

Prikazi knjiga / Book Reviews

Hans Ullmaier, *Puncta, particulae et phaenomena. Der dalmatinische Gelehrte Roger Joseph Boscovich und seine Naturphilosophie*, Troll Tromsøer Studien zur Kulturwissenschaft, herausgegeben von Michael Schmidt, Band 2, Wehrhahn Verlag, Hannover-Laatzten 2005, 192 str.

Prije skoro sto godina njemački autor Melchior Oster objavio je knjigu *Roger Joseph Boscovich als Naturphilosoph* (1909). Ove, 2005. godine, jedan drugi njemački autor objavljuje knjigu o Boškoviću. Autor je njemački fizičar Hans Ullmaier, a naslov knjige je *Puncta, particulae et phaenomena. Der dalmatinische Gelehrte Roger Joseph Boscovich und seine Naturphilosophie*. Na njemačkom je jeziku do sada objavljeno nekoliko knjiga i doktorskih disertacija o Boškoviću, ali uglavnom od hrvatskih autora. Na njemačkom jeziku do sada ne postoji opširniji životopis R. Boškovića tako da Ullmaierova knjiga djelomično nadopunja taj nedostatak; iako nije zamišljena kao biografija, ipak donosi kratak, ali vrlo informativan opis Boškovićeve životnog puta s posebnim naglaskom na njegovoj znanstvenoj djelatnosti. Ullmaier opisuje Boškovićevo djetinjstvo i školovanje u Dubrovniku, boravak u Rimu, drugim dijelovima Italije i Europe i Boškovićevu uključenost u znanstvene i literarne krugove, poznanstva s poznatim osobama crkvenog i svjetovnog života toga doba (kardinalima, papama, diplomatima, knezovima, kraljevima, carevima, znanstvenicima, književnicima, sa svojim zemljacima u Rimu) kao i održavanje veze s rodbinom i prijateljima u Dubrovniku (pogl. 2, "Ein sinnerfülltes Leben", str. 15–30). Također govori o Boškovićevim znanstvenim putovanjima po Europi i članstvu u europskim akademijama i znanstvenim društvima. Boškovićeve su putovanja i boravci prikazani na zemljopisnoj karti (str. 29).

Glavni Ullmaierov motiv za proučavanje Boškovićevih ideja bio je izazov da se razjasni vrlo velika sličnost Boškovićeve krivulje sila (*curva Boscovichiana*) i krivulja u suvremenoj znanosti. Ullmaierov je glavni zadatak bio analizirati i komentirati Boškovićevu teoriju sa stajališta fizike čvrstog stanja i fizike materijala. Autor je nastavio tragom mnogih znanstvenika i filozofa prije njega koji su proučavali Boškovićevu teoriju sila i strukture tvari, ali su

ukazali i na druga područja znanosti kojima se Bošković bavio (A. Zeplichal, A. Ambschel, F. Rosenberger, G. Th. Fechner, F. Nietzsche, J. M. Oster, E. Cassirer, K. F. Herzfeld, W. Heisenberg, C. F. von Weizsäcker, W. Hund, M. Carrier, K. Mainzer, V. Bialas, H. Moritz i mnogi drugi).

Bošković je za Ullmaiera univerzalni europski učenjak (poglavlje 3, "Ein europäischer Universalgelehrter", str. 30–47) koji se bavio fizikom, matematikom, astronomijom, optikom, arheologijom, ali i pjesništvom i diplomacijom. Osim toga je Bošković pisao putopise, vodio korespondenciju s poznatim javnim osobama svoga doba, kao i s mnogim znanstvenicima tako da njegova korespondencija sadrži nekoliko tisuća pisama.

Ullmaier se ograničio na samo tri područja Boškovićeve interesa: graditeljstvo, geodeziju i astronomiju.

Bošković je obrazložio uzroke pukotina na kupoli bazilike sv. Petra u Rimu te zajedno s dvojicom kolega dao prijedlog sanacije tih pukotina. To je jedna od prvih teorijskih analiza koje su se pojavile u graditeljstvu. Izradio je statičku analizu stabilnosti carske knjižnice i njezine kupole u Beču te piramidalnog šiljka na vrhu milanske katedrale. U području geodezije Bošković je značajan po određivanju oblika Zemlje što je bio tada jedan od važnijih znanstvenih problema. Na temelju vlastitih originalnih proučavanja dao je teoriju Zemljine unutrašnje strukture. Bošković je prvi tvrdio da Zemlja nije pravilan rotacijski elipsoid nego da je nepravilna oblika. Taj je oblik kasnije nazvan geoid (1873). Da je Bošković u tom pogledu bio ispred svoga vremena pokazuje njegovo mišljenje da je Zemlja ne samo nepravilnog oblika nego da se oblik Zemlje mijenja u vremenu, što je dokazano tek mnogo kasnije. Uveo je u geoznanost pojam kompenzacije zemljinih masa i prvi protumačio fenomen izostazije tako da se po tome svrstava uz bok Prattu, Airyju (1854/55) i Vening Meineszu (oko 1950) koji su tih godina dali svoje modele izostazije. Boškovićeve su se predviđanja pokazala točnim kada je Mohorovičić otkrio diskontinuitet između Zemljine kore i Zemljina plašta (1910). Također je sa suradnicima izradio zemljopisnu kartu Crkvene države, Toskanskog vojvodstva i susjednih država. Prema Volkeru Bialasu (1982) Bošković spada među nekoliko istaknutih velikana geodezije kao što su Laplace, Newton, Gauss, Bouguer, Clairaut, Helmert, Bessel, Eratosten, Picard, Huygens i dr. U astronomiji je Bošković prvi dao metodu za određivanje staza kometa te je na temelju toga, opet među prvima, pretpostavio da je novootkriveno nebesko tijelo (1781) planet, a ne komet kako se tada mislilo. Boškovićeve se pretpostavka pokazala točnom, a novi je planet dobio ime Uran. Baveći se perturbacijama Saturna i Jupitera Bošković je poslao svoj rad na natječaj kojeg je raspisala Pariška akademija. Iako je nagradu dobio njemački matematičar L. Euler, jedino je još od svih pristiglih rasprava samo Boškovićeve zaslužila pozornost jer se Bošković bio vrlo približio rješenju problema. Za geodetska, optička i astronomska mjerenja Bošković je sam izrađivao instrumente. Neke je sam izumio, a druge poboljšao i usavršio. To mu je pomoglo da zasnuje teoriju pogrešaka kod mjerenja. Prije A.

M. Legendra i C. F. Gaussa postavio je kriterije za obradu mjernih podataka.

I u drugim granama znanosti Bošković je dao važne doprinose. Prije njemačkih matematičara J. W. R. Dedekinda i G. Cantora (1872) formulirao je kontinuum realnih brojeva (1754).

Četvrto poglavlje Ullmaierove knjige (str. 47–103) analiza je Boškovićeve teorije prirodne filozofije i njezinih primjena. Autor pokazuje zašto je Boškovićeve teorija danas aktualna u suvremenoj znanosti. Gerald Holton je istaknuo da je Einstein (1901) uspostavio most između fenomena u mikrofizici i makrofizici, a Ullmaier ga je s pravom dopunio ustvrdivši da je to već učinio Bošković oko stoljeće i pol prije Einsteina. Tako je taj “hrvatski Leibniz”, kako je Boškovića nazvao poznati njemački fizičar i nobelovac W. Heisenberg, udario temelje mnogim kasnijim znanstvenim dostignućima. On je svojim idejama sijao, a drugi su poslije njega požnjeli (Gill, 1941). Bošković je bio vizionar znanosti 20. stoljeća. Evo samo nekoliko ideja koje to potvrđuju.

Boškovićeve krivulja sila (*curva Boscovichiana*), koja nadopunja i popćava Newtonov zakon gravitacije, predstavlja Boškovićev jedan jedini zakon sila koje postoje u prirodi (*lex unica virium in natura existentium*) kojim se objašnjavaju svi fenomeni u prirodi. Koliko je poznato, Bošković je prvi koji misli da se jednim jedinim zakonom može sve objasniti. Ta njegova ideja (danas se govori o unifikaciji sila u suvremenoj fizici) još do danas nije ostvarena. Bošković je u svjetsku znanost uveo odbojne sile na vrlo malim udaljenostima među česticama i postojanje ravnotežnih udaljenosti. Boškovićeve krivulja sila vrlo je slična krivuljama koje opisuju fenomene u atomskoj i nuklearnoj fizici te u fizici čvrstog stanja. Boškovićevo shvaćanje tvarnih točaka (*Boškovićeve atomi*) kao neprotežnih, nedjeljivih i bez ikakve unutrašnje strukture slično je suvremenom shvaćanju kvarkova i leptona od kojih su sastavljene sve druge čestice, tako da Bošković ne bi nimalo bio iznenađen tzv. kvarkovskim modelom današnje znanosti (Rinard, 1976). Iz Boškovićeve krivulje slijedi njegov “model atoma” (1748) koji uvodi ideju “dopuštenih” i “zabranjenih” staza, tj. kvantizacije staza gibanja čestica tako da je Bohrov model atoma (1913) izravni nasljednik Boškovićeve zakona sila (1758). I J. J. Thomson, koji je otkrio elektron, preuzeo je Boškovićevu ideju (1907). Iako je Bošković u teoriji svjetlosti imao dosta krivih zaključaka, ipak njegova analiza svjetlosnih fenomena pokazuje da su njegovi neki zaključci o “svjetlosnim točkama” (fotoni u današnjoj znanstvenoj terminologiji) bliski s Bose-Einsteinovom kvantnom statistikom na kojem se načelu zasniva rad lasera. Bošković je u proučavanju svjetlosti razvio prvu zadovoljavajuću teoriju luminiscencije. Također bi ga se moglo smatrati pretečom kinetičke teorije tvari i termodinamike, zatim teorije elastičnosti čvrstih tijela što je posebno istaknuo lord Kelvin. Svojim shvaćanjem točkastih atoma tvari kao središta sila koje su prisutne po cijelom prostoru Bošković je uveo ideju polja koja se preko M. Faradaya i J. C. Maxwella ustalila u znanosti. Svojim

shvaćanjem prostora i vremena na izvjestan je način prethodio Einsteinovoj teoriji relativnosti. Tvrdio je da se apsolutno gibanje ne može razlikovati od relativnoga (načelo relativnosti). Prvi je, a prije Lorentza i Einsteina, iznio ideju o promjeni dimenzija tijela pri gibanju, što je jedan od osnovnih rezultata teorije relativnosti (kontrakcija dužina). On nije, kao Einstein, kvantitativno iskazao tu ideju. Došao je na ideju o prostoru s četiri dimenzije. U kontekstu determinističkog shvaćanja znanosti Bošković je pola stoljeća prije P. S. Laplacea formulirao ideju koja je poznata kao "Laplaceov duh", "Laplaceov demon", "Laplaceova svjetska formula", "Laplaceovo inteligentno biće". Hrvatski fizičar S. Hondl predložio je da bi tu ideju primjerenije bilo zvati "Boškovićev duh" ili "Boškovićeve svjetske formule". Ideja fraktala u suvremenoj teoriji determinističkog kaosa, otkrivena u 20. stoljeću, ima svoje podrijetlo u Boškovićevoj teoriji, iako ona kod Boškovića nije dovoljno jasno artikulirana.

Ullmaierova knjiga o Boškoviću neke od ovih elemenata samo navodi, a neke detaljno razrađuje povezujući tako Boškovićevu teoriju sa suvremenom fizikom čvrstog stanja. Na te je elemente već prije ukazao Lord Kelvin, jedan od najvećih zastupnika Boškovićeve teorije u svjetskoj znanosti. Sasvim je razumljivo, dakle, da je od Boškovićeve doba sve do danas postojala recepcija Boškovićeve teorije u Europi. Najraniji je utjecaj vidljiv u Italiji, Austriji, Ugarskoj, Britaniji gdje je, čini se, najjače utjecala na akademske krugove. Iako je postojala recepcija Boškovićeve teorije u njemačkom govornom području, ona nije još dovoljno istražena.

U Ullmaierovoj knjizi posebno su važni dodaci (Anhänge 1–7) koji prikazuju historijski, društveni, politički, kulturni, znanstveni kontekst u kojem je Bošković djelovao. Da bi taj kontekst bio razumljiviji za manje upućenog čitatelja autor je dao kratki prikaz povijesti Dubrovačke republike, povijesti isusovačkog reda kojemu je Bošković pripadao, kratke biografije ljudi s kojima se susretao, s kojima je znanstveno komunicirao ili koji su bili značajni za njegovo znanstveno sazrijevanje (npr. papa Benedikt XIV, papa Klement XIV, francuski kralj Luj XV, Marija Terezija, Clairaut, Euler, d'Alembert, Priestley i dr.).

Ullmaierova je knjiga vrlo vrijedna za čitatelje njemačkoga govornog područja i to prije svega za upoznavanje s Boškovićevim idejama koje nisu samo dio strogo znanstvene nego i kulturne povijesti. Na Boškovićevu se primjeru dobro uočava da mnoge suvremene znanstvene ideje imaju svoje porijeklo u manje poznatoj ili uopće nepoznatoj prošlosti koje često bolje razumijemo kada se vratimo u prošlost.

Stipe Kutleša

Institut za filozofiju
Ulica grada Vukovara 54, HR-10000 Zagreb
kutlesas@yahoo.com