



RUDER JOSIP BOŠKOVIĆ
(Dubrovnik 18. V. 1711. — Milano 13. II. 1787.)

U POVODU 200-GODIŠNJICE SMRTI RUĐERA BOŠKOVIĆA

Dime LAZAROV — Skopje*

Ruder Josip Bošković je rođen u Dubrovniku 18. maja 1711. godine. Njegova porodica potječe iz Hercegovine (Orahov do u Popovom polju). Otac Ruđerov Nikola otišao je iz Dubrovnika u Novi Pazar, gdje se bavio trgovinom. Nakon izvjesnog vremena vratio se u Dubrovnik i oženio se Pavom, kćerkom trgovca Bara Bettere. Začetnik obitelji Bettera u Dubrovniku došao je u XVII vijeku iz Bergama (sjeverna Italija), a njegovi potomci su se brzo naturalizirali. Otac Ruđerov je umro kada je dječaku bilo deset godina, a majka mu je doživjela duboku starost — 103 godine. Ruder Bošković je imao tri sestre i petoro braće (trojica neposredno rođena prije njega umrla su u mladoj dobi).

R. Bošković započeo je učiti kod Nikole Nicheia, kapelana crkve sv. Nikola. Produžio je školovanje u isusovačkom Kolegiju (Collegium Ragusinum), gdje je dobio klasično obrazovanje i savršeno ovladao latinskim jezikom. U jesen 1725. godine poslan je u Rim da tamo u isusovačkom Collegium Romanum produži školovanje. Dvije godine slušao je predavanja iz retorike i poezije, a druge tri godine studirao je filozofiju, fiziku i matematiku, a potom još teologiju. Nakon završenih studija filozofije, matematike i fizike (uključujući dijelom i astronomiju) radio je kao nastavnik-profesor matematike na rimskom Kolegiju.

U ovom radu ne ćemo se zadržavati na životopisu Rudera Boškovića nego će biti navedene samo njegove glavne djelatnosti i najvažniji radovi.

Svoje *čuvene rasprave* (*»dissertationes«*) počeo je R. Bošković objavljivati 1736. godine, još kao 25-godišnjak. Taj njegov prvi tiskani spis nosi naslov: »O Sunčevim pjegama«. Godine 1737. štampao je rasprave »O najnovijem prolazu Merkura ispod Sunca« i »Geometrijska konstrukcija sferne trigonometrije«, da bi 1738. uslijedila publikacija pod naslovom »Rasprava o sjevernoj zori«. 1739. izdao je radnju »O novoj upotrebi durbina za određivanje nebeskih objekata«; u njoj je dan opis njegovog kružnog mikrometra. Ali te iste 1739. godine objavljuje i svoje *dvije čisto geodetske rasprave*: »O argumentima starih za sferičnost Zemlje« i »Disertacija o obliku Zemlje«. Nakon dvi-

* Adresa autora: Prof. dr. Dime Lazarov, Građežen fakultet, Skopje.

O Ruđeru Boškoviću autor je govorio na savjetovanju SGIGJ u Strugi (12. i 13. VI 1987.), a isti je članak objavio na makedonskom jeziku u časopisu »Geodetski pregled«, br. 21—24, str. 1—8, Skopje 1987.

Ovaj je prijevod na hrvatsko-srpski jezički korigirao i ponegdje sitno nadopunio prof. dr. Krešimir Čolić.

je radnje iz 1740. godine: »O kružnicama oskulacije« i »O tijelima bačenim u prostoru bez otpora«, koje su također od interesa za geodeziju, R. Bošković u 1741. objavljuje — u vezi s određivanjem duljine sekundarnog njihala koje je praktično izvodio u Rimu — i *treću geodetsku raspravu* »O nejednakosti sile teže u raznim mjestima Zemlje«. Upravo to vrijedno djelo, zajedno s njegove dvije radnje iz 1739. godine, predstavlja preludij-uvod u istraživanja Ruđera Boškovića u oblasti više geodezije. U vezi s tim moraju se spomenuti i njegove 3 disertacije iz 1742., u kojima on obrađuje pitanja iz srodnog područja praktične astronomije, iznoseći pri tome opet niz genijalnih ideja od značaja i za geodeziju!

Godine 1744. završio je R. Bošković studije teologije, ali je i dalje ostao profesorom matematike i nastavio održavati nastavu matematike na Rimskom kolegiju. Značajan rad »O živim silama« objavio je 1745. i u njemu izložio svoja razmatranja i kritiku stavova Dekarta (Descartes) i Lajbnica (Leibnitz). U tom se radu pojavljuju prvi izvodi njegovog najčuvanijeg rada iz oblasti prirodne filozofije. U 1747. godini slijedi prvi dio njegove radnje »O plimi i oseci«, dok je drugi dio tog geodetsko-geofizičkog djela ostao nedovršen u rukopisu. Te je godine po prvi i posljednji put posjetio rodni Dubrovnik, porodicu i prijatelje. Već 1748. objavljuje važan spis »O svjetlosti«, a iduće godine rad »O određivanju staze planeta pomoću katoptrike ako je zadana sila, brzina i smjer gibanja u zadanoj točki«. U tom je radu izložena nova metoda za konstrukciju staze planeta u skladu s Njutnovim zakonom (I. Newton, 1642—1727). Bošković je 1752. godine štampao — nakon »Elementa geometrije« iz 1737. — i svoj udžbenik opće matematike, koji je kasnije nadopunio i kao trodjelnu knjigu tiskao 1754. pod naslovom »Elementa opće matematike«.

Već tada je naš Bošković posvuda bio jako cijenjen, tako je npr. francuski astronom Laland (Lalande, prije se pisalo odvojeno: La Lande) u vezi jednog Boškovićevog rada ushićeno napisao: »Genij pišćev sja kao i u njegovim najvišim djelima«, pa za Boškovića ističe da je »dubok geometar (geodet), koji opravdava i u najmanjim stvarima glas što ga ima odavna« i dodaje da je »jedan od najvećih matematičara našeg stoljeća« (misli dakako na ondašnje 18. stoljeće).

I dalje R. Bošković objavljuje svoje rasprave, doduše s nešto manjim intenzitetom; tako je u 1755. objavio značajan spis »O zakonu sila koje postoje u prirodi«, a zatim djelo »O lećama i dioptričkim durbinima«, u kojem iznosi eksperimentalna i teoretska istraživanja o konstrukciji akromatičkih dalekozora.

Pored naučnog rada Ruđer (Josip) Bošković se od rana posvetio i poeziji. Napisao je na latinskom dosta prigodnih pjesama, npr. za poljskog kralja Stanislava, portugalskog kralja Ivana V, papu Benedikta XIV, caricu Mariju Tereziju i druge njegove suvremenike. Bošković je bio i veoma uspješan diplomat rodne mu Dubrovačke republike, a materinjeg jezika nikada nije zaboravio. Interesirala ga je čak arheologija (Troja) i dr.

* Dugačke naslove na latinskom jeziku imaju prema tadašnjim običajima i mnoge druge Boškovićeve publikacije, ali oni su ovdje — zbog jednostavnosti — dani skraćeno i samo u prijevodu; radi originalnih naslova i drugih pojedinosti o životu i djelu R. Boškovića najbolje je pogledati opsežnu i temeljitu studiju akademika Ž. Markovića »Ruđe Bošković« (I i II, 1967 i 1968) ili pročitati najnoviju lijepu monografiju Ž. Dadića »Ruđer Bošković« (1987), ili također privlačnu publikaciju E. Stipanića »Ruđer Bošković« (1984).

Naš Ruder Bošković se također uspješno bavio inženjersko-tehničkim radovima, a osobito se proćuo rješavanjem pitanja pukotina koje su se pojavile na kupoli bazilike sv. Petra u Vatikanu, kao i ispitivanjem ćvrstoće apside iste crkve. Te je posebne zadatke njemu i još dvojici matematićara dao sam papa Benedikt XIV; on je Boškovića jako poštovao i u jednom pismu iz 1756. godine ga naziva — »proslavljenim matematićarom«. Naš je slavni zemljak još radio i na poslovima praktićne hidraulike i melioracija (npr. na isušivanju Pontinskih moćvara), a pozivali su ga da dade savjete i oko uređenja nekih luka. No, sve se Boškovićeve aktivnosti, kojima je stekao besmrtnu slavu ne mogu u ovom kratkom prikazu ni pobrojati . . .

Međutim, na ovom mjestu trebamo se podsjetiti da su baš u vrijeme Rudera Boškovića poduzete — u cilju određivanja oblika i dimenzija Zemlje — dvije posebne ekspedicije (u organizaciji Francuske akademije znanosti): jedna u Peru, u blizini ekvatora, pod rukovođenjem Bugea (P. Bouguer, 1698—1758) i Lakondamina (Ch. Lacondamine, 1701—1774), dok je druga pošla na sjever, na polarni krug u Laplandiju, i s njom su rukovodili Klero (Clairaut, 1713—1765) i Mopertju (Maupertuis 1698—1759). Ovim je mjerenjima potvrđena Njutnova teorija o eliptićnom obliku Zemlje kao nebeskog tijela; naime, da se oblik Zemlje moće aproksimirati elipsoidom spljoštenim na polovima već se dađe vidjeti iz dućine luka jednog stupnja (1°) meridijana izmjerenog u Peruu, koji je kraći od 1° luka meridijana u Laplandiji, a na taj zaključak upućuju i opaćanja pomoću sekundnog njihala.

R. Bošković je pratio ta mjerenja i postignute rezultate, pa dolazi do ključka da bi radi postizanja što boljih saznanja o obliku i velićini Zemlje bilo neophodno poduzeti što veći broj takvih mjerenja na različitim mjestima Zemljine površine. Zato je u jesen 1750. godine i sâm pristupio mjerenju luka meridijana od dva stupnja (2°) između Rima i Riminija, a za svog pomoćnika je odabrao subrata — engleskog jezuita Meira (Christopher Maire, 1697—1767). Mjerenja su trajala dvije i pol godine, a onda su došla na red dugotrajna računanja i isctavanje karte (topografske) Crkvene države. Nastalo je tako *prvo veliko Boškovićevo djelo*, u 5 knjiga, s ukupno 500 stranica, pod naslovom: »Naućno putovanje po Papinskoj državi koje su u svrhu mjerenja dvaju stupnjeva meridijana i ispravljanja geografske karte poduzeli po nalogu i pod pokroviteljstvom Benedikta XIV, Pontifexa Maximusa, oci Drućbe Isusove Christopher Maire i Ruder Josip Bošković«. Ustvare, daleko najveći dio, tj. prvu, ćetvrtu i petu knjigu (ili glavu) napisao je sam R. Bošković, dok je drugu i treću glavu, ukupno na samo 59 stranica, sastavio Meir, koji je izvršio kancelarijski posao obrade zajednićki izvedenih mjerenja. Peta knjiga je najznaćajnija, a u ćetvrtoj knjizi Bošković je vrlo detaljno opisao instrumente s kojima je izvodio opaćanja kao i njihovu praktićnu primjenu. Sa svojim mjerenjima i računanjima, odnosno s dobivenim rezultatima dao je R. Bošković veliki doprinos napretku više geodezije, a s njegovim idejama i metodama rada zapoćinje doba moderne geodezije.*

Cijeli jedan period stalnih putovanja (1757.—1763.) Bošković zapoćinje odlaskom u Beć, kao hidrološki stručnjak i predstavnik Republike Luke

* Tome treba dodati da je Bošković po genijalnim postavkama o nućnom nepravilnom obliku Zemlje (tj. plohi geoida), kao i idejom o izostatskoj kompenzaciji Zemljinih topografskih masa veliki preteća kasnijih teorija i sloćenih suvremenih istraćivanja, a njegova metoda izjednaćenja mjerenja je prva u povijesti znanosti uopće.

(Lucca) u sporu sa vojvodstvom Toskana (Toscana). U Beču je našao toliko vremena da je uspio dovršiti i predati u tisak svoje *kapitalno (drugo veliko) djelo* »Teorija prirodne filozofije svedena na jedan zakon sila koje postoje u prirodi«. To prvo izdanje izašlo je 1758., pa je već 1759. preštampano, i onda nanova tiskano u Veneciji 1763. godine. Ova ponešto ispravljena verzija nanovo je tiskana paralelno na latinskom i na Boškovićevom materinskom hrvatskosrpskom jeziku u Zagrebu 1974. godine, a od ranije postoje i dva izdanja na engleskom (...) (Chicago/London 1922. i Cambridge (USA) 1966.)

Putujući često imao je Bošković prilike susretati se s velikim znanstvenicima onog vremena, kao na primjer za prvog boravka u Parizu (1759.) s Kleroom, Lakondaminom, Bufonom i drugima. Za vrijeme istog tog putovanja upoznaje još neke evropske gradove, ali se više zadržao baš u Londonu, posjetivši Grinvić (Greenwich), Oskford (Oxford) i Kembridž (Cambridge). Poznati astronomi Bredli (J. Bradley) i N. Maskelin predložiše 1760. godine našeg Boškovića za člana Londonskog učenog društva (Royal Society), a 1761. je i izabran. Još ranije je postao najprije članom Bolonske akademije i potom dopisnim članom Francuske akademije znanosti, a Petrogradska akademija mu je tu čast iskazala oko godinu prije londonskog Kraljevskog društva.

Iste 1761. godine otputovao je iz Londona preko Venecije u Carigrad da bi opažao prolaz Venere pod Suncem, ali je tamo stigao prekasno i obolio. Povratak je uslijedio iduće godine preko Bugarske i Moldavije u Poljsku, odakle se opet vraća u Italiju. Za profesora matematike na univerzitetu u Paviji Bošković je izabran 1763. godine. Za izvođenje nastave valjalo je napisati udžbenike za studente, da im se više na predavanjima ne bi diktiralo i tako izbjele pogreške i gubljenje vremena. (I to još prije 224 godine!)

Iz Pavije Bošković prelazi u Milano za profesora optike i astronomije, a istovremeno ga okupira rad na novom opservatoriju u Breri. Ta je zvjezdarnica projektirana i izrađena pod njegovim nadzorom; on je tamo dao mnoge novine u oblasti konstrukcije instrumenata za astronomska i geodetska opažanja, a kao glavni mjerni uređaj služio mu je veliki sekstant s mikrometrom na objektivu. Po prvi puta u konstrukciji instrumenata R. Bošković koristi mikrometerski klin, s kojim se često služio, naročito prilikom praktičnih geodetskih mjerenja. U sistemu dvojnih, odnosno odvojenih slika kod geodetskih instrumenata on je prvi primjenio staklene prizme, koje su kasnije nazvane »Boškovićevi zakretni klinovi« i zadržali se u praksi sve do sadašnjeg vremena (Zeiss Redta, Wild RDH, Kern DK-RT i telemetri), vidi (Macarol 1968, str. 348—354 i 364—370) i (Lazarov 1980, str. 378—387 i 393—403).

Na zvjezdarnici u Breri Ruđer Bošković je stvarao od 1766. do 1772. godine, primjenjujući svoje nove instrumente u praktičnoj astronomiji i svoje nove metode za verifikaciju i rektifikaciju instrumenata. Sistematski je istraživao izvore njihovih pogrešaka, određujući njihove iznose i pronalazeći načine za njihovo uklanjanje. Ali nije sve išlo glatko i naš je slavni sunarodnjak bio primoran napustiti opservatoriju Brera. To ga je jako pogodilo, a upravo tada je raspušten i crkveni red kojem je Bošković pripadao, pa zato napušta i Italiju, ovaj put za duže vrijeme.

Pozvan je u Francusku, i u Pariz dolazi u jesen 1773. godine. Ubrzo dobiva francusko državljanstvo i već 1774. preuzima istaknuto i dobro plaćeno mjesto ravnatelja optike u francuskoj mornarici. Opet se sretao s već navedenim, ali i s drugim istaknutim znanstvenicima. Uz mnogo novih prijatelja stekao je i neprijatelje, uglavnom zbog zavisti. Neki od njih će kritizirati njegov rad,

a nekima će smetati što on, isusovac u svjetovnom odijelu, uživa veliko povjerenje kralja Luja XV i drugih odličnika. S kraljem se Bošković osobno poznao i posvetio mu francuski prijevod (1779.) svoje velike poeme »Pomrčine« (koja je u originalu na latinskom tiskana najprije u Londonu 1760.) Prevodilac Burruel, daje opću karakteristiku za Boškovića navodeći da je »Newton u ustima Vergilija« ili riječima »prava fizika, a nadasve astronomija, ukrašena svim čarima poezije«.

S druge strane, P. S. Laplas (Laplace, 1749—1827), slavni autor »Nebeske mehanike«, nije se baš slagao s nekim Boškovićevim radovima u području teoretske astronomije, kao npr. s njegovim određivanjem putanje kometa iz tri opažanja. Puno povoljnije su o toj metodi kasnije mislili C. F. Gauss (Gauss, 1777—1855) i W. Obers (1758—1840). Ali zato je baš Laplace za Boškovićevu metodu izjednačenja pogrešaka mjerenja tvrdio da je »umna« i njome se služio.*

Ruđer Bošković je u Parizu intenzivno radio na problemima u području optike i astronomije. Izuzetne plodove tog rada, a napose rezultate prethodnih ispitivanja na zvjezdarnici u Breri, ali i neka vrijedna saznanja iz još ranijih njegovih istraživanja, uvrstio je on u svoje *treće i zadnje veliko djelo*, koje je tiskano u Bassanu 1785. (samo dvije godine pred Boškovićevu smrt) pod naslovom »Djela iz optike i astronomije«. Kao što sam naslov kazuje, sabrane su tu brojne rasprave Boškovićeve, koje se tiču ne samo strogo područja optike i astronomije, nego su one i od izuzetnog značaja za geodeziju!

Za pripremanje te štampanje ove publikacije, kao i talijanskog izdanja svoje putopisne knjige »Dnevnik putovanja od Carigrada do Poljske« (doživjela je i dva izdanja na hrvatskom i srpskom jeziku), Bošković je u Francuskoj bio dobio dvogodišnji dopust. Produživši ga ostaje još u Italiji, i nastanjuje se opet u Opservatoriju Brera, gdje su ga tamošnji novi astronomi lijepo primili.

Ali tada se u Boškovića počinju pojavljivati znaci duševnog oboljenja. Još 1767. godine Lacondamine mu je između ostalog pisao: »... Štedite zdravlje, časni moj oče, pored sve Vaše mladosti vidim kako Vas napadaju bolesti i da se osjećate zamoreni od Vaših putovanja. Sasvim iskreno Vam ponavljam: nauka i literatura cijele Evrope mnogo će izgubiti«. Sada više nije bilo spasa, nastupile su i komplikacije na plućima, pa je 13. veljače 1787. godine, u 11 sati prije podne, umro veliki znanstvenik, čovjek Evrope i slavni sin slavenskih naroda Ruđer Bošković.

Kako je naprijed navedeno R. Bošković je rano otišao iz Dubrovnika. Pisao je osim na latinskom i puno na talijanskom, pa su ga radi toga neki smatrali Talijanom. J. D'Alambert (Dalamber) je u jednoj polemici za Boškovića rekao da je »... talijanski geometar, kome je ime poznato u matematici«. Na ovo je Bošković odgovorio u trećem licu: »Primjetit ćemo na prvom mjestu, da je naš autor Dalmatinac i iz Dubrovnika, a ne Talijan«. * Zato ni prof.

* Laplace-u su tako kasniji autori ponekad znali pripisivati čak jedan od dva kriterija na kojima se još od početka bazira ova Boškovićeva originalna metoda izjednačenja opažanja.

* Ovu tvrdnju nalazimo u francuskom prijevodu čuvenog Boškovićevog (i Mairevog) geodetskog djela koji je štampan u Parizu 1770. pod naslovom »Voyage astronomique et géographique...«. I sam Bošković je 1756. napisao sažetak tog velikog djela na latinskom, koji je objavljen 1757. godine u spisima Bolonjske akademije, a nakon više od dva stoljeća tiskan i u nas uz prijevod na hrvatskosrpski jezik, u monografiji (Čubranić 1961).

G. A. Burmistrov nije u pravu kada je u knjizi »Osnovy sposoba najmenjših kvadratov« (Moskva 1963), na sedmoj strani, napisao da je naš slavni sunarodnjak-talijanski astronom. A on je skroz do smrti ostao odan svome rodnom kraju, svome Dubrovniku!

Eto, navršilo se već 200 godina od smrti Ruđera Josipa Boškovića, velikog znanstvenika, filozofa, matematičara, fizičara, astronoma, geodeta, ... Dugujemo mu duboku zahvalnost za sve što je stvorio, a posebno mu zahvaljujemo što je toliko puno doprinio razvoju geodetske nauke. Velikana kao što je Ruđer Bošković nismo imali mnogo, jer takvi se ne rađaju često.

LITERATURA:

- Abakumov, N.: Astronomsko-geodetski rad Ruđera Boškovića. Almanah Bošković. 1950, 196 i dalje.
 Bošković, J. R.: Teorija prirodne filozofije. Liber, Zagreb 1974.
 Čubranić, N.: Geodetski rad Ruđera Boškovića, Zavod za višu geodeziju AGG fakulteta, Zagreb 1961.
 Lazarov, D.: Geodezija za gradežnici. Univerzitet Skopje, 1958—1984.
 Macarol, S.: Praktična geodezija. Tehnička knjiga, Zagreb 1968.
 Marković, Z.: Ruđer Bošković, Almanah Bošković 1950, 137—191, Zagreb 1951.
 Marković, Z.: Ruđer Josip Bošković. Enciklopedija Jugoslavije, Svezak 2, 156—158, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb 1956.

REZIME

U članku se ukratko prikazuje životni put i djelo Ruđera Boškovića (1711—1787), slavnog Dubrovčanina i velikog sina cijele naše domovine. Pri tome se naglašava ogroman značaj njegovog teoretskog i praktičnog rada za razvoj geodezije i astronomije, te za napredak u konstrukciji mjernih instrumenata za astronomske i geodetske potrebe, ali se istovremeno osobito ističu njegove ideje i doprinosi rješavanju tako važnog zadatka kao što je zaista određivanje oblika i veličine Zemlje.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Absatz wird der Lebensweg und der Werk von Rudjer Bošković (1711—1787), dem berühmten Sohn Dubrovniks und unseres ganzen Vaterlandes, kurz dargestellt. Dabei betont man die riesengroße Bedeutung seiner theoretischen und praktischen Schöpferarbeit für die Entwicklung der Geodäsie und Astronomie, sowie für den Fortgang der Konstruktion von Meßinstrumenten für astronomische und geodätische Belange, aber zugleich werden seine Ideen und Beiträge zur Lösung solch wichtiger Aufgabe, wie die Bestimmung der Form und der Größe der Erde wirklich ist, besonders hervorgehoben.

Primljeno: 1988-3-26