spisu vyšel též překlad německý a vlašský. Zde objevuje se náš Bošković též co znatel archaéologie, jakým se ostatně již v některých starších pojednáních byl osvědčil, na př. r. 1746 pojednáním: „*D'un 'antica villa scoperta sull dosso del Tuscolo; d'un antico Orologio a Sole e di alcune altre rarità*,“ v němž popisuje znamenité slunečné hodiny, v Herkulanum nalezené.

Roku 1763 povolán jest senátem milanským na universitu v Pavii; zde uvedl ve své zahajující řeči veliké množství optických vynálezů, vzhledem k nimž však částečně od soupeřů jeho priorita byla popírána. Jeho pojednání k těmto věcem se táhnoucí uveřejnil r. 1767 přítel jeho Scherffer pod názvem „*Dissertationes quinque ad Dioptricam pertinentes*“; zanáší se zde mezi jiným důležitou tehdy otázkou achromasie, jejíž možnost — neprávem ovšem — popírá.

Velkou zásluhu zjednal si Bošković v Miláně tím, že dal hned po svém příchodu do Pavie podnět ku zřízení nové hvězdárny v Collegio Brerà. Dva pozorovatelé, Bovio a Guerra, pracovali tam s nepatrnými prostředky; rektor zmíněného ústavu (Pallavicini) užil příchodu proslulého učenca, by se s ním o rekonstrukci hvězdárny poradil a roku 1763 zařízeno observatorium, které nyní proslavil jeden z předních astronomů naší doby Schiaparelli, původce známé theorie o souvislosti meteoritů s kometami.

R. 1769 nastával podruhé přechod Venuše před Sluncem, a Bošković měl se dle přání král. společnosti londýnské ode-

brati do Kalifornie ku pozorování úkazu toho; leč ani tehdy nepodařilo se mu pozorování takové na náležitém místě konati, poněvadž mezi tím jezovité z veškerého území španělského byli vypovězeni. Pozoroval onen přechod pouze v Paříži, kde ovšem množství jiných pozorovatelů bylo.

Avšak ani v Miláně, kdež svěřeno mu bylo po Lagrangeovi ředitelství hvězdárny a kamž z university pavijské byl přesazen, Bošković dlouho se neudržel; stálé třenice se spoludruhy v řádu měly za následek, že zbaven jest místa ředitele hvězdárny, které bylo opět přiděleno Lagrangeovi*), a že mu pouze dovoleno, konati zde svá pozorování. Takový stav věcí byl mu ovšem nesnesitelným; nedivíme se tudíž, že jej r. 1773 nalezáme opět na cestách v Benátkách, kde jej stihla zpráva o zrušení řádu jezovitského.

Nyní byl prost posavadních závazků a povinností; zároveň však naplněn starostmi o budoucnost a hořkostí nad stálým osočováním a pronásledováním. V těchto poměrech, kdy Bošković bez určitého cíle těkal po Toskaně, vymohl přítel jeho a pozdější biograf, Angelo Fabroni, u vlády toskanské zřízení zvláštní professury pro optiku při universitě pisanské, která měla Boškovićí udělena býti.

Týž se byl zatím odebral s J. B. Labordem do Francie a Ludvík XVI. zřídil pro něj zvláštní místo s titulem *directeur d'optique de la marine* s platem 8000 franků. Zároveň jmenován Bošković členem Akademie pařížské; pojednání jeho z těch dob nesou se nejvíce k otázkám praktické optiky, sestrojení dalekohledů a t. p.

Leč ani v Paříži dlouho nevydržel, upadaje v nové spory s čelnými učenci tamějšími, zejména s d'Alembertem; vadila mu nejen jeho nesmírná tížádstivost, nýbrž i celá minulost jeho, jeho lnutí k institucím jezovitským, s kterými ovšem tehdejší společnost francouzská nemohla sympatisovati. Vyžádal si dovolení, aby směl odebrati se do Italie, voliv za záminku úmysl

*) Netřeba snad připomínati, že týž Lagrange není identický se slavným matematikem téhož jména.

svůj, postarati se o souborné vydání svých děl, pro která se v Paříži nenalezl žádný nakladatel.

Odcestovav r. 1785 do Bassana, zdržel se tam po dvě leta a vydal tam pět svazků svých Opera pertinentia ad opticam et astronomiam. Na to odebral se do Milána, hodlaje pokračovati u vydání filosofické básně Staičovy, kterou, jak jsme již byli připomenuli, opatřoval důležitými komentáry. Leč interes pro tento podnik, i v oněch dobách již poněkud bizarní, o čemž každý dle zlomku svrchu citovaného se přesvědčí, daleko nebyl takový, jaký by si byl Boškovič přál. On, který od mládí zvyklý byl obdivu a uznání, cítil se vždy více opuštěným a zneuznaným; zmocnila se ho trudnomyslnost, ku které se připojilo později šilenství a tělesná choroba. Podlehl utrpení svému, ve kterém od některých přátel i od vlády milanské všemožně se mu pomáhalo, a zemřel dne 13. (dle jiných 15.) února 1787. Pohřben jest v Miláně. Zde postaven mu později pomník, jehož nápis vypočítává četné vědecké zásluhy jeho, a končí těmito verši

Flete ait Urania, vestros ne maxima fletus
 Mortales tanto in funere damna cient
 Coelestes merito laetamur cive recepto
 Nam certa hic datus in tempora noster erat.

Londýnská akademie, obdrževši zprávu o jeho smrti, dala zhotoviti jeho sochu a umístiti mezi sochami jiných svých výtečníků. V rodném městě jeho Dubrovniku uvádí pamětní deska v hlavním chrámě zásluhy našeho badatele.

II. Přehled vědecké činnosti Boškovičovy.

Přikročíme-li nyní k posouzení vědecké činnosti Boškovičovy, což v úzkém rámci času mi vyměřeného jen několika slovy státi se může, shledáváme mnoho světla, ale též dosti stínu. Boškovič byl muž vzácných darů duševních, bystrosti neobyčejné a ducha vynalezavého; při tom chváliti jest jeho houževnatou pracovitost a energii, kterou se, ať tak dím, s dílem

svým stotožňoval. Než tyto poslední vlastnosti již i souvisely s jinými, o kterých s menší pochvalou vysloviti se lze. Jeho pracovitost neznala koncentrace, a tudíž jeví se v pracích jeho osudná rozptýlenost, interes pro nejrozmanitější studie, který zamezil prohloubení v jediném oboru a způsobil, že matematik, fysik, astronom, geodaet, archaeolog, básník a filosof Bošković pracemi svými často sice v kruhu odborníků velmi čestného místa si vydobyl, vyjma však jediný případ v žádném jiném ohledu místa prvního. Nenedostávalo se mu skvělého nadání, a za jiných okolností byli bychom v něm snad mohli vřtati slovanského Clairauta, slovanského d'Alemberta, ano snad dokonce slovanského Laplacea neb Leibnitze. K této výši se nepropracoval, leč zanechal po sobě přece skvělou stopu prací velice záslužných a myšlenek neobyčejně hlubokých.

Po této stopě chceme nyní kráčet, všímajíce sobě jen nejdůležitějšího a ponechávajíce sobě hlavní dílo Boškovićovo až na konec.

Již první jeho vědecká práce: *De maculis solaribus. Exercitatio astronomica* (1736) zasluhuje zmínky; podal zde Bošković jeden z prvních řešení problému, z pozorování proměnlivé polohy skvrn na desce slunečné určití dobu rotace a polohu rovniku tohoto tělesa nebeského. K dalšímu vzdělání tohoto problému přispěl též zesnulý řiditel pražské hvězdárny Böhmi; nejvíce v oboru tom vykonali ovšem Carrington a Spörer.

Bošković jest vynálezcem kruhového mikrometru. Ve své dissertaci: *De novo telescopii usu ad objecta coelestia determinanda* (1740) navrhuje, aby se užilo kruhu v posledním diafragmatu dalekohledu, kterým se hledíště omezuje, k měření mikrometrickému, t. j. k měření malých (úhlových) vzdáleností těles nebeských. Myšlenka ta nedošla ovšem ihned uznání, když však byla později zdokonalena zavěšením kovového kruhu v diafragmatu a když jí by Olbers ve svých pozorováních s prospěchem užil, stal se kruhový mikrometr v rukou Fraunhoferových a Besselových jedním z nejjednodušších a zároveň nejdůležitějších strojů astronomických.

V pojednání: *De annuis fixarum aberrationibus* (1742) vyšetřuje Bošković sloučený vliv parallaxy a vlastní aberrace na polohu stálice, a ukazuje, že roční (zdánlivá) dráha stálice jest jako při pouhé aberraci ellipsa, že však na ní zaujímá stálice jiné místo nežli to, jež pouhou aberrací jest určeno.

Bošković vedl též s Rochonem tuhý spor o prioritu vynálezu dvojlomného mikrometru, který se však obecně a tuším i právem posledně jmenovanému fysikovi přisuzuje*).

Měření poledníkového stupně, vykonané r. 1750 a vypsané ve spise již uvedeném: *De Litteraria Expeditione per Pontificiam Ditionem* (1755) dlužno pokládati za velkou zásluhu Boškovićí, jednak pro výsledek docílený, jednak pro impuls, který tím dán jest k výkonům podobným. Zaznamenáváme v ohledu tom měření, jež vykonal pater Liesganig r. 1770 v Uhrách a v Rakousku**) a pater Beccaria r. 1774 v Piemontu. Než i v ohledu theoretickém zasluhuje zmíněný spis povšimnutí; obsahuje v páté části úplné pojednání o tvaru země.

Kombinuje dosavadní měření stupňů poledníkových, jež ovšem největší přesností nevynikalo, obdržel Bošković co míru sploštěnosti zemské zlomek příliš velký 1:195; ve skutečnosti jest míra ta dána zlomkem 1:300.

Tento značný rozdíl nesmí nás překvapiti, hledíme-li ku zmíněné již nedokonalé přesnosti jednotlivých měření; vážnější jest námitka, kterou shrnul Todhunter v uvedeném již spise (sv. I. str. 307) ve slova: Tuto práci Boškovićovu dlužno pokládati za zastaralou již tehdy, kdy byla ponejprv uveřejněna; jest převahou psána v zastaralé geometrické formě, o níž sotva by již kdo předpokládal, že bude zvolena pro tento předmět po uveřejnění Clairautova pojednání.“

*) Podrobné vylíčení tohoto sporu v. v Delambre-ově *Histoire de l'astronomie au dix-huitième siècle* (1827).

**) Bošković přiměl za pobytu svého ve Vídni císařovnu Marii Teresii k tomu, aby ve svých zemích provéstí dala měření stupně, jelikož rozsáhlé roviny se tu k těmto pracím dobře hodí. Zvolený pro práci tuto P. Josef Liesganig, professor matematiky a prefekt hvězdárny ve Vídni měřil oblouk od Stromberku u Soběšic na Moravě přes Brno, Vídeň, Štýrský Hradec k Varaždinu v Uhrách. Práce ta nevyniká však velkou cenou.

Množství vědeckých statí Boškovičových jest obsaženo ve sbírce: R. J. Boscovich opera pertinentia ad opticam et astronomiam (Bassani 1785). Stůjtez zde dle Delambre-ova shora uvedeného spisu některé dotyčné poznámky.

Jedna stať pojednává o nesnadném problému astronomických refrakcí, při čemž dospívá Boškovič beze zvláštní hypotese o závislosti lomivé síly na hustotě vzduchu ku známému vzorku Simpsonovu*). Práce jeho neznačí sice žádný důležitější pokrok, slouží však velmi dobře k orientování se o tehdejším stavu tohoto problému).

Mnoho místa věnováno jest jinému, tehdy též ještě málo přístupnému problému astronomickému: výpočtu dráh kometarých, parabolických neb elliptických o velmi velké výstřednosti. Methoda Boškovičova jest smíšena, dílem analytická dílem geometrická. I v tomto ohledu ztratily práce Boškovičovy následkem novějších pokroků svého významu.

Jiná řada pojednání zanaší se verifikací a rektifikací astronomických nástrojů. Delambre vytýká zejména zajímavé řešení problému: určení směr a velikost výstřednosti, neleží-li střed kruhu poledníkového přesně na ose rotační.

Pojednáním svým: De apparitione et disparitione annuli Saturni (1785) řadí se Boškovič mezi první, již přesněji pohybem a viditelností kruhů Saturnových se zanašeli. Obšírné pojednání jest věnováno též problému stanovení délky kyvadla sekundového.

Svůj rozbor astronomických statí Boškovičových končí Delambre těmito slovy: „Vůbec prozrazuje Boškovič velikou zálibu v konstrukcích a grafických operacích, v nichž všechnu svou obratnost k platnosti přivádí; rovněž spatřujeme v jeho dissertacích profesora, jenž raději vykládá nežli pozoruje neb počítá.“

Vedle tohoto soudu stůjz zde výrok Lalandeův: „Boškovič neintegroval tolik co d'Alembert, měl však bezpečně stejně

*) Simpson podal pravidlo k určení úhlu r , o který se působením refrakce zmenší vzdálenost hvězdy od zenithu z , které bylo Bradleyem uvedeno na jednoduchý tvar: $r = \alpha \operatorname{tg}(z - mr)$; zde jsou α a m dvě konstanty, jež lze určit na základě pozorování.

mnoho ducha“ (Le Père Boscovich ne faisait pas autant de calcul intégral que d'Alembert, mais il avait bien autant d'esprit.)

Počet všech spisů a pojednání Boškovičových obnáší (dle Wurzbacha) 71, totiž 14 matematických, 15 astronomických, 28 fyzikálních, 5 archaeologických, 2 cestopisné a 7 básní (latinských).

Zdá se, že byla veškerá vědecká činnost Boškovičova z počátku, zejména od nadšených biografů dřívějších poněkud přeceňována a že později upadla v zapomenutí nezasloužené. A p p e n d i n i praví o ní: „non esservi alcuna parte dello scibile umano ch'egli non trattasse in modo da fornirla di nuovi prodigiosi ritratti.“ Srovnejme s tím svrchu uvedené uštěpačné poznámky Delambreovy.

Pravda jest asi uprostřed. Mnoho jest oborů lidského vědění, ku kterým příspěvky Boškovičovy buď nejsou žádné neb jsou jen nepatrné; mnoho, co vrstevníkům zdálo se býti důležitým, pozbylo významu a zaniklo během času. Leč viděli jsme též, že mnohý cenný příspěvek k nádherné budově vědy vyšel z umělé ruky Boškovičovy; viděli jsme, kterak duch jeho vřel, pracoval, zářil a podněcoval, vykonáváje takto vliv, jež nelze viditelným výsledkem doložiti, jenž však jest neméně důležitým nežli ona přímá činnost. A z téhož ducha vytryskla myšlenka, jež tvořic v jistém ohledu epochu v theoretickém pojmání přírody řadí původce svého mezi přední myslitele XVIII. století.

Obrátíme se nyní k uvažování tohoto největšího vědeckého činu Boškovičova, ku spisu:

III. Theoria Philosophiae naturalis.

Zmínil jsem se již v biografii, že nejdůležitější dílo Boškovičovo stojí na půdě filosofie, či lépe řečeno, že se vztahuje k noetickým základům exaktních věd, majíc velikou důležitost zejména pro theoretickou fyziku. Mám zde na mysli jeho spis: Theoria philosophiae naturalis, jenž se v roku 1758—64 dočkal

čtvera vydání, na důkaz, že v skutku mocně působil na mysle souvěkoců *).

Působení to zasahuje ostatně až do nejnovějších dob a potrvá i budoucně.

Přírodní filosofii Boškovičovu, t. j. jeho výklad o posledních činitelích zjevů přírodních, lze stručně nazvati dynamickým atomismem. Atomismus, tento ctihodný výtvar nejstaršího přesného myšlení řeckého, ustoupiv skromně stranou při více než tisíciletém boji mezi Platonem a Aristotelem, začal se při znovuzrození exaktních věd opět hlásiti k svým právům.

Není pouhou náhodou, že zakladatel nové vědy, dynamiky, že slavný Galilei byl mezi prvními přívrženci atomistiky. Tato zmohla se u exaktních pěstitelů přírodní filosofie, u matematiků a fyziků tou měrou, že k jejím přívržencům počítáme Descartesa, Newtona, rodinu Bernoulli-ů, Huyghense a jiná zvučná jmena.

Atomismus těchto badatelů byl dle ustálené nyní terminologie mechanický; t. j. jednotlivé atomy, z nichž se hmota skládá, jsou dle nich částice nesmírně malé, ale přece velikosti konečné a určitých (třeba nestejných) tvarů a působí na sebe pohybující se v prostoru teprv při bezprostředném styku, tedy když při pohybu jeden na druhý narazí.

Náhlé zničení neb alespoň zmenšení jejich rychlostí při takových srážkách zdálo se našemu Boškoviči právem porušením principu nepřetržitosti, kterýžto princip nejprve tuším Leibnitzem vyslovený, pokládal též právem za všeobecně platný.

*) Jak již dříve (str. 271) bylo řečeno, vzniknul spis tento na základě předchozích menších statí, v nichž Boškovič od prvotní základní myšlenky vždy dále postupoval. Sám uvádí na str. 3. hlavního spisu následující pojednání k tomuto předmětu se táhnoucí:

De viribus vivis dissertatio (1745).

Dissertatio de lumine (1748).

De continuitatis lege, et consecretariis pertinentibus ad prima materiae elementa, eorumque vires (1754).

De lege virium in natura existentium (1755).

De materiae divisibilitate, et principiis corporum (1757).

Místo náhlého zmenšení rychlosti položil tudíž pozvolné zmenšení následkem rostoucího odporu při sblížování se atomů, to jest předpokládá v malých vzdálenostech atomů sílu odporu divou tím větší, čím menší jest vzdálenost atomů. Avšak ani tu by se nevyhnul konečnému porušení kontinuity při samém styku atomů; a tak veden jest ku myšlence na nejvyšší smělé, myšlence, k jejímuž vyslovení patřila odvaha v pravdě Koperníkova: atomy jsou prosté hmotné body.

To znamená, že nemají atomy rozměrů, že se však od abstraktních bodů prostorových rozeznávají svou hmotností čili setrvačností. Jsouť ony dle hluboké koncepce Boškovičovy sílovými středy, středy, z kterých působení sílové vychází a za které se opět ať tak díme, zachycuje. Odtud i novější název: atomismus dynamický.

V nesmírně malých vzdálenostech působí na sebe tyto středy sílové odporudivě, čehož dokladem jest odpor hmoty každé proti značnému stlačení; v značných vzdálenostech působí na sebe tytéž hmotné body přitažlivě, čehož dokladem jest všeobecně platný zákon gravitace. Bude tudíž jistá vzdálenost při které se odporudivá síla vystřídá s přitažlivou, t. j. při které atomy na sebe žádnou silou nepůsobí. Tato vzdálenost určuje stav rovnovážný, z kterého teprv vnějším působením soustava atomů opět v pohyb přichází. Boškovič předpokládá při rostoucí vzdálenosti atomů od sebe více takových neutrálných míst přeměny síly odporudivé v přitažlivou a naopak.

Boškovič sám vykládá (str. 4 a násl.) theorii svou následovně: „Prvky hmoty jsou mi body naprosto nedělitelné a neroztažené, které v nesmírném prostoru tak jsou rozptýleny, že vždy dva jsou od sebe vzdáleny o interval, který lze sice neobmezeně zvětšiti neb zmenšiti, který však beze vzájemného proniknutí bodů samých úplně zmizeti nemůže. Bezprostředný styk těchto bodů pokládám za nemožný, nýbrž to považuji za zcela jisté, je-li vzdálenost dvou hmotných bodů rovná nulle, že oba nutně zaujímají týž nedělitelný bod prostoru, a že se tu vyskytuje skutečné a úplné vzájemné proniknutí. Z této příčiny nepřipouštím prázdno roztroušené ve hmotě, nýbrž hmotu roztroušenou v prázdnu a v ní jakoby plovoucí.“

„V těchto (hmotných) bodech předpokládám nutnost (determinaci), setrvati v témž stavu klidu neb stejného přímočarého pohybu, ve který by jednou byly uvedeny, kdyby jednotlivě o sobě v přírodě existovaly; aneb pokud jinde jiné existují body, předpokládám determinaci ku skládání předcházejícího pohybu s pohybem, určeným vzájemnými silami, dle známé metody skládání sil a pohybu pomocí rovnoběžníků; takovéto vzájemné síly přijímám závislé na vzdálenostech, měnící se s jejich změnou dle jakéhos všeobecného, všem společného zákona. V této determinaci záleží t. zv. síla setrvačnosti; zdali tato závisí od svobodného zákona Nejvyššího Stvořitele, zda-li jest podmíněna vlastní povahou bodů těch aneb něčím ještě připojeným, budiž to cokoli, na to se netáži, aniž mám, chtěl-li bych se tázati, naději naléztí odpověď, což rovněž i zajisté platí o onom zákonu sil, ku kterému nyní přistupují.“

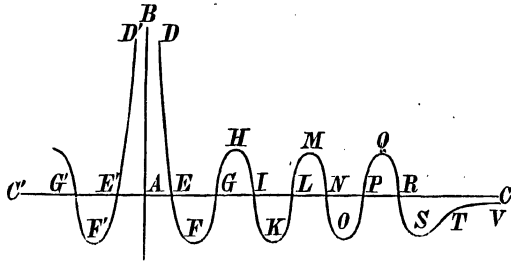
„Mám totiž za to, že jakékoli dva body hmoty stejně jsou v některých vzdálenostech určeny ku vzájemnému přiblížení, v jiných ku vzájemnému vzdálení se; kteroužto determinaci nazývám silou, v prvním případě přitažlivou, v druhém odpudivou, označuje tímto jmenem ne způsob působení, nýbrž pouhou onu determinaci, nechat ona odkudkoli pochází*). Velkost její mění se ovšem se změnou vzdáleností dle jistého zákona“

„Zákon sil jest však takový, že jsou v nejmenších vzdálenostech odpudivé, a to tím více až do nekonečna, čím více se do nekonečna zmenšují vzdálenosti, tak že vystačí, aby rychlost jakkoli veliká, s kterou by se bod bodu blížiti mohl, dříve ještě zničena byla, než by se jejich vzdálenost na nulu uvedla; v rostoucích vzdálenostech zmenšují se však odpudivé síly tak, že při jisté, ještě velmi malé vzdálenosti mizí; na to se s rostoucí vzdáleností mění v přitažlivé, z počátku rostoucí, pak opět ubývající, mizící, přecházející opět v síly odpudivé, rovněž

*) Dovolil jsem si vytknouti zvlášť toto místo pro jasnost a exaktnost definice pojmu síly, Boškovičem podané. Nejskrupulosnější positivismus může tento výměr síly přijati za správný a není tudíž nucen, pojem síly co příliš „nejasný“ vypuzovati z vědy.

rostoucí, zase ubývající, mizící a v síly přitažlivé přecházející a tak střídavě v mnohých vzdálenostech, vždy ještě velmi nepatrných, až konečně po dosažení poněkud větších vzdáleností stávají se stále přitažlivými, zároveň pak čtverci vzdálenosti obráceně úměrnými, což pak platí buď do vzdáleností jakkoli velkých neb alespoň takových, jež daleko přesahují vzdálenosti oběžnic a komet.“

Těmito slovy vykládá Bošković na začátku svého spisu základní myšlenky svého atomismu. K lepšímu porozumění připojuje křivku, kterouž jest zákon sil znázorněn. Úsečky značí zde vzdálenosti od sílového středu A , pořadnice příslušnou sílu, jsou-li kladné odpudivou, jsou-li záporné přitažlivou. Obě osy jsou, z důvodů patrných, asymptotami křivky, která osu úseček protíná v těch vzdálenostech, ve kterých přechází síla odpudivá v přitažlivou a naopak.



První část Boškovićova spisu věnována jest, po výkladu těchto základních pojmů, důvodům, které autora přiměly ku přijetí názoru o sílových bezrozměrných středech. Bylo to hlavně, jak již řečeno, porušení principu kontinuity, náhlá změna rychlosti, která se (zdánlivě) vyskytuje, kdykoli dvě hmoty nestejně rychlosti se srážejí. Břitkou dialektikou ukazuje Bošković, kterak žádnou jinou hypotésou nelze se vyhnouti porušení onoho zákona, který určuje blíže slovy: „každá veličina, která z jedné velikosti přechází v druhou, musí projíti všemi mezi oběma položenými velikostmi téhož druhu.“

Důrazně hájí všeobecnou platnost principu toho v přírodě proti těm, kteří jako Maupertuis, poznávající zdánlivé jeho

porušení v některých případech, platnost jeho zamítali,*) a odkazuje co do podrobnosti na své pojednání: De lege continuitatis. Zajímavé jest, že dokazuje Bošković platnost téhož principu cestou induktivnou, sbíraje množství dokladů proň a ukazuje, která z podobných důvodů i neproniknutelnost se přijímá za všeobecnou vlastnost hmoty. V tom ovšem po mém soudu chybí, nepřetržitost veličin jest pojem daleko vyšší, jež nelze parallelisovat s vlastností snad jen sekundární, možná že ani ne všeobecně platnou, jakou jest neproniknutelnost.

Poučné jsou doklady, ve kterých jen zdánlivě princip nepřetržitosti jest porušen a ve kterých se ukazuje skutečně nepřetržitě, byť i velmi rychlé proběhnutí všech mezi začátečnou a konečnou hodnotou uzavřených hodnot. K těmto indukčním pojím se metafyzické dedukce; ukazuje se, že by při pohybu na místě diskontinuity týž bod byl současně na dvou místech**) a t. d.

Po takovém podrobném rozboru a obhájení principu nepřetržitosti přistupuje Bošković ke vyšetření změny rychlosti, při srážce dvou tuhých hmot se vyskytující. Změna nemůže nastati náhle při styku; musí tedy znenáhla se prováděti, a musí začíti před samým stykem. Příčinu změny rychlosti nazýváme silou; částice hmotné působí tudíž na sebe silami, v tomto případě odpudivými. Ku styku však vůbec nemůže dojíti; neb kdyby i při určitých rychlostech styk nastal právě tehdy, kdy se rychlosti částic právě vyrovnají, mohli bychom si mysleti srážku při jiných, značnějších rychlostech, a pak by došlo ku styku ještě před vyrovnáním rychlostí, t. j. nastala by opět dřívější obtíž, porušení principu nepřetržitosti. Z toho následuje

*) Maupertuis předpokládá, že se konečně každá změna kterékoli veličiny děje způsobem rozpojitým, stupňově neb skokem (per gradus); pokládá totiž chybně čas, kdy se taková změna děje, za časový bod (momentum), nikoli za velmi krátký přírůstek času (incrementum, tempusculum.)

**) Zde vyskytuje se pro orthodoxii Boškovićovu námitka nemalá; stejným způsobem lze totiž popřítí možnost stvoření z ničeho. Bošković pomáhá si tak, že stvoření z ničeho pokládá za začátek řady hodnot každé stvořené veličiny; zde tedy (prý) dvě současné rozdílné hodnoty se nevyskytují.

takový zákon sil, při kterém sebe větší rychlost konečně se ničí, t. j. odpuzování do nekonečna rostoucí při vzdálenosti do nekonečna ubývající. Z druhé strany nutno vzhledem k všeobecně platné gravitaci předpokládati, že se hmotné částice při značnějších vzdálenostech dle zákona gravitace přitahují. Jest tedy alespoň jeden přechod od sil odpudivých k přitažlivým nutný. Úkazy zkapalnění, vypařování a t. p. dokazují však, že takových přechodů jest více; neboť hmoty tuhé skládají se z částic, které se přitahují, jakmile je chceme od sebe vzdáliti (kohese), ve stavu plynném se však odpuzují, čehož důkazem jejich expanse neboli pružnost. Z té příčiny předpokládá Bošković zákon sil znázorněný shora uvedenou křivkou, mající jak osu vzdáleností tak osu sil za asymptotu. Všeobecněji směli bychom ovšem voliti jakoukoli přímkou rovnoběžnou s osou AB za asymptotu křivky sil: vzdálenost její od osy AB značila by nejmenší vzdálenost, ku které středy dvou hmotných částic dospěti mohou, a vzdálenost tu mohli bychom patrně pokládati za průměr hmotných částic neb atomů, jimž bychom takto přisuzovali jakýsi průměr. Právem poukazuje Bošković k tomu, že se tím zavádí zbytečná komplikace. Takovéto částice mohli bychom si mysleti zase rozdělené na menší, jež by spolu souvisely určitou silou odpudivou; hypotéza taková nesrovnávala by se s homogenitou hmoty a byla by daleko složitější nežli hypotéza pouhých, ovšem hmotných, t. j. setrvačností obdařených sílových bodů.

Jiné důvody pro nerozsažnost atomů jsou: vyloučení náhlého přechodu od žádné hustoty k největší možné hustotě; možnost libovolného zvětšení hustoty, obdobná možnost libovolného zředění; vyloučení nekonečné dělitelnosti hmotných těles.

V dalším rozboru hájí Bošković homogenitu posledních hmotných částic neb atomů, zejména proti námitkám, od přívrženců Leibnitzových z principu nerozeznatelného a z principu dostatečného důvodu (*principium indiscernibilium et principium rationis sufficientis*) čerpaným.

Vraceje se ku svému zákonu sil, poukazuje Bošković ku dosavadním mezerám jeho t. j. k tomu že tvar křivky A není v podrobnostech určen, nýbrž jen v hlavních rysech. Námitku proti ob-

sažené v něm „actio in distans“ odbyvá trefně poznámkou: „Tolik jest mi zřejmo, že není způsobení pohybu těmito silami na jistých vzdálenostech závislými o nic skrytější, neb pro vysvětlení a pochopení nesnadnější, nežli jest splození pohybu dle obecného názoru bezprostředným impulsem, při kterém pohyb jest určen (determinován) neproniknutelností . . .“ Velmi případně připomíná, že právě tam, kde bezprostředný náraz se nevyskytuje a vše silami do dálky působícími se vykládá, jako v astronomii, že právě v těchto případech výklad se zdaří úplně jasný a přesný. Námitku proti velké složitosti zvoleného zákona sil odbyvá poukázáním ke skutečnosti, která nutí nás předpokládati někdy síly odpudivé, jindy přitažlivé. Na námitku čerpanou ze všeobecné platnosti zákona gravitačního odpovídá rozkladem svého zákona v část gravitací a v část jinými silami podmíněnou. Poukazuje dále k tomu, že Newton sám na výklad kohese přijal sílu ubývající ve větším nežli druhém obráceném poměru vzdálenosti, dále že mnozí z přívrženců Newtonových pro zákon síly přijali tvar:

$$ax^{-3} + bx^{-2},$$

kdež x značí vzdálenost a a i b dvě konstanty, z nichž první jest mnohem menší než druhá. Rovněž odmítá námitku čerpanou z toho, že zákon Newtonův pro svou dokonalost v přírodě realisován býti musí, zejména těmi slovy: „Nikdy se mi nelíbilo a nebude líbiti ve vyšetřování přírody užívání účelných příčin (causarum finalium usus), jež pouze ku meditaci a kontemplaci se hodí tam, kde zákony přírodní odjinud nám v známost vešly.“

Přecházejí k námitkám čelícím proti atomům, jakožto pouhým hmotným bodům, vykládá Bošković nejprv přesný pojem bodu bezrozměrného pro ty, již takový pojem uznati nechtějí; na to znova připomíná rozdíl mezi bodem geometrickým a fyzickým. Poslednímu přísluší totiž dvě reálné vlastnosti: setrvačnost a účinná síla, nutkající dva fyzické body ku vzájemnému přibližování neb vzdalování se. Jiné námitky jsou čerpány právě z principu nepřetržitosti, o který se Bošković dříve byl opíral. Zavedením bodových atomů pokládá se hmota za rozpojitou, což jest však proti obecné zkušenosti a tudíž i proti principu indukce.

Námítka ta čelí proti všemu atomismu, mnohem více však proti obecnému (mechanickému) atomismu, jemuž jsou atomy nesmírně malé prostorové hmotou vyplněné částice, nežli proti soustavě Boškovičově. Tato blíží se, dle pořekadla ne sice vždy, než jistě v tomto případě pravdivého, že extremy se dotýkají, názoru plerotickému čili dynamismu tak, že vlastně proti principu nepřetržitosti ani nehřeší. Můžeme totiž dle způsobu, jakým Faraday pojímá Boškovičův atomismus, říci, že každý atom svými silami vyplňuje veškerý prostor, tak že střed jeho, t. j. bod který se jinak za vlastní atom pokládati může, značí jen místo, ku kterému se síly ty vztahují. Místa tato jsou obdobou bodů polární diskontinuity při úkonech soujenné veličiny, již nutno náležitě rozeznávat od pravé diskontinuity při které na témž místě náhle hodnota úkonu se mění. Boškovič sám pojímá věc ovšem poněkud jinak; kontinuitu skutečnou spatřuje pouze při pohybu, nežádá jí však při koexistenci v prostoru, poukazuje však k tomu, že „příroda zákon kontinuity buď přesně zachovává, neb alespoň předstírá (affectare).“ Bodové atomy poutají se k sobě svými silami a vytvářejí tělesa, jež zdánlivě prostor nepřetržitě vyplňují. Boškovič cítil zde patrně obtíž, kterou mu nebylo lze náležitě překonati. Onu diskontinuitu, která vzniká nabýváním nekonečně velkých hodnot jistých veličin na jistých místech, sotva bude kdy lze odstraniti z našich úvah a výkladů o zjevech přírodních; diskontinuita ta jest však více fiktivní, pomyslná, nežli skutečná — v skutečnosti se nic nekonečného nevyskytuje vyjma přírodu samu. Pravá diskontinuita, t. j. náhlý skok od jedné hodnoty k druhé, se v přírodě nevyskytuje.

Analysujme podrobněji případ dvou vzájemně na sebe působících Boškovičových atomů. Při jisté vzdálenosti středu svého A od jiného bodu B má hmota atomu A jisté urychlení, jímž se hledí od bodu B vzdáliti. Urychlení to stává se tím větší, čím menší se stává vzdálenost obou bodů; urychlení to stalo by se nekonečně velkým, kdyby možno bylo, aby vzdálenost obou bodů klesla na nulu, to se však v skutečnosti nikdy vyskytnouti nemůže. Porušení kontinuity tu žádné tudíž není, leda bychom je spatřovali v tom, že soubor sil z atomu A vycházející, veškerý prostor (virtualně) obepínající, má svůj střed

v určitém bodu, právě v tom slově středu A , jež v užším smyslu atomem nazýváme.

Pomůžeme další výklady Boškovičovy o kontinuitě, jakož i pečlivé vyvracování námitky, že by se bezrozměrné slové středy neb atomy ničím nerozeznávali — od pouhých duchů, dále pak jeho pěkný výklad o vzniku našich představ hmotných předmětů. Výklady těmi končí se první, pro nás nejdůležitější část Boškovičova spisu.

Nedostává se mi místa, bych i jen stručně nastínil obsah části druhé a třetí, podávající upotřebením theorie na mechaniku a fysiku. Vzhledem ku konstituci hmoty budiž jen ještě tolik připomenuto. V bodech jako E, G, J, L, N, P, R (obr. na str. 285) kde křivka siloznačná protíná osu vzdálenosti, není žádného urychlení, atomy ve vzdálenostech AE, AG, AJ, AL atd. umístěné a v klidu se nalézající zůstaly by, pokud se jen jejich vzájemného působení týče, v klidu. Vzdálenosti ony značí tedy rovnovážné vzájemné polohy atomů. Při tom podmiňují vzdálenosti AE, AJ, AN atd. rovnováhu stabilní (příslušné body $E, J, N \dots$ leží na sestupujících částech křivky), vzdálenosti $AG, AL, AP \dots$ (body $G, L, P \dots$ leží na vystupujících částech křivky) rovnováhu labilní. Má-li atom E v poloze E jakousi rychlost, kterouž jest pužen k A , jest odpuzován, a vrátiv se do polohy E bude mítí tutéž kinetickou energii tudíž i tutéž rychlost jako dříve avšak ve směru opačném, vzdaluje se tudíž od A , čímž však vzniká přitažlivá síla, která jej pudí zpět k poloze E . Není-li kinetická energie v poloze té větší nežli práce vykonaná při proběhnutí dráhy EG (měřená plochou EJG), nedospěje atom E přes polohu G , vrací se tudíž ku poloze E a oscilluje kolem ní periodicky; poloha ta stává se jaksi průměrnou jeho polohou. Překročí-li však atom (při větší kinetické energii) polohu G , jest dále pužen ku poloze J , překročí tuto polohu a oscilluje kolem ní, neb překročiv též polohu L , oscilluje kolem N atd. Sebe menší vybočení z poloh labilné rovnováhy $G, L, P \dots$ způsobuje tudíž stálé vzdalování se atomů od těchto poloh k polohám stabilné rovnováhy $E, J, N \dots$, kolem kterých atomy oscillují s více méně značnými amplitudami. Tím se vysvětluje ona zdánlivá diskontinuita, kterou na pohled poskytují různé stavy

skupenstva a náhlé přechody z jednoho stavu v druhý. Budiž podotknuto, že Bošković ovšem neznal ještě kinetickou theorii tepla, plod našeho století. Ve světle této theorie se názor jeho ještě více zaokrouhluje. V první stabilné poloze rovnovážné E jsou atomy (A a E) sobě nejbližší, a nedovolují značnějšího sblížení více, hmota nalezá se ve stavu tuhém; kolem svých poloh rovnovážných oscillují ovšem atomy tím více, čím vyšší jejich teplota. Zvýšením teploty přejdou atomy přes první labilnou polohu rovnovážnou do nové polohy stabilné, kolem které oscillují tak, že se vyskytuje nový stav skupenstva, stav kapalný. Podobně lze vyložití přechod ke stavu plynnému. Co zde řečeno, má ovšem naznačiti možnost výkladu různých stavů skupenstva; ku překonání různých obtíží (na př. větší hustota mnohých látek, jako vody ve stavu kapalném u porovnání se stavem tuhým) bylo by ovšem potřebí jemnějšího propracování celé theorie.

Obraťme naposled pozornost svou ku přijetí, jehož se dostalo Boškovićově theorii u pěstitelů fysiky a k jejímu významu v době novější.

Že theorie ta vzbudila značnou pozornost, tomu svědčí jak již řečeno čtvéřé vydání, jehož se Boškovićův spis v krátké době dočkal. Přece nejví se z počátku, zejména na pevnině (ve Francii a v Německu) žádný pozoruhodný vliv názoru toho. Příčiny toho jsou asi ty, které vykládá Muncke v Gehlerově fysikálním slovníku v článku „Materie,“ poukazuje k omrzlosti, která se vůči různým hypothesám fysikálním dostavila, zároveň však i k významu Boškovićovy soustavy slovy (l. c. VI, 1403):

„Po dlouhou dobu zmizela náklonnost, věnovati spekulativním rozborům podstaty hmoty zvláštní pozornost, pročež i nejdůležitější toho druhu pokus, který se v polovici předešlého století stal, v Německu sotva došel povšimnutí, tím více však v Anglii. Roger Josef Bošković zasluhuje totiž vzhledem ku své theorii o podstatě hmoty po Cartesiovi a Leibnitzovi třetí místo i nelze tuším o tom pochybovati, že jeho soustava vyniká nad soustavy jeho předchůdců, a že by i o sobě zasluhovala

zvláštní pozornosti, kdyby nynější stav fyziky nezamítal všechny takovéto čistě spekulativné rozборы co zbytečné, poněvadž nyní nerozptylená pozornost jediné k tomu se obracuje, naléztí nejdříve nejbližší zákony fyziky.“*)

Nejvíce povšimnutí došla Boškovičova theorie v Anglii; zejména přihlásil se k ní slavný Priestley (Disquisitions relating to matter and spirit, 1778), spojiv ji ovšem se svými názory materialistickými tak, že sám Boškovič musel se ohraditi proti takovému výkladu své theorie. Horlivým přivržencem jejím byl též Robison (A system of mechanical philosophy, 1822), jenž ji pokládá za velice duchaplnou a praví, bude-li kdy nalezena theorie o konstituci hmoty úplně uspokojivá, bude nutně alespoň velmi podobnou theorii Boškovičově.

Nejdůležitějším vidí se nám býti, že sám Faraday, rozumuje o ustrojení hmoty,**) přidává se k této theorii slovy :

„Nepřehlížím, že jest mysl naše následkem úkazů krystalisace, chemie a fyziky mocně pužena k uznání středů silových. Cítím se nucena, prozatím hypoteticky, uznati je a nemohu bez nich vyjítí, avšak znamenám velkou obtíž v pojmu hmotných atomů, o nichž předpokládáme, že jsou ve hmotách tuhých, kapalných neb plynných více méně od sebe vzdáleny, s prostorem

*) Psáno r. 1836, v době oprávněné reakce proti „naturfilosofii“. S pojímáním Munckeovým nelze zcela souhlasiti: nejen *nynější stav fyziky*, nýbrž každý *v skutku vědecký stav* zamítne vždy *čistě spekulativné rozборы*. Avšak rozvoj vědy není takový, aby mohl býti rozdělen na příhrádky a aby se předpisovati smělo, kdy *nejbližší zákony fyziky* se hledati mohou, kdy vzdálenější, všeobecnější neb abstraktnější (nikdy však — čistě spekulativné). Za druhé křivdí Muncke Boškovičí, pokládaje jeho theorii za *čistě spekulativnou*; viděli jsme, kterak se Boškovič odvolával k indukci a kdyby to i výslovně nebyl učinil, rozumí se u myslitele, jakým byl on, že bude vždy řídití svou spekulaci dle zkušenosti, ovšem zkušenosti at tak dím oduševněné logickým propracováním všech pojmů.

***) A speculation touching Electric Conduction and the Nature of Matter; Phil. Mag. XXIV (1844); Exp. Researches, t. II, p. 284. — Obmezuji se na hořejší citat, hodlaje k tomuto předmětu při jiné příležitosti obšírněji se vrátiti.

je obklopujícím atomy nevyplněným, i pozorují velké odpory v úsudcích z takového náhledu plynoucích.“

„Musíme-li tvořiti si vůbec domněnky, čemuž v tomto odvětví vědění s těžší se můžeme vyhnouti, zdá se mi, že nejbezpečnější cesta jest, předpokládati co možná nejméně a v tomto ohledu zdá se mi, že mají Boškovičovy atomy velkou výhodu proti názoru obvyklejšímu.*) Jeho atomy, dobře-li mu rozumím, jsou pouhé středy sil; nikoli částice hmoty, ve kterých síly samy sídlí. Nazveme-li v obyčejném názoru o atomech částici hmoty beze sil a a soustavu sil v ní a kolem ní m , tož mizí v Boškovičově theorii a , neb jest pouhým matematickým bodem, kdežto jest a v obyčejném názoru malou nezměnitelnou, neproniknutelnou částicí hmoty a m jest atmosférou sil kolem seskupených . . .“

„Pro mou mysl mizí tudíž jádro a a hmota skládá se ze sil m ; a v skutku, jakou představu můžeme si utvořiti o jádru nezávislém na silách? Všechno naše poznání, naše vědomost o atomu ano i představa jeho jest omezena na pojmy jeho mohutnosti; a jaká myšlenka zbývá, na kterou by lze bylo zavěsiti představu onoho a nezávislou na uznaných silách?“ —

Ve Francii nenalezla původní theorie Boškovičova tak úrodnou půdu; dlužno však připomenouti, že slavní francouzští matematikové Poisson, Ampère, Cauchy, snad bez bližší známosti s theorií tou, dospěli k témuž neb alespoň k podobnému názoru, dle něhož atomy jsou bezrozměrné, silami a setrvačností obdařené body, pravé středy sílové (centres d'action moléculaires). K přívržencům tohoto názoru dlužno počítati též Seguina a Saint-Venanta.

V Německu jest nejslavnějším zastancem názoru o jednoduchých bezrozměrných atomech genialný Fechner, jenž k názoru tomu dospěl též zcela samostatně, a jenž atomismus vůbec

*) Názorem obvyklejším jest míněn *atomismus mechanický*, dle něhož atomy trojrozměrné prostorově oddělené pouze nárazem (při neproniknutelnosti) na sebe působí. Boškovičův *atomismus* jest, jak již řečeno *dynamický*, ano Zanon (Le ipotesi fisiche 1886) nazývá jej přímo dynamismem.

a zvláště tento druh jeho, jež nazývá filosofickým neb jednoduchým atomismem, velmi šťastně a duchaplně hájil ve spise: *Über die physikalische und philosophische Atomlehre* (II. vyd. 1864). Ve spise tomto, jehož studium co nejvřeleji budiž doporučeno každému, kdo se o atomismu orientovati chce, podává Fechner v kap. XXVI historický přehled názoru o jednoduchých atomech, a pronáší se o Boškoviči následovně (str. 229): „Nemýlím-li se, musí býti jezovita Roger Boškovič z Dubrovníku (1711—1787), důkladný fysik a matematik, pokládán za vlastního původce fysikálně jednoduché atomistiky s prostorově oddělenými atomy; ano jsem překvapen byv naň upozorněn, že u něho nalezám nejpodstatnější základní pojmy jednoduché atomistiky, jak ode mne v této knize bez předchozí známosti jeho spisu byly vyloženy, vysloveny s velikou jasností, rozhodností a úplností. . .“ I podává Fechner v kap. XXXVII u výtahu základní myšlenky Boškovičovy *Theoria philosophiae naturalis*.

Minuli bychom se s pravdou, kdybychom soudili s tolika slavných jmen badatelů buď theorii Boškovičovu přijímajících neb samostatně k podobným názorům dospěvších, že jednoduchá atomistika jest nyní obecně rozšířeným názorem u pěstitelů fysiky. Vedle četných specialistů, kteří o podobnou základní otázku vůbec nezavadí, vedle rozhodných empiriků, kteří z principu odmítají diskussi její, vyskytují se četní a vynikající fysikové a filosofové, kteří buď atomismus vůbec odmítají, buď ze stanoviska mechanického atomismu soupeře jeho, názor Boškovičův tím přikřeji zamítají.

Že by otázka důležitosti tak fundamentalné, jakou jest otázka po ustrojení hmoty, Boškovičovou theorii definitivně byla řešena, nemůžeme ovšem předpokládati a přidáme se nejraději k názoru Robisonově (v. shora str. 292.), dle něhož definitivná theorie bude as bezpečně Boškovičově velmi podobná. Také nemůžeme oddati se naději, že řešení otázky té v blízké budoucnosti nám kyne, vidouce názory diametrálně sobě odporující s takovou energií zastupované ze stran stejně kompetentních. Tím však neztrácí dílo Boškovičovo svého významu a důležitosti

své pro rozvoj theoretické fysiky, a zahajuje novou epochu v dějinách názorů o konstituci hmoty.

A vidíme-li, že se zde od Slovana Boškoviće učí Francouz Ampère, Angličan Faraday a Němec Fechner, může nás to naplniti hrdostí, zároveň však i přáním, abychom vždy častěji a častěji poskytovali cizím národům příležitost, něčemu se od nás přiučiti!

Toto mé přání platí dnešního dne v první řadě naší mladistvé, utěšeně zkvétající Jednotě!

