

Ankica Valenta

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Bijenička cesta 32, HR-10000 Zagreb
valenta@phy.hr

Hrvatske žene sljedbenice Einsteinove teorije relativnosti do 1950. godine

Sažetak

Hrvatski su isusovci bili blizu vrha svjetske znanosti i imali važnu ulogu u hrvatskoj kulturi, a tako i u znanosti. Mnogi hrvatski isusovci zaslužni su za razvoj prirodnih znanosti. No uz one koji su sada poznati (Herman Dalmatin, Marko Antun de Dominis, Frederik Grisogono, Frane Petrić, Marin Getaldić, Ruđer Bošković i dr.) sigurno je da ima još mnogo onih kojima rad nije dosad izašao na vidjelo. Upravo zato bit će potrebno provesti još mnoga nova istraživanja kojima će biti upotpunjena naša znanja o prinosu hrvatskih isusovaca prirodnim znanostima. Pogledom u povijest možemo reći da su Hrvati nadograđivali svojim znanstvenim spoznajama u području prirodnih znanosti kulturnu baštinu europske zajednice. U 18. stoljeću znanost se postupno institucionalizira, a u 19. stoljeću postavljaju se temelji za sustavno i moderno ulaganje u znanost. Početkom 20. stoljeća, odnosno 1905. godine, Albert Einstein uvodi nove ideje u fiziku, koje nalaze svoje sljedbenike i u Hrvatskoj. Ovdje izdvajamo i ističemo dvije žene koje su uz mnoge naše znanstvenike bile sljedbenice teorije relativnosti.

Zdenka pl. Makanec, udata Blašković (17. rujna 1894. u Zagrebu – 16. kolovoza 1971. u Zagrebu) objavila je radove: O relativnosti: I. Relativnost brzine, gibanja i energije (1917.); O relativnosti: II. Relativnost vremena (1917.); Prilog neeuklidskoj statici. Počeci L statike i rješenje dosadanjeg paradoksa (1922.).

Mira Hercigonja (19. siječnja 1897. u Rijeci – 9. veljače 1988. u Zagrebu) objavila je radove: Prilog geometriji Lobačevskog: doktorski rad (1931.); Boškovićeve pseudonimi (1955.); Le tableau des nombres premiers (Slika primbrojeva, 1955.); Materijalna tačka u prostoru Lobačevskog: 1. Varičakova pretpostavka (1961.).

Ključne riječi

teorija relativnosti, Albert Einstein, Zdenka Makanec, Mira Hercigonja

1. Uvod

U 2005. godini navršava se 100. obljetnica objave Einsteinove Teorije relativnosti, te je prigodna prilika da se pregleda povijesni razvoj prirodnih znanosti na hrvatskim prostorima. Uz taj pregled uvijek se nađu neke nove činjenice koje doprinose sagledavanju naše bogate kulturne baštine. Albert Einstein osoba je koja je zadužila cjelokupnu znanstvenu i kulturnu povijest čovječanstva, uvodeći nove teorije koje su iz temelja promijenile odnos čovjeka i prirode. Proglašen je osobom 20. stoljeća (*Time*, sv. 154 (1999) br. 27 od 31. 12. 1999.) zbog svoga doprinosa znanosti. Međunarodni filozofski simpozij *14. Dani Frane Petrića* s pravom su bili posvećeni tom velikanu svih epoha pod nazivom *Teorija relativnosti i filozofija*. UNESCO je 2005. godinu proglasio *Svjetskom godinom fizike* (World Year of Physics 2005.) u čast fundamentalnim otkrićima iz 1905. godine; čovječanstvo upravo duguje tom velikanu za napredak, ne samo u fizici nego u svim oblastima znanosti. Einstein je svojim

prirodnoznanstvenim otkrićem specijalne teorije relativnosti (1905.) i općom teorijom relativnosti (1915.) promijenio sliku svemira temeljenu na fizikalnim zakonima klasične, Newtonove mehanike. Newtonova je teorija vladala više od dva i pol stoljeća. Pojavom Einstenovih teorija radikalno se mijenja shvaćanje prostora i vremena, a novi fizikalni zakoni kvantne mehanike daju novi opis mikrosvijeta. Čovječanstvo mnogo duguje tom velikanu za napredak, ne samo u fizici nego u svim oblastima znanosti. Svjetlosni stožac (light cone), kao znak njegove prisutnosti u ovoj godini, s pravom se nalazi na mnogim stranicama Interneta, na stranicama znanstvenih knjiga i časopisa, na odjeći, na predmetima široke uporabe, te na mnogim mjestima kako bi upozorio široku javnost na prisutnost i zasluge tog velikana. Možda će taj znak pobuditi pažnju novim mladim naraštajima da prepoznaju važnost prirodnih znanosti u sveopćem napretku čovječanstva.

Međutim i Hrvati su kroz svoju povijest imali velikane, ali su zbog svoje skromnosti čekali da povijest potvrđuje njihove kvalitete. Povijest se dugo poigravala s ovim našim prostorima, te je naše vrijedne i plemenite znanstvenike često slala u inozemstvo da tamo potvrđuju svoje umne i intelektualne sposobnosti. Mnogi su naši znanstvenici diljem tada napredne Europe davali doprinos europskoj i svjetskoj znanosti, ali su u sjenci malih naroda ostali da njihove generacije potvrđuju i dokazuju kvalitete njihova rada, jer nisu bili identificirani kao Hrvati. Jedan od naših najvećih hrvatskih znanstvenika, renesansni filozof, polihistor, erudit i veliki predstavnik neoplatonističke škole jest i Frane Petrić.

Frane Petrić (lat. Franciscus Patricius; 1529. Cres – 1597. Rim) školovao se u Veneciji, Ingolstadtu i Padovi. Kao profesor predavao je Platonovu filozofiju, najprije na sveučilištu u Ferrari, zatim na Sapienzi u Rimu. Kao spisatelj iskazao se na raznim tematskim područjima: kao filozof, književnik, povjesničar, teoretičar glazbe, medicinar, matematičar, astronom, meteorolog, oceanograf i sl.¹ U svojim ranim spisima donosi antropološkohumanističke teme s utopiističkim žanrom. Teoriju pjesništva i umjetničkog stvaralaštva temelji na principu kreativnosti umjetnosti na tradicionalnoj imitativnosti. U svom glavnom djelu, *Nova de universis Philosophia* (Nova sveopća filozofija), objavljuje postignuća renesansnih mislitelja, te u duhu platonsko-novoplatonske tradicije razvija vlastiti sustav filozofije prirode i znanosti, koji je u dijametralnoj suprotnosti sa skolastičkim peripatetizmom. Petrić je zagovornik monizma, pankalizma i kozmološkog panpsihizma. Utjecao je na mislitelje XVII. stoljeća.²

No, osim Frane Petrića u Hrvata će se dosta rano javiti niz znanstvenika koji će krenuti znanstvenim stazama i dati takve doprinose znanosti da će njihova dostignuća predstavljati nove epohe u njezinu razvoju. Spomenimo ovdje samo jedan mali dio naših prirodnoznanstvenika: Herman Dalmatin, Marko Antun Dominis, Frederik Grisogono, Nikola Nalješković, Nikola Sagroević, Faust Vrančić, Marin Getaldić, Rugjer Bošković i dr. Prije svih Herman Dalmatin (lat. Hermanus Dalmata, Hermannus Sclavus, Hermannus Secundus) znanstvenik, filozof i prevoditelj, jedan je od najvažnijih posrednika između zapadnoeuropske i arapske znanstvene tradicije u 12. stoljeću. Školovanje je najvjerojatnije započeo u nekoj benediktinskoj samostanskoj školi u Istri, a nastavu u Chartresu i Parizu (1130.-1135.). Djeluje u Španjolskoj i Francuskoj, prevodi s arapskog na latinski izvorna znanstvena djela i arapske prijevode starogrčkih znanstvenih djela, ali osim toga piše i izvorne radove i kompilacije iz indijskih i arapskih djela.³

Nadolazeća stoljeća obogaćena su hrvatskim prirodoznanstvenicima, a posebno je u 18. stoljeću istaknut naš matematičar i fizičar Ruđer Bošković. Mali dio navedenih hrvatskih velikana pokazuju da je Hrvatska bila domovina znanstvenika od ranih početaka kretanja znanstvenim stazama do naših dana.

2. Razvoj sveučilišta

Treba istaknuti da su važnu ulogu u hrvatskoj kulturi, a tako i u znanosti, imali isusovci. Trogiraniu Augustinu Kažotiću (oko 1260.–3. VII. 1323.) biskupu Zagreba i Lucere, pripada jedno od najodlučnijih mjesta u društvenoj, kulturnoj i religioznoj prošlosti hrvatskog naroda. Njegovo se ime u povijesnim vrelima prvi put spominje 28. listopada 1286. godine, u oporuci Stane Saladini, koja ostavlja »svom unuku Augustinu, pedeset libara za knjige«. Po povratku s Pariškog sveučilišta 1303., imenovan je biskupom zagrebačkim. Kažotićeva katedralna škola u kulturnom, političkom i vjerskom središtu svih Hrvata prva je visoka škola u Hrvatskoj, u kojoj naziremo fakultete 'artium' (filozofije) i teologije, o čemu svjedoči i dragocjeni rukopisni kodeks, što ga je učeni Trogirani donio u Zagreb, ili ga je naručio za potrebe studija. Današnja Metropolitanska knjižnica u Zagrebu posjeduje iz Kažotićeva razdoblja temeljna djela za studij latinske klasične i srednjovjekovne književnosti, astronomije-astrologije, matematike, spise iz zemljopisa, meteorologije, zemljomjerstva i drugih tzv. »laičkih znanosti«. Prisutnost Platonovih, Aristotelovih, Senekinih, Ptolomejevih, Aviceninih, Abu Ma'sharovih i Sacroboscovih djela ukazuje na kozmogonijske i prirodoznanstvene rasprave u zagrebačkoj katedralnoj školi.⁴

Nastanak Sveučilišta, kao osobitog znaka višeg stupnja kulturne zrelosti sredine, potvrda su da je na našim prostorima paralelno s Europom došlo do razvoja znanosti. Počeci visokoškolske nastave u Hrvata pomaknuti su u srednji vijek, kada je dominikanski studij u Zadru dignut u red *studia generalia* sa svim sveučilišnim pravima i povlasticama (1495.), a taj je zadarski studij još i ranije otvoren i laicima i klericima.⁵

Visokoškolska nastava iz fizike počinje u Zagrebu već u XVII. stoljeću. Isusovci su 1662. godine otvorili filozofski tečaj, a sličan je postojao i u drugim isusovačkim visokim učilištima u Europi. U prvoj godini studija predavala se logika s matematikom, u drugoj fizika, a u trećoj metafizika. Prvi je profesor bio Stjepan Glavač (1627.–1680.), a drugi Franjo Jambrehović (1631.–1703.), koji je svoja predavanja objavio 1669. godine u Beču pod naslovom

1

Ivo Perić, *Povijest Hrvata*, CTT – Centar za transfer tehnologije, Zagreb 1997., str. 119.

2

Alois Halder, *Filozofski rječnik* (suutemeljitelj Max Müller), novo prerađeno izdanje, s njemačkoga preveo Ante Sesar, Naklada Jurčić, Zagreb 2002., str. 269.

3

Greta Pifat Mrzljak (ur.), *Znanost u Hrvata: prirodoslovlje i njegova primjena*, 19. lipnja – 31. listopada 1996., sv. 1, str. 64.

4

Mons. Pavao Butorac, *Devetnica u čast blaženog Augustina Kažotića*, Svetište Bl. Augustina Kažotića, Zagreb 2004., str. 35.

5

Stjepan Damjanović (ur.), *Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu: monografija*, Filozofski fakultet, Zagreb 1998., str. 9.

6

Željko Kučan (ur.), *Sto dvadeset (120) godina nastave prirodoslovlja i matematike na Sveučilištu u Zagrebu. Spomenica PMF, 21. travnja 1876. – 21. travnja 1996.*, PMF, Zagreb 1996., str. 91.

Philosophia Peripatetica. Nakon te godine isusovačka Zagrebačka akademija stekla je sva prava sveučilišta.⁶

To nisu bili univerziteti u modernom smislu, gdje bi se uz nastavu na visokom nivou razvijala i znanost te provodila nastava kakva je potrebna za unapređenje znanosti. Razvoj se kretao ovako:

- Isusovačka *Neoacademia Zagrabensis* 1669.–1773.
- Kraljevska *Regia Scientiarum Academia* 1773.–1850.
- *Pravoslavna akademija* 1850.–1874.
- *Sveučilište* 1874.

itd.

A u krugovima naprednih iliraca stvara se ideja o Sveučilištu na kojem bi se nastava održavala na hrvatskome književnom jeziku.⁷

Suvremeno i značajno razdoblje za prirodoslovno-matematičku struku nastaje u drugoj polovici XIX. stoljeća. U prvoj polovici XIX. stoljeća, u nekim zemljama Europe prirodne znanosti uvedene su u srednje škole, a na Sveučilištu uzdignute na studij u trajanju od tri ili četiri godine kao za bogosloviju, pravo i medicinu. Na Zagrebačkom sveučilištu 1874. godine donijeta je odluka o trogodišnjem studiranju prirodnih znanosti i matematike na Mudroslovnom fakultetu.

Vinko (Čanek) Dvoržak prvi je izabrani profesor fizike na Sveučilištu u Zagrebu, a prva nabavljena knjiga – Tyndall: *Das Licht*, kupljena u knjižari Alberta Fiedlera, upisana je njegovom rukom u Inventarnu knjigu koja se nalazi u Središnjoj knjižnici za fiziku.⁸

Vinko Dvoržak (Vincenc Dvorak; 21. siječnja 1848. – 6. svibnja 1922.) rodio se u Dušejovu u Češkoj. Diplomirao je na Filozofskom fakultetu u Pragu, te bio asistent znamenitog fizičara Ernsta Macha. Doktorirao je 1873. godine iz filozofije s označenom fizikom kao strukom. U Zagreb je stigao 29. listopada 1875., kako bi predavao sveučilišnu fiziku.⁹

Katedre Prirodoslovno-matematičkog odjela Mudroslovnog fakulteta proradile su postupno nakon imenovanja pojedinih profesora, a nastava je započela 21. travnja 1874. godine u ljetnom semestru. Sveučilište se razvija, unutar njega i Mudroslovni fakultet (od 1926. Filozofski fakultet), uz koji se razvija i Prirodoslovno-matematički fakultet, koji će se kasnije izdvojiti (od 1946.).

Na samom početku XX. stoljeća Sveučilište je otvorilo svoja vrata i ženama. Na osnovi kraljevskog rješenja od 29. kolovoza 1901. izdala je kraljevska zemaljska vlada 9. rujna 1901. br. 14.290 naredbu, kojom su određeni uvjeti pod kojim se žene mogu kao redovne ili izvanredne slušačice upisati na Filozofski fakultet. Poslije je to dopuštenje protegnuto i na ostale fakultete, točnije, naredbom vlade Narodnog Vijeća od 6. studenoga 1918. br. 32.443 i na Juridički fakultet. Po naredbi od 1901. godine uvjeti za upis bili su:

- »– Svaka kandidatkinja, koja se želi inkskribirati (upisati) budi kao redovna budi kao izvanredna slušačica, treba da dokaže, da je navršila 18 godina ili da tu dob u onoj građanskoj godini navršuje, u kojoj se želi inkskribirati.
- Kao redovna slušačica može se inkskribirati ona kandidatkinja, koja dokaže, da s uspjehom načinila ispit zrelosti, kako ga propisuje naredba kr. zemaljske vlade od 9. rujna 1901. br. 14.070, ili da je gimnazijalni ispit zrelosti načinila u stranom kojem učilištu, kojemu zemaljska vlada priznaje ravnopravnost s hrvatskim gimnazijama.
- Kao izvanredna slušačica može se upisati ona kandidatkinja, koja dokaže, da je s uspjehom svršila ili učiteljsku koju javnu školu ili onakvo više djevojačko učilište, kojemu vlada priznaje ravnopravnost s hrvatskim učiteljskim školama.«¹⁰

Ženama nije trebalo čekati dugo da na velika vrata krenu s upisom na fakultete. Interesantan podatak prema pisanju dnevnog tiska *Večer*, od 5. II. 1937. godine, jest da je na Filozofskom fakultetu bilo upisano više žena nego muškaraca, tj. bilo je upisano 636 žena i 626 muških slušača. Prirodoslovne znanosti su trebale čekati dugi niz godina da bi se povećao ženski broj slušača.

Poslije I. svjetskog rata interes za prirodoslovno-matematičke znanosti raste i širim reformskim zahvatima podizan je kvalitetan i kvantitetan stručni kadar. Dugogodišnje nastojanje da se Prirodoslovno-matematički odjel Filozofskog fakulteta osamostali kao posebni fakultet ostvaren je Uredbom vlade NR Hrvatske o osnivanju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta 8. lipnja 1946. godine.¹¹

Prirodoslovlje i matematika imali su važnu ulogu u cjelokupnom kulturnom i znanstvenom životu Hrvatske. Uspješnost rada Prirodoslovno-matematičkog fakulteta ogleda se u relativno dobroj organizaciji nastave, te velikom broju diplomiranih i magistriranih studenata i izrađenih doktorata.

Ovim kratkim prikazom nisu iscrpljeni svi podaci o važnosti prirodnih znanosti i matematike po razvoj Sveučilišta u Zagrebu.

3. Prvi doktorati iz matematike i fizike

Do 1946. godine dodjeljuju se iz prirodnih znanosti i matematike doktorati filozofije s označenom strukom prirodnih znanosti ili matematike na temelju disertacije i rigorozna, koji uz struku obuhvaća i ispit iz filozofije. Nastojalo se da sveučilište ni u čemu ne zaostaje za modernim sveučilištima u Europi. Posebno se pazilo na doktorate stečene u inozemstvu, jer je u ranom periodu veliki broj profesora dolazio iz inozemstva predavati na Sveučilištu. Osim domaćih studenata, u Zagrebu brane doktorate i kandidati iz inozemstva, osobito iz zemalja u razvoju. Da bi se doskočilo zlouporabama i stvarao kvalitetan kadar na Sveučilištu, akademički senat propisao je naredbu od 16. kolovoza 1882., br. 7624, kojom se vršila nostrifikacija doktorata.

Kandidati su također morali polagati strogi ispit (rigorozo). To je ispit većeg opsega kojemu su pristupali kandidati pred višečlanom komisijom, koji su zakonito završili četiri godine fakulteta i položili propisane ispite. Bogoslovi su polagali četiri, pravnici tri, a filozofi dva stroga ispita i povrh toga jedan pismeni strogi ispit (disertacija), jer bez toga se nisu puštali na promociju. Svi su strogi ispiti na sveučilištu bili javni.¹²

7

Spomenica prirodoslovno-matematičkog fakulteta: 1874–1974 prilikom stogodišnjice organiziranog znanstvenog i nastavnog rada iz prirodnih i matematičkih znanosti, PMF, Zagreb 1974., str. 7–8.

8

Ankica Valenta, *Znanstveni časopisi kao sredstvo komunikacije fizičara Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu od 1986. do 1996. godine* (magistarski rad), PMF, Zagreb 2003., str. 100.

9

Branko Hanžek, »Tko je bio Vinko Dvorak?«, *Priroda*, 95 (2005), str. 6–7.

10

Sveučilište Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca u Zagrebu: 1874–1924: spomenica akademičkoga senata, Tisak zaklade tiskare narodnih novina, Zagreb 1925., str. 67–68.

11

Spomenica Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, str. 8.

12

Vladimir Anić – Ivo Goldstein, *Rječnik stranih riječi*, Novi liber, Zagreb 2000., str. 1126.

U razdoblju od 1889. do 1944. godine steklo je na Filozofskom fakultetu u Zagrebu titulu doktora filozofije na temelju disertacija iz područja matematike i fizike 13 kandidata:

David Segen (1889.), Vladimir Varičak (1891.), Oton Kučera (1893.), Stan-ko Hondl (1898.), Juraj Majcen (1899.), Aleksandar Truhelka (1912.), Željko Marković (1915.), Vladimir Vranić (1920.), *Zdenka Makanec* (1921.), Rudolf Cesarec (1927.), *Mira Hercigonja* (1931.), Vilim Niče (1941.) i Stanko Bilinski (1944.).¹³

Među gore navedenim doktorima znanosti nalaze se i dvije žene, a ženama je dozvoljeno studiranje na Sveučilištu uoči godine 1905., te s pravom možemo reći da su Zdenka Makanec i Mira Hercegonja, u oblasti prirodoslovlja, prve žene koje daju svoj doprinos znanstvenom razvoju Teorije relativnosti.

Žene su manje zastupljene u znanosti i njihova znanstvena dostignuća često nisu usporediva s dostignućima muških kolega. Zastupljenost žena u znanosti često varira, ovisno o znanstvenom području. Mnoga istraživanja došla su do zaključka da žene dominiraju naročito u humanistici, društvenim znanostima i obrazovanju, a manje su uključene u području prirodnih znanosti. Mada i u prirodnim znanostim to zavisi od područja do područja.

Posljednjih se godina sve više pozornosti posvećuje istraživanjima uloge žena u znanosti. Na Internetu se može naći veliki broj stranica s podacima o doprinosu i zastupljenosti žena na znanstvenoj sceni.

Jedna od adresa (www.physlink.com/estore/cart/WomenOfSciencePoster.cfm) predstavlja 18 istaknutih žena u prirodnim, medicinskim i tehničkim znanostima (fizike, astronomije, kemije, medicine, genetike, biologije, računarstva i dr.):

Mae Jemison (1956.); Chien-Shiung Wu (1912.–1997.); Margaret Mead (1901.–1978.); Hypatia of Alexandria (355.–415. p.n.); Grace Murray Hopper (1906.–1992.); Maria Telkes (1900.–1995.); Helena Brooke Taussig (1898.–1986.); Ellen Ochoa (1958.); Rachel Carson (1907.–1964.); Florence Sabin (1871.–1953.); Maria Mitchell (1818.–1889.); Annie Jump Cannon (1863.–1941.); Barbara McClintock (1921.–1992.); Ellen Swallow Richards (1858.–1911.); Dorothy Crowfoot Hodgkin (1910.–1994.); Jane Goodall (1934.); Marie Curie (1867.–1922.) i M. Goeppert-Mayer (1906.–1972.).

Ne ulazeći u dublju analizu predloženog popisa istaknutih žena, možemo zaključiti da i hrvatska znanstvena scena vremenski prati uključivanje žena u prirodne znanosti. Osim žena iz fizike na našim prostorima, sigurno je da i u drugim znanstvenim područjima ima žena koje su se rano uključile u znanstvena istraživanja. Naše dvije istaknute žene iz fizike i matematike do 1950. godine, Zdenka pl. Makanec (1894.–1971.) i Mira Hercigonja (1897.–1988.) vremenski bi pripadale većini gore navedenih žena koje su krenule znanstvenim stazama.

Žene u Hrvatskoj mogle su se upisati na sveučilište 1901. godine, a žene u Njemačkoj imale su mogućnost studiranja tek od 1908.¹⁴

4. Zdenka (pl. Makanec) Blašković

Zdenka pl. Makanec jedna je od prvih žena koja se odvažila u svojoj sredini i krenula znanstvenim stazama. Bila je podozriva prema novim idejama i slijedila je svoj znanstveni interes, koji se rano sudario s granicama novih disciplina i sve se više otvarao vidiku novih ideja u području prirodnih znanosti. Svoje je znanje matematike vješto znala primijeniti u fizici i ujediniti

s kompetentnim filozofskim promišljanjem najave nove Einsteinove teorije. Tako je nastala u našoj sredini i u ovoj domeni još jedna osoba koju možemo ubrojiti u naše znanstvenike. Znatiželjna i otvorena prema novome, Zdenka pl. Makanec relativno je brzo našla put do vlastita kreiranja znanosti. Svo-
jim angažmanom uvelike je doprinijela etabliranju prirodnih znanosti u našoj akademskoj sredini, te je ostvarila svoj skromni intelektualni doprinos budu-
ćim generacijama.

Rođena je 17. rujna 1894. u Zagrebu, gradu koji je toliko voljela, te je u njemu nastojala dati svoje doprinos znanosti ne pomišljajući na odlazak u inozem-
stvo kako bi tamo pod boljim uvjetima ostvarivala svoj zacrtani cilj.

Bila je rimokatoličke vjeroispovijesti. Otac joj je bio Aleksa pl. Makanec, »redov iza kraljevskog urudbenog pristava u Zagrebu«. Stanovala je na Aka-
demičkom trgu 11, u Zagrebu. Bila je na ženskom liceju, a svjedodžba zre-
losti izdana je od kraljevske I. realne gimnazije u Zagrebu, dana 1. listopada
1913., broj II. Njezino prisustvo u I. realnoj gimnaziji može se naći na popisu
učenika te škole na stranicama Internet ([www.prvagimnazija.hr/ucenici/bivsi/
mat1912_13.htm](http://www.prvagimnazija.hr/ucenici/bivsi/mat1912_13.htm)). Pošto je položila ispit zrelosti, stekla je uvjete po odredba-
ma Zemaljske vlade da se upiše na Sveučilište. Zdenka pl. Makanec upisala
se u zimski semestar školske godine 1913./1914., u I godinu Mudroslovnog
fakulteta kao redoviti slušač i prijavila se na osam (8) kolegija:

1. Psihologija spoznaje – 3 ure nedjeljno – (Gjuro Arnold)
2. Analitička geometrija u ravni i prostoru – 4 ure nedjeljno – (Juraj Majcen)
3. O magnetizmu i elektricitetu – 5 ura nedjeljno – (Stanko Hondl)
4. Matematička geometrija – 2 ure nedjeljno – (A. Iavazzi)
5. Uvod u eksperimentalnu psihologiju – 4 ure nedjeljno – (Albert Bazala)
6. Odabrana poglavlja socijalne pedagogije – 2 ure nedjeljno – (Albert Ba-
zala)
7. Općenita seizmologija – 3 ure nedjeljno – (Andrija Mohorovičić)
8. Organska ludžba – 4 ure nedjeljno – (Gustav Janiček).¹⁵

U to su vrijeme predavači na Sveučilištu bili naši profesori koji su među pr-
vima doktorirali na Zagrebačkom sveučilištu: Stanko Hondl, Andrija Moho-
rovičić, Juraj Majcen i dr.

Poslije odslušanih predmeta, kandidati su bili obvezni polagati strogi ispit,
rigoroz, kako bi postali doktori znanosti. Dvosatni strogi rigoroz Zdenka je
polagala pred višečlanom komisijom 12. ožujka 1921. godine iz matematike i
fizike, koje su određivale struku. Rasprava teme: »Prilog neeuclidskoj statici.
Počeci L statike i rješenja dosadanjeg paradoksa«, koju je kasnije objavila,
branila je pred komisijom: prof. Vladimir Varičak, prof. Stanko Hondl i tadaš-
njeg dekan Stjepan Ivšić. Vladimir Varičak bio je ujedno i mentor doktorske
disertacije Zdenke pl. Makanec. Istaknimo da je u to vrijeme prof. Vladimir
Varičak bio najcjenjeniji profesor iz fizike, a i jedan od naših prvih sljedbeni-
ka Einsteinove teorije relativnosti. Njegova su dostignuća na polju istraživanja
veze između Teorije relativnosti i geometrije Lobačevskog.

13

*Spomenica Prirodoslovno-matematičkog fa-
kulteta*, str. 37.

14

Maja Jokić, *Bibliometrijski aspekti vrednova-
nja znanstvenog rada*, Sveučilišna knjižara,
Zagreb 2005., str. 53.

15

Inventarna knjiga: doktorati 1878.–1933.,
Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Ar-
hiva Filozofskog fakulteta).

Slušači na Mudroslovnom fakultetu bili su obvezni polagati, osim ispita struke, i jednosatni strogi rigoroz iz filozofije. Taj ispit Zdenka pl. Makanec položila je 18. svibnja 1921., te stekla titulu doktorata iz matematike i fizike.

Udana za generala Blaškovića, s boravkom u Zagrebu, dočekala je svoju starost. Stanovala je u Gajevoj ulici 36. Umrkla je u 77. godini života na Rebru u Zagrebu, te pokopana na groblju Mirogoju, polje 78, razred 1, grob 3.

Objavila je radove:

- »O relativnosti: I. Relativnost brzine gibanja i energije«, *Priroda*, VII (1917.) 5, str. 108–111.
- »O relativnosti: II Relativnost vremena«, *Priroda*, VII (1917.) 6, str. 137–140.
- »Prilog neeuclidskoj statici. Počeci L statike i rješenje dosadanjeg paradoksa« (disertacija), *Rad JAZU*, Zagreb, knjiga 226 (1922.), str. 239–251.
- »Geometrijsko značenje homogenih koordinata pravca«, *Rad JAZU*, Zagreb, knjiga 228 (1923.), str. 158–171.

U objavljenom radu u časopisu *Priroda* VII (1917.), opisuje relativnost vremena i ističe:

»Ako sada pomislimo, da se Zemlja ne giba samo oko Sunca, već da sa čitavim sunčanim sistemom juri kroz svemir – a tko bi znao sva ona gibanja, što se tamo još zbivaju – onda će nam biti jasno, da je vrijeme relativno, jer se može uvijek odrediti, samo s obzirom na jedno stajalište, a tih stajališta imamo na izboru neizmjerne mnogo. Na tu relativnost vremena prvi je upozorio Einstein.«

5. Mira Hercigonja

Mira Hercigonja svojim je znanstvenim priložima obogatila našu kulturnu baštinu. Strpljivo i dosljedno gradila je svoju globalnu panoramu spoznaje, znanosti i ljudskog stvaralačkog potencijala. Sama je sebi diktirala visoke standarde, te je u toj težnji cijeli život posvetila znanosti i dala joj svoj doprinos. Ostala je neudana, znanost joj je bila životna preokupacija; marljiva i samozatajna, posvetila se prirodnim znanostima u vremenu kad su one tražile svoje odane sljedbenike.

Rođena je 19. siječnja 1897. u Sušaku, župa modruško-riječka. Rimokatoličke vjeroispovijesti od oca Mihajla (u spisima se nalazi i pod nazivom Mijo) i majke Ljubice. Otac je radio kao gimnazijski profesor. Mira je osnovnu školu polazila u Sušaku, te istu nastavlja u Vinkovcima po preseljenju obitelji. U Vinkovcima završava i gimnaziju, gdje polaže ispit zrelosti, te joj je izdana svjedodžba od ravnateljstva kr. vel. Gimnazije, dana 15. lipnja 1915. godine pod brojem 2. Državni ispit položila je pred povjerenstvom za ispitivanje kandidata srednjoškolskog učiteljstva u Zagrebu, 20. listopada 1921., iz matematike i fizike kao glavnih struka. 8. studenog 1921. počinje s radom na kraljevskoj realnoj gimnaziji u Bjelovaru. U gimnaziji je radila kratko vrijeme, da bi već 21. travnja 1923. godine prešla na Kraljevsku sveučilišnu knjižnicu u Zagrebu. Pošto je u to vrijeme bio mali broj kadra iz matematike i fizike, Mira Hercigonja bila je premještena iz knjižnice na Državnu žensku učiteljsku školu u Zagrebu, 10. rujna 1930., gdje je radila do svog umirovljenja.

Svoj životni vijek posvetila je obrazovanju i znanosti. Umrkla je 9. veljače 1988. i pokopana 15. veljače 1988. na Mirogoju, polje 124, razred 1, grob 34 b. Stanovala je u Zagrebu, Av. Dž. Bijedića 2. Umrkla je u domu u Novom Zagrebu u 91. godini života. Uzrok smrti: *ca uteri met.*

Mira Hercigonja upisala se 7. listopada 1915. u I. školsku godinu zimskog semestra 1915./1916. na Mudroslovni fakultet. Kao slušač prijavljuje se na kolegije:

1. O magnetizmu i elektricitetu – 5 nedjeljnih ura – (Stanko Hondl)
2. Odabrane česti nauke o elektricitetu – 1 nedjeljna ura – (Stanko Hondl)
3. Vježbe – 2 nedjeljne ure – (Stanko Hondl)
4. Povijest filozofije – 6 nedjeljnih ura – (Albert Bazala)
5. Organska ludžba – 4 nedjeljne ure – (Gustav Janiček)
6. Teoret.-graf. – 2 nedjeljne ure – (Juraj Majcen)
7. Kon. vježbe o graf. – 2 nedjeljne ure – (Juraj Majcen)
8. Determinante – 4 nedjeljne ure – (M. Kinfak).¹⁶

Veći dio kolegija vode profesori koji su doktorirali na našem Sveučilištu, tako primjerice Stanko Hondl vodi tri kolegija. Fizičko-matematičke znanosti na Zagrebačkom sveučilištu dobivaju svoje stručne ljude koji će s uspjehom voditi taj studij, te izvesti kvalitetan kadar za buduće generacije.

Mira Hercigonja predala je na ocjenu disertaciju pod nazivom »Prilog geometriji Lobačevskog«, Vladimiru Varičaku, koji je istu 12. svibnja 1931. ocjenio uspješnim radom. Vladimir Varičak bio je jedan od prvih znanstvenika na polju fizičko-matematičkih znanosti koji su već u početku prihvatili Einsteinovu teoriju relativnosti i spoznali opravdanost i dalekosežnost Einsteinovih revolucionarnih ideja na polju fizike. Kao osobito internacionalno priznanje, treba istaknuti diplomu što ju je 1927. Fizičko-matematičko društvo Univerziteta u Kazanu (SSSR) dodijelilo profesoru Varičaku povodom sedmog kongresa za nagradu N. I. Lobačevskog, zbog njegovih dostignuća na polju istraživanja veze između teorije relativnosti i geometrije Lobačevskog.¹⁷ Na tom području veze teorije relativnosti i neeuclidске geometrije, radi i Mira Hercigonja.

Dakle, pod vodstvom Varičaka planirano je da Mira Hercigonja strogi dvosatni rigoroz iz matematike i fizike polaže pred višečlanom komisijom 10. lipnja 1931., ali joj je pozlilo te je ispit odgođen za 26. listopada 1931. godine. Polagala je pred komisijom: prof. V. Varičak, prof. L. Stjepanek i prof. R. Cesarec, te s uspjehom obranila predloženu temu.

Svoju ocjenu disertacije Varičak je dao 5. ožujka 1931. godine i napisao je o radnji:

»Radnja ima tri dijela, u kojih su prvi i drugi čisto geometrijski, dok treći pripada u Racionalnu mehaniku. (...) Drugi dio radnje, koji zapravo i daje svoj prilog geometriji Lobačevskog, kulminira u formulama za transformaciju koordinata; ovih formula nema nigdje u literaturi.«

Pošto je bila obveza da osim struke kandidati moraju polagati i filozofiju, Mira Hercigonja polagala je i jednosatni rigoroz iz filozofije 19. prosinca 1931. godine, te time ispunila uvjete i stekla naziv doktora znanosti matematike i fizike.

Objavila je radove:

- »Prilog geometriji Lobačevskog«, doktorski rad (1931.), rad u rukopisu nalazi se u Arhivi Filozofskog fakulteta.
- *N. I. Lobačevskij. Mali osvrt na život i djelo osnivatelja neeuclidске geometrije*, HPD (Hrvatsko prirodoslovno društvo), Zagreb 1947.

¹⁶
Ibid.

¹⁷
Spomenica Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, str. 42.

- »Boškovićeви pseudonim«, *Extrait du Bulletin de la Société des mathématiciens et physiciens de la R. P. de Serbie*, Beograd VII (1955.), 1–2.
- »Le tableau des nombres premières« (Slika primobrojeva), *Glasnik matematičko-fizički i astronomski: Periodicum Mathematico-Physicum et Astronomicum*: Poseban otisak. Zagreb, Serija II, Tom 10 (1955.), br. 3.
- »Materijalna tačka u prostoru Lobačevskoga: 1. Varičakova pretpostavka«, *Bulletin de la Société des mathématiciens et physiciens de la R. P. de Serbie*, Beograd, XIII (1961.), 3–4.

Osim radova o neeuclidskoj geometriji Lobačevskog, gdje se može svrstati u Einsteinove sljedbenike, zanimljiv je i njezin rad »Boškovićeви pseudonimi«, gdje otkriva rana dostignuća naših ljudi na području prirodnih znanosti. U tom članku navodi:

»U toj raspravi iznosi Bošković svoje misli o relativnosti gibanja, zatim o relativnosti pojma pravocrtnosti kod širenja svjetlosti, o brzini toga širenja i o aberaciji svjetlosti. Kod toga navodi, da sam ne pristaje ni uz Descartesovu ni uz Huyghensovu teoriju, a korpuskularnu dotjeruje time, što uzima, da se najmanje čestice u vrlo velikoj međusobnoj blizini jedna od druge odbijaju.«

6. Zaključak

Pogledom u povijest možemo reći da su Hrvati nadograđivali svojim znanstvenim spoznajama u području prirodnih znanosti kulturnu baštinu europske zajednice. U 18. stoljeću znanost se postupno institucionalizira, a u 19. stoljeću postavljaju se temelji za sustavno i moderno ulaganje u znanost. Početkom 20. stoljeća, 1905. godine Albert Einstein uvodi nove ideje u fiziku, koje nalaze svoje sljedbenike i u Hrvatskoj. Zdenka pl. Makanec i Mira Hercigonja dvije su talentirane žene koje su uz stručno vodstvo Vladimira Varičaka gradile svoju spoznajnu panoramu, te posvetile veći dio svog života znanosti. Neprijeporno je da su svojim znanstvenim priložim obogatile našu kulturnu baštinu i dale svoj znanstveni doprinos.

Literatura:

- Anić, Vladimir – Goldstein, Ivo: *Rječnik stranih riječi*. Zagreb: Novi liber, 2000.
- Butorac, Mons. Pavao: *Devetnica u čast blaženog Augustina Kažotića*. Zagreb: Svetište Bl. Augustina Kažotića, 2004.
- Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu: monografija*, urednik Stjepan Damjanović. Zagreb: Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1998.
- Halder, Alois: *Filozofski rječnik* (suutemeljitelj Max Müller), novo prerađeno izdanje, s njemačkog preveo Ante Sesar. Zagreb: Naklada Jurčić, 2002.
- Hanžek, Branko: »Tko je bio Vinko Dvorak?«. *Priroda*, 95 (2005).
- Inventarna knjiga: doktorati 1878.–1933*. Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (Arhiva Filozofskog fakulteta).
- Jokić, Maja: *Bibliometrijski aspekti vrednovanja znanstvenog rada*. Zagreb: Sveučilišna knjižara, 2005.
- Perić, Ivo: *Povijest Hrvata*. Zagreb: CTT – Centar za transfer tehnologije, 1997.
- Spomenica Prirodoslovno-matematičkog fakulteta: 1874–1974 prilikom stogodišnjice organiziranog znanstvenog i nastavnog rada iz prirodnih i matematičkih znanosti*. Zagreb: PMF, 1974.

Sto dvadeset (120) godina nastave prirodoslovlja i matematike na Sveučilištu u Zagrebu: spomenica PMF: 21. travnja 1876 – 21. travnja 1996, urednik Željko Kučan. Zagreb: PMF, 1996.

Sveučilište Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca u Zagrebu: 1874–1924: spomenica akademičkoga senata. Zagreb: Tisak zaklade tiskare narodnih novina, 1925.

Valenta, Ankica: *Znanstveni časopisi kao sredstvo komunikacije fizičara Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu od 1986. do 1996. godine* (magistarski rad). Zagreb: PMF, 2003.

Znanost u Hrvata: prirodoslovlje i njegova primjena. 19. lipnja–31. listopada 1996., sv. 1, gl. ur. Greta Pifat Mrzljak, 1996.

Ankica Valenta

Croatian Women Followers of Einstein's Theory of Relativity in the Period until 1950

The Croatian Jesuits were in the forefront of world scientific developments, and had a major role in Croatian culture and science. Many Croatian Jesuits have made a significant contribution in the field of natural sciences. However, beside those who are already famous (Hermann of Dalmatia, Marko Antun de Dominis, Frederik Grisogono, Frane Petrić, Marin Getaldić, Ruđer Bošković et al.), there are others whose contributions have not been appreciated until now. Thus, there is a need for new research that would add to our knowledge about the role Croatian Jesuits played in field of natural sciences. History shows that Croatian scientists have contributed to the European cultural heritage also in the field of natural sciences. In the 18th century, science had been gradually institutionalized, while in the 19th century, the bases for systematic and modern scientific development had been formed. At the beginning of the 20th century, in 1905, Albert Einstein introduced new concepts into physics, and these new ideas found its followers also in Croatia. Here should be paid a tribute to two women who, together with many other Croatian scientists, have been the followers of the theory of relativity

Zdenka (Makanec) Blašković (17 September 1894, Zagreb – 16 August 1971, Zagreb) published the following works: O relativnosti: I. Relativnost brzine, gibanja i energije (On relativity: I. Relativity of speed, movement and energy, 1917); O relativnosti: II. Relativnost vremena (On relativity: II. Relativity of time, 1917); Prilog neeuclidskoj statici. Počeci L statike i rješenje do sadanjeg paradoksa: disertacija (A contribution to non-Euclidean statics. Beginnings of L statics and solution of a prior paradox, 1922).

Mira Hercigonja (19 January 1897, Rijeka – 9 February 1988, Zagreb) published the following works: Prilog geometriji Lobačevskog: doctoral thesis (A contribution to Lobatchevski's geometry: a PhD thesis, 1931); Boškovićeви pseudonimi (Bošković's pseudonyms, 1955); Le tableau des nombres premiers (The image of prime numbers, 1955); Materijalna tačka u prostoru Lobačevskoga: 1. Varičakova pretpostavka (Material point in Lobatchevski's space: 1. Varičak's supposition, 1961).

Key Words

theory of relativity, Albert Einstein, Zdenka Makanec, Mira Hercigonja