



Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

## **Savjetovanje o naučnom radu u oblasti matematike (Sarajevo, 15. decembra 1978)**

**Bajraktarević, Mahmut**

**1979**

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/items/c03701e2-733c-4a9c-a998-5438a3abe89f>

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/>

**AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE**

---

**POSEBNA IZDANJA**

**KNJIGA XLVI**

**ODJELJENJE PRIRODNIH I MATEMATIČKIH NAUKA**

**Knjiga 7.**

---

**SAVJETOVANJE**

**O NAUČNOM RADU U OBLASTI  
MATEMATIKE**

**Sarajevo, 15. decembra 1978.**

**SARAJEVO**

**1979.**

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE

---

POSEBNA IZDANJA  
KNJIGA XLVI

ODJELJENJE PRIRODNIH I MATEMATIČKIH NAUKA  
Knjiga 7.

---

SAVJETOVANJE  
O NAUČNOM RADU IZ OBLASTI  
MATEMATIKE

[Sarajevo, 15. decembra 1978]

Redakcioni odbor:  
MAHMUT BAJRAKTAREVIĆ i MILORAD ZEC

Urednik  
MAHMUT BAJRAKTAREVIĆ,  
redovni član Akademije nauka i umjetnosti  
Bosne i Hercegovine

SARAJEVO  
1979.



ACADEMIE DES SCIENCES ET DES ARTS DE BOSNIE-HERZEGOVINE

---

# PUBLICATIONS SPECIALES

TOME XLVI

SECTION DES SCIENCES NATURELLES ET MATHEMATIQUES

Livre 7.

---

CONFERENCE

SUR L'ACTIVITE SCIENTIFIQUE DANS  
LE DOMAINE MATHÉMATIQUES

[Sarajevo, le 15. décembre 1978]

Comité de Rédaction:

MAHMUT BAJRAKTAREVIĆ et MILORAD ZEC

Rédacteur en chef

MAHMUT BAJRAKTAREVIĆ,

membre de l'Académie des sciences et des arts  
de Bosnie-Herzégovine

SARAJEVO

1979.



## S a d r ž a j

Strana

### I – Otvaranje i pozdravna riječ

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Miroslav Varadin..... | 7 |
|-----------------------|---|

### II – Saopštenja:

|                                                                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Mahmut Bajraktarević:<br><i>Istorijski osvrt na dosadašnji razvojni<br/>put naučnih istraživanja u matematici<br/>u Bosni i Hercegovini.....</i> | <i>11</i> |
| 2. Milorad Zec, Suad Alagić, Sead Muftić:<br><i>O stanju i razvoju primijenjene matematike<br/>u Bosni i Hercegovini.....</i>                       | <i>29</i> |
| 3. Veselin Perić i Fikret Vajzović :<br><i>Dugoročniji plan naučnog razvoja i obrazovanje<br/>naučnog kadra u matematici.....</i>                   | <i>39</i> |

### III – Diskusija :

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1. Dimitrije Hajduković ..... | 49 |
| 2. Mahmut Bajraktarević.....  | 51 |
| 3. Želimir Vučković .....     | 53 |

### IV – Zaključci i

|                      |    |
|----------------------|----|
| lista učesnika ..... | 57 |
|----------------------|----|





## **I – OTVARANJE I POZDRAVNA RIJEČ**



Miroslav VARADIN, pozdravna riječ

Drugarice i drugovi, poštovani učesnici Savjetovanja,

Pripala mi je čast i ugodna dužnost da otvorim Savjetovanje o naučnom radu u oblasti matematike u Bosni i Hercegovini i da vas u ime Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine i Predsjedništva Akademije srdačno pozdravim te da vam se zahvalim na odzivu na upućeni poziv da učestvujete u radu ovog savjetovanja.

Svima nam je dobro poznato da se je matematika od svojih početaka pa sve dodanas koristila iskustvom kao svojim nepresušnim izvorom sadržaja koji su bili predmet njenih istraživanja. U svojoj svakodnevnoj djelatnosti ljudski um je u težnji da prebrodi iskrse teškoće uvijek nailazio na niz problema koje je trebalo riješiti, a koji su bili povod za rađanje čisto matematičkih zadataka. Zajedno s ovim problemima nicali su i ideje za njihovo rješavanje, koje je matematika obrađivala, precizirala, dotjerivala i sa svoje strane ujedno obogaćivala novim idejama i novim rješenjima i tako ih ponovno nudila praksi vraćajući joj na taj način dug i omogućavajući joj da savlada ne samo prvobitne teškoće nego i da se suoči sa novim problemima i zahtjevima za njihovo rješavanje. Taj proces obraćanja prakse matematici i vraćanja duga matematike praksi stalno se ponavlja, ali uvijek na jednom višem stepenu. Taj proces nije mimoišao ni našu zemlju a ni Bosnu i Hercegovinu.

Naučni rad u raznim oblastima matematike u našoj republici započeo je, uglavnom, u toku proteklih 25 godina. U tom periodu postignuti su izvjesni rezultati. Društvena zajednica pružala je punu podršku osnivanju razgranate mreže fakulteta, visokih i viših škola na kojima se razvijao studij matematike značajan za formiranje stručnjaka raznih profila. Samim tim pružena je ogromna podrška i naučnom radu u matematici. Međutim, planiranje naučnog rada u matematici izbor projekata i tema uglavnom je bio prepušten pojedinim naučnim radnicima koji su se prema svojim željama i sklonostima, opredjeljivali za ovu ili onu oblast, ovu ili onu temu iz te oblasti.

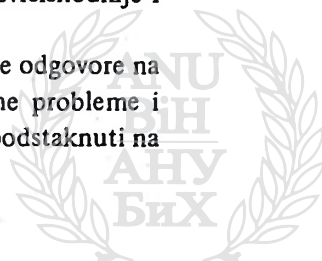
Nagli razvoj privrede u našoj zemlji, kao i u Bosni i Hercegovini, uslovio je uvođenje sve složenije tehnologije, za čije je uspješno savladivanje često potrebno i solidno poznavanje matematike. Međutim, uspješan rad u svim oblastima materijalne kulture (a i kulture uopće) zahtijeva ne samo korištenje postojeće tehnologije nego i njeno stalno usavršavanje, što često imperativno nalaže i rješavanje novih, čisto matematičkih problema. Ovo pak, sa svoje strane, zahtijeva intenzivan rad u odgovarajućim oblastima matematike, kako čiste tako i primijenjene.

Problemi, međutim, u svojoj ukupnosti vremenom postaju sve složeniji, obuhvatniji i sve manje pregledni. Stoga se ukazuje potreba za cjelovitim snimanjem stanja nauke u oblasti čiste primijenjene matematike u cilju utvrđivanja onog što je urađeno, kako u kvantitativnom tako i u kvalitativnom pogledu. Pri tome je potrebno sagledati sve postojeće tendencije, mogućnosti i, s obzirom na postojeći potencijal, kadrovski i institucionalni, naročito sagledati sve ono što je u narednom periodu potrebno našem društvu.

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, saglasno ciljevima svog rada da proučava i podstiče proučavanje značajnih pitanja u oblasti nauke, da organizuje i koordinira istraživanja u svim naukama, da doprinosi utvrđivanju i ostvarivanju politike razvoja nauke, da podstiče i pomaže uzdizanje naučnih radnika, da sudjeluje u vrednovanju postignutih rezultata, da daje prijedloge i mišljenja samoupravnim organizacijama i zajednicama, društveno-političkim zajednicama i organima o unapređenju nauke i objavljuje rezultate naučnih istraživanja u svim naukama uopće, pa i u matematičkim naukama – i dosada je u granicama svojih mogućnosti radila na ostvarivanju ovih ciljeva. Današnje savjetovanje treba da utvrdi stanje svega onog što je dosada urađeno i da na osnovu utvrđenog stanja ukaže na putove u daljnjim posmatranjima, unapređenju i planiranju naučnog rada u matematici, kako bi se budućem radu prišlo što organizovanije, svrsishodnije i racionalnije.

Svakako da Savjetovanje neće biti u stanju da da potpune odgovore na sva pitanja koja se javljaju, ali će zato sigurno ukazati na osnovne probleme i načine njihovog eventualnog rješavanja, pružiće izvjesne sugestije te podstaknuti na razmišljanje, diskusiju i doprinijeti razmjeni mišljenja.

Želimo vam plodan i uspješan rad u tom pravcu.





## II – SAOPŠTENJA

## ISTORIJSKI OSVRT NA DOSADAŠNJI RAZVOJNI PUT NAUČNIH ISTRAŽIVANJA U MATEMATICI U BOSNI I HERCEGOVINI

Govoriti o razvoju matematičkih nauka uopšte u Bosni i Hercegovini znači, u stvari, govoriti o razvoju školstva uopšte u ovoj republici jer se tek po otvaranju prvih gimnazija u Bosni i Hercegovini javljaju i prvi matematičari sa fakultetskom spremom. Povećanjem broja gimnazija, realki i srednjih stručnih škola raste i broj stručnih nastavnika matematike i profesora srednjih škola. O broju fakultetski obrazovanih nastavnika matematike u vremenu između dva rata može se cijeniti po broju škola u kojima se matematika predavala. U to vrijeme bilo je u Bosni i Hercegovini 13 gimnazija (računajući u taj broj i realke), od kojih 11 državnih i dvije privatne, po dvije srednje tehničke i učiteljske škole i trgovačke akademije, srednja geodetska škola (samo prva godina) i niz građanskih i sličnih škola.

Nastava matematike u gotovo svim tim školama (specijalno u gimnazijama, realkama i srednjim tehničkim školama) bila je na priličnoj visini jer su nastavnici gotovo isključivo bili profesori matematike, tako da se program matematike, koji se završavao elementima diferencijalnog i integralnog računa, mogao u potpunosti odvijati bez teškoća. Svi nastavnici su se uglavnom bavili samo problematikom nastave matematike u srednjoj školi, tačnije, radom na ostvarivanju ciljeva nastave matematike u školi i izvođenju propisanog programa. Među ovim profesorima bio je i jedan broj onih koji su se svojom stručnom spremom i radom naročito isticali. Neki od ovih, pored rada u školi, bavili su se i drugim problemima u cilju podizanja kvaliteta nastave. Da spomenemo Lazara Kondića, koji je napisao jednu knjižicu o infinitezimalnom računu, profesore dra Marcela Šnajdera i dra Stjepana Tomića, koji su pisali zbirke zadataka, i profesora Božidara Đerasimovića, koji je za svoga službovanja u Sarajevu 1938. godine napisao knjigu „Elementi i tabele za geometrijske zadatke u srednjoj školi”. Ove zbirke su u svoje vrijeme odigrale značajnu ulogu u podizanju matematičke kulture u Bosni i Hercegovini, a dijelom i u Srbiji. Neke od ovih zbirki još i danas su u upotrebi.

Pored rada na izdavanju zbirki zadataka bilo je rada i na drugim, opštijim problemima nastave matematike. Tako je, npr., objavljen izvjestan broj članaka u „Glasniku Jugoslovenskog profesorskog društva”, koji su pored nekih opštih pitanja nastave tretirali i neka čisto stručna pitanja iz matematike. Koliko mi je poznato, radove su objavili: dr Stjepan Tomić – dva, dr Marcel Šnajder – dva i Šefkija Raljević – tri.

Vjerojatno je bilo još matematičara u Bosni i Hercegovini koji su između dva rata, a i ranije, ostavili pisanih tragova.

Ovdje je potrebno spomenuti i rad dra Josipa Goldberga, profesora gimnazija u Mostaru i Sarajevu (do 1927), kasnije opservatora u Geofizičkom zavodu u Zagrebu, zatim redovnog profesora geofizike na Prirodoslovno—matematičkom fakultetu u Zagrebu i, od 1951, člana Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu.

Pred sam početak drugog svjetskog rata u Sarajevu je otvoren Šumarski fakultet, na kojem je matematiku predavao prof. Boško Petrović. Međutim, ovaj fakultet je ubrzo prestao sa radom.

U ovom periodu u Bosni i Hercegovini nije bilo matematičara koji se bavio i naučnim radom u oblastima matematičkih nauka. Izuzetak čini prof. Vera Šnajder, koja je u to vrijeme napisala jedan članak iz mehanike, objavljen u Francuskoj. Prema tome, nije bio nijedan matematičar koji je imao doktorat matematičkih nauka.

Poslije drugog svjetskog rata situacija se znatno mijenja. Problemi obnove, a kasnije i problemi opšteg razvitka naše zemlje zahtijevali su velik broj obrazovnih ljudi, što je rezultiralo otvaranjem velikog broja škola (osnovnih i stručnih, nižih i viših) i nižih i viših gimnazija. Broj nastavnika koji su i prije rata radili kao profesori srednjih škola, bio je za nove prilike sasvim nedovoljan. Da bi se potrebe koliko—toliko zadovoljile, otvarani su kratki kursevi i seminari s ciljem da se što veći broj učitelja osposobi za nastavnike matematike u nižim razredima gimnazije. Da bi se zadovoljile potrebe za stručnim nastavnicima i profesorima matematike, osnovane su jedna za drugom četiri više pedagoške škole, po jedna u Sarajevu, Banjoj Luci, Mostaru i Tuzli, od kojih je svaka imala i grupu matematika—fizika. Osim toga, u Sarajevu je 1950. godine osnovan Filozofski fakultet, koji je od samog početka imao grupu matematika—fizika. Početkom 1961. godine iz ovog fakulteta se izdvaja Prirodno—matematički odsjek koji je počeo samostalno da radi kao Prirodno—matematički fakultet. Prirodno—matematički fakultet je također imao grupu matematika—fizika, odnosno od školske godine 1974/75. grupu matematika na Odsjeku za matematiku. Premda je znatan broj studenata koji su diplomirali matematiku na grupama matematike ovih pedagoških škola i Filozofskog, odnosno Prirodno—matematičkog fakulteta (oko 190 na VPŠ u Sarajevu i oko 90 na Filozofskom i Prirodno—matematičkom fakultetu u Sarajevu, do 1961), ipak je taj broj ostao još uvijek nedovoljan da popuni sva prazna mjesta s obzirom da su se tokom vremena otvarale nove škole, kako opšteobrazovne tako i stručne. Posljedica je bila da su još uvijek matematiku u tim školama predavali nedovoljno stručni i nedovoljno kvalifikovani nastavnici, učitelji, apsolvanti, studenti i dr., a i danas ima slučajeva da matematiku predaju apsolvanti.

Uporedo s otvaranjem osnovnih i srednjih škola u ovom periodu, do 1961. godine, osnivaju se jedan za drugim fakulteti, više i visoke škole na kojima se predaje matematika, tako da je 1961. godine u Bosni i Hercegovini bilo šest fakulteta, tri visoke škole i jedna viša škola na kojima se je predavala matematika.

Na ovim fakultetima radilo je oko 15 stalnih nastavnika matematike (predavača, docenata, viših predavača, vanrednih i redovnih profesora) i nekoliko asistenata i rukovodilaca vježbi. Ovaj broj nastavnika, asistenata i rukovodilaca vježbi bio je nedovoljan, pa se nastava odvijala uz pomoć izvjesnog broja honorarnog nastavnog osoblja.

Među nastavnicima matematike u toj godini osam ih je bilo s doktoratom matematike (dr Leonida Lučić, dr Mahmut Bajraktarević, dr Šefkija Raljević, dr Božo Popović, dr Manojlo Maravić, dr Milenko Šteković, dr Branislav Martić i dr Mato Brčić—Kostić), od kojih je samo jedan (L. Lučić rodod iz Srbije) doktorirao prije rata, dok su ostali promovisani na stepen doktora matematičkih nauka 1953. godine i kasnije. Ujedno, te 1953. godine promovisan je i prvi doktor iz Bosne i Hercegovine (M. Bajraktarević). Od ovih osam doktora tri su bila rodod iz Bosne i Hercegovine, tri iz uže Srbije, jedan iz Vojvodine i jedan iz Hrvatske (Lika). Dvojica od njih (B. Popović i M. Brčić—Kostić) ubrzo su otišli da rade van Bosne i Hercegovine. Pored ovih, kraće vrijeme na Prirodno—matematičkom fakultetu u Sarajevu radili su prof. dr Vojislav Avakumović (tri godine) i dr Bogdan Bajšanski, asistent (dvije godine).

Do 1961. godine naučnim radom se bavilo desetak matematičara (u obzir su uzeti matematičari kojima je objavljen bar jedan naučni rad). Broj objavljenih radova prelazio je 50.

I poslije 1961. godine nastavila je da se mijenja situacija u pogledu uslova za razvitak matematičkih nauka. Nagli razvitak naše zemlje, posebno Bosne i Hercegovine u svim pravcima nametnuo je potrebu za osnivanjem sve više novih fakulteta i drugih škola, pa prema tome i onih u kojima se matematika predaje. Razvijaju se, pored Sarajeva, novi univerzitetski centri. Postepeno se osnivaju univerziteti u Banjoj Luci, Tuzli i Mostaru. Pored postojećih fakulteta osnivaju se novi, koji su nastali pretvaranjem pojedinih odsjeka, odnosno isturenih odjeljenja nekog fakulteta, u samostalne fakultete. Tako u okviru Univerziteta u Sarajevu radi deset fakulteta i dvije više škole (Prirodno—matematički, Građevinski, Arhitektonsko—urbanistički, Mašinski, Elektro—tehnički, Saobraćajni, Ekonomski, Šumarski i Poljoprivredni fakultet, svi u Sarajevu, i Metalurški fakultet u Zenici; Pedagoška akademija i Viša ekonomska škola u Sarajevu); Univerzitet u Banjoj Luci obuhvata tri fakulteta i jednu višu školu (Elektro—tehnički, Tehnološki i Mašinski fakultet, kao odjeljenje Mašinskog fakulteta iz Sarajeva i Pedagoška akademija); Univerzitet u Tuzli ima Rudarsko—geološki i Tehnološki fakultet; Univerzitet u Mostaru ima tri fakulteta i jednu višu školu (Mašinski, Građevinski i Ekonomski fakultet i Pedagoška akademija). U obzir su uzeti samo fakulteti i više škole na kojima se predaje matematika.

Ovaj nagli porast broja fakulteta s matematičkom nastavom bio je uslovljen i porastom broja matematičara sposobnih da s punom odgovornošću preuzmu nastavu matematike na tim fakultetima, a, s druge strane stimulativno je uticao na formiranje novih, mladih matematičara i samim tim na razvijanje naučnog rada u oblasti matematike.

Na spomenutim fakultetima i višim školama do danas je radilo oko pedeset nastavnika matematike od kojih su neki zbog smrti ili odlaska u penziju prestali s radom, tako da ih u ovom trenutku ima oko 40 aktivnih. Broj asistenata koji danas učestvuju stalno u radu na nastavi matematike kreće se oko 45. Ovaj broj nastavnika i asistenata je nedovoljan, pa se nastava odvija uz pomoć izvjesnog broja nastavnika i asistenata koji nisu u stalnom radnom odnosu na fakultetu na kojem rade (rade na dva fakulteta ili dolaze iz drugih republika i sl.).

Naučnim radom u Bosni i Hercegovini do danas se bavilo više od 30 matematičara. U ovom trenutku ima ih oko 25 koji naučno rade. U ovaj broj uračunato je, pored onih koji se bave tzv. čistom matematikom, i nekoliko njih koji rade na pojedinim oblastima primijenjene matematike. Uzeti su u obzir oni koji su u nekoj naučnoj publikaciji objavili bar jedan naučni rad. To su; mr Mara Alagić (1), dr Suad Alagić (6), dr Mahmut Bajraktarević (46), Silvio Elazar (1), dr Kalmi Finci (1), dr Mihailo Galić (6), mr Mirjana Malenica (2), dr Ahmed Mandžić (1), dr Jovan Malešević (10), dr Manojlo Maravić (23), dr Branislav Martić (preko 80), Behdžet Mesihović (4), dr Harry Miller (13), dr Borivoj Mihajlović (23), dr Sead Muftić, mr Hatidža Mulahalilović (2), dr Veselin Perić (13), dr Šefkija Raljević (7), mr Kenan Suruliz (1), mr Semiha Šlaković (1), Vera Šnajder (2), dr Milenko Šteković (5), dr Naza Tanović–Miller (5), mr Miloš Tomić (4), dr Fikret Vajzović (12), dr Dušan Vujaković (1), mr Veljko Vuletić (4), dr Milorad Zec (4), dr Žarko Živanović (8) i dr Dimitrije Hajduković (8). Od nabrojanih matematičara prije nekoliko godina su umrli Vera Šnajder, Šefkija Raljević i Hatidža Mulahalilović.

Broj objavljenih radova se kreće oko 300. Ustanovio sam upravo 292 rada, ali vrlo je vjerovatno da je izvjestan broj radova promakao pažnji, tako da se sa sigurnošću može smatrati da se taj broj kreće zaista oko 300. Ovi naučni radovi su većinom štampani u našoj zemlji, u časopisima: Radovi Odjeljena privredno–tehničkih nauka Naučnog društva Bosne i Hercegovine, Radovi Odjeljena privredno–tehničkih nauka ANU BiH, Radovi Odjeljenja prirodno–matematičkih nauka ANU BiH, Radovi Odjeljenja tehničkih nauka ANU BiH, Djela Naučnog društva Bosne i Hercegovine, Matematički vesnik, Vesnik Društva matematičara, fizičara i astronoma SR Srbije, Publications de l'Institut mathématique, Publikacije Elektro–tehničkog fakulteta Beograd, Glas Srpske akademije nauka i umetnosti, Publikacije Matematičkog instituta SANU, Zbornik Matematičkog instituta SANU, Zbornik radova SANU, Publikacije Tehničkog fakulteta u Sarajevu, Bilten Društva matematičara i fizičara SR Makedonije, Glasnik matematički, Glasnik matematičko–fizički i astronomski, Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, Tehnika, Praksa, Informatika, Automatika i dr.

Izvjestan broj radova štampan je u inostranstvu (Francuska, Italija, Sjedinjene Američke Države, Savez Sovjetskih Socijalističkih Republika, Mađarska, Portugal, Savezna Republika Njemačka, Čehoslovačka), i to u časopisima:

|                                                                    | radova |   |
|--------------------------------------------------------------------|--------|---|
| 1. Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, Paris    | 6      | " |
| 2. Studia scientiarum mathematicarum hungarica                     | 1      | " |
| 3. Matematičeskij sbornik                                          | 1      | " |
| 4. American Mathematical Monthly                                   | 2      | " |
| 5. Czechoslovak Mathematical Journal                               | 1      | " |
| 6. Portugaliae Mathematica, Lisabon                                | 1      | " |
| 7. Mathematica Balkanica                                           | 8      | " |
| 8. Rendiconti di Matem. e delle sue Applic.                        | 1      | " |
| 9. Journal of Computer and System Sciences, Academie Press         | 1      | " |
| 10. Encyclopedia of Computer Science                               | 1      | " |
| 11. International Journal of Information Systems                   | 1      | " |
| 12. Archiv der Mathematik                                          | 1      | " |
| 13. Acta Mathematica                                               | 1      | " |
| 14. Proceeding of the International Symposium on Topology, Beograd | 1      | " |
| 15. Proceeding of American Mathematical Society                    | 1      | " |
| 16. Illinois Institute of Technology, Chicago, Illinois            | 2      | " |

-----  
 Ukupan broj naučnih radova iz oblasti matematike objavljenih u stranim i internacionalnim časopisima je trideset (30).

O velikom broju spomenutih naučnih radova objavljeni su referati u poznatim svjetskih referativnim matematičkim časopisima: Mathematical Reviews(SAD), Matematičeskij Žurnal (SSSR) i Zentralblatt für Mathematik (SR Njemačka). Tako se, npr., u časopisu Mathematical Reviews od 1952. do 1978. godine nalaze referati za 160 članaka od 20 autora, kako slijedi: M. Alagić(1), S. Alagić (1), M. Bajraktarević (39), Silvio Elazar(1), D. Hajduković (5), M. Malenica i H. Mulahalilović (2), J. Malešević (3), B. Mihajlović (8), H.I. Miller (5), M. Maravić (13), B. Martić (50), V. Perić (8), Š. Raljević (5), F. Vajzović (9) od tih jedan u koautorstvu sa K. Fincijem i jedan u koautorstvu sa K. Surulizom, N. Tanović—Miller (1), V. Vuletić (1), Ž. Živanović (7) i Martić—Bajraktarević (1).

Od 30 gore pomenutih članaka koji su objavljeni u stranim časopisima, u referativnom časopisu Mathematical Reviews referisani su svi izuzev šest, navedenih pod rednim brojevima 5, 10, 11, 12, i 16.

Radovi za koje postoje referati u Mathematical Reviews—u, objavljeni su u sljedećim matematičkim časopisima:

|                                                                                                                            |    |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|
| 1. Radovi Odjeljenja prirodnih i matematičkih nauka<br>ANUBiH                                                              | 29 | radova |
| 2. Matematički vesnik                                                                                                      | 28 | "      |
| 3. Publications de l'Institut mathématique                                                                                 | 18 | "      |
| 4. Glasnik matematičko–fizički i astronomski , Serija II                                                                   | 18 | "      |
| 5. Bilten Društva matematičara i fizičara SR<br>Makedonije                                                                 | 10 | "      |
| 6. Mathematica balkanica                                                                                                   | 8  | "      |
| 7. Glasnik matematički, Serija III                                                                                         | 7  | "      |
| 8. Vesnik Društva matematičara i fizičara Srbije                                                                           | 6  | "      |
| 9. C. R. de l'Acad. des sciences, Paris                                                                                    | 6  | "      |
| 10. Publications de l'Institut mathématique de<br>l'Académie serbe des sciences                                            | 6  | "      |
| 11. Zbornik radova SANU, Matematički institut                                                                              | 6  | "      |
| 12. Radovi Odjeljenja tehničkih nauka ANUBiH                                                                               | 6  | "      |
| 13. Publikacije Elektro–tehničkog fakulteta u Beogradu                                                                     | 4  | "      |
| 14. American Mathematical Monthly                                                                                          | 2  | "      |
| 15. Bulletin scientifique du Conseil des académies<br>de la RSF de Yougoslavie                                             | 1  | "      |
| 16. Proceeding of the International symposium on<br>topology Saveza društava matematičara, fizičara i astronoma<br>Beograd | 1  | "      |
| 17. Portugaliae mathematica                                                                                                | 1  | "      |
| 18. Glas SANU                                                                                                              | 1  | "      |
| 19. Matematičeskij sbornik, novaja serija, Moskva                                                                          | 1  | "      |
| 20. Acta mathematica                                                                                                       | 1  | "      |
| 21. Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, Odjeljenje<br>matematičkih, fizičkih i tehničkih nauka              | 1  | "      |
| 22. Rendiconti di matematica e delle sue applicazioni                                                                      | 1  | "      |
| 23. Djela, Naučno društvo NRBiH                                                                                            | 1  | "      |
| 24. Studia scientiarum mathematicarum hungarica                                                                            | 1  | "      |
| 25. Proceedings of American Mathematical Society                                                                           | 1  | "      |

Ovi radovi su većim dijelom objavljeni na stranim jezicima. Odnos broja radova na stranim jezicima prema broju onih na srpskohrvatskom (hrvatsko-spskom) i makedonskom je 2,8:1 u korist stranih jezika (engleski 58, francuski 41, njemački 12, ruski 6, italijanski 1; srpskohrvatski, odnosno hrvatskosrpski 42 i makedonski 1).

Radovi o kojima je referisano u časopisu Mathematical Reviews po kriterijima ove referativne publikacije razvrstani su prema oblastima, kako slijedi:

|                                                             |    |        |
|-------------------------------------------------------------|----|--------|
| 1. nizovi, redovi, sumabilnost                              | 37 | radova |
| 2. funkcionalne jednačine                                   | 26 | "      |
| 3. funkcije realne varijable                                | 10 | "      |
| 4. Fourierova analiza                                       | 9  | "      |
| 5. numerička analiza                                        | 8  | "      |
| 6. specijalne funkcije                                      | 8  | "      |
| 7. funkcionalna analiza                                     | 7  | "      |
| 8. parcijalne diferencijalne jednačine                      | 6  | "      |
| 9. obične diferencijalne jednačine                          | 6  | "      |
| 10. komutativni i asocijativni prstenovi i algebre          | 5  | "      |
| 11. specijalne funkcionalne jednačine                       | 4  | "      |
| 12. analiza                                                 | 4  | "      |
| 13. integralne transformacije, operacioni račun             | 3  | "      |
| 14. funkcionalne jednačine i jednačine s konačnim razlikama | 3  | "      |
| 15. opšta topologija                                        | 2  | "      |
| 16. teorija brojeva                                         | 2  | "      |
| 17. linearna i multilnearna algebra, teorija matrica        | 2  | "      |
| 18. geometrija                                              | 2  | "      |
| 19. funkcije kompleksne promjenljive                        | 2  | "      |
| 20. polinomi i polinomske aproksimacije                     | 2  | "      |
| 21. algebarska topologija                                   | 1  | "      |
| 22. informacije i komunikacije, kola i automati             | 1  | "      |
| 23. aproksimacije i proširenja (approximativus, expansivus) | 1  | "      |
| 24. logika i osnove                                         | 1  | "      |
| 25. integralne jednačine                                    | 1  | "      |
| 26. mjere i integracija                                     | 1  | "      |
| 27. diferencijalna geometrija                               | 1  | "      |
| 28. konveksni skupovi i geometrijske nejednakosti           | 1  | "      |
| 29. teorija skupova                                         | 1  | "      |
| 30. teorija redova                                          | 1  | "      |

Svi podaci koji se odnose na radove referisane u referativnom časopisu Mathematical Reviews, uzeti su iz Vol. 13–55 tog časopisa, koji obuhvataju vrijeme od 1952. godine do maja 1978. godine i koji su mi jedini bili na raspolaganju u Biblioteci Odsjeka za matematiku Prirodno–matematičkog fakulteta u Sarajevu. Napominjem da se nisam mogao služiti podacima iz svezaka januar–april Vol. 37, sveske za mart Vol. 43 i svezaka septembar–decembar Vol. 54, jer ih ni spomenuta biblioteka ne posjeduje. Ovim podacima su obuhvaćeni

radovi objavljeni do kraja 1976. godine. S obzirom da se u ovom referativnom časopisu radovi referišu ponekad sa zakašnjenem i do tri godine, vjerovatno je da bi i ukupan broj (160) referisanih radova, kao i broj autora tih radova, bio znatno veći, pogotovu jer mi nisu bili na raspolaganju brojevi od septembra do decembra 1977. i od juna do oktobra 1978. godine kada su ovi podaci prikupljeni. Tako su npr., u ovom periodu, ne računajući ostale matematičke časopise u kojima sarađuju matematičari iz Bosne i Hercegovine, izašle tri sveske Radova Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine (sveske: LVIII/4, LIX/16, LXI/17) u kojima se nalazi 31 rad koji nije mogao biti referisan u navedenim godištim časopisa Mathematical Reviews. Ova primjedba može se donekle primijeniti i u odnosu na sovjetski Referativnij žurnal — Matematika (SSSR), premda je ovaj časopis ažurniji u pogledu referisanja članaka. U ovom časopisu referisano je 167 članaka matematičara iz Bosne i Hercegovine, u godištim od 1957. do 1978. godine, izuzev broja 10 iz 1978. god. Biblioteka Odsjeka za matematiku Prirodno—matematičkog fakulteta ne raspolaže godištim do 1956. godine. Pojedini autori su, pri tom, zastupljeni kako slijedi: B. Martić — 49, M. Bajraktarević — 34, M. Maravić — 15, B. Mihajlović — 10, Ž. Živanović — 9, V. Perić — 7, F. Vajzović — 5, H.I. Miller — 5, D. Hajduković — 5, Š. Raljević — 4, J. Malešević — 4, M. Šteković — 2, S. Alagić — 2, M. Zec — 1, R. Živković — 1, A. Mandžić — 1, N. Tanović—Miller — 3, M. Galić — 2, K. Finci — 1, V. Vuletić — 1, S. Elazar — 1, M. Tomić — 1, M. Malenica i H. Mulahalilović — 1, M. Alagić — 1,

Danas u Bosni i Hercegovini radi 21 matematičar sa naučnim stepenom doktora i 33 matematičara sa stepenom magistra matematičkih nauka. Od ukupnog broja doktora i magistara 13 ih ima i stepen doktora i stepen magistra, osam ih ima samo stepen doktora, dvadeset ih ima samo stepen magistra.

Stepen magistra je postignut prosječno sa 35 godina starosti. Maksimalni broj godina starosti za sticanje stepena magistra je oko 47, minimalan 23 (rodom iz SAD), inače je 27.

Prosječan broj godina starosti za sticanje doktorata je 41, maksimalan broj je 51, minimalan broj je 27 (rodom iz SAD), inače je 29. Doktorati su stečeni: u Sarajevu 6, Beogradu 6, Zagrebu, 4, SAD 4 i Parizu 1.

Stepeni magistra su stečeni: u Sarajevu 14, Zagrebu 8, Beogradu 7, SAD 4.

Učešće matematičara iz Bosne i Hercegovine s naučnim saopštenjima na kongresima iz godine u godinu stalno se povećava. Tako se je broj učesnika i broj naučnih referata na pojedinim kongresima kretao:

|                                                                                                                                                           |             |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| A. I kongres matem. i fiz. Jugoslavije, Bled<br>(B.Mihajlović);                                                                                           | 1 učesnik   | 1 referat   |
| II kongres matem. i fiz. Jugoslavije, Zagreb<br>(M.Bajraktarević i B.Mihajlović);                                                                         | 2 učesnika  | 2 referata  |
| III kongres matem. i fiz. Jugoslavije, Beograd (1960)                                                                                                     | 3 učesnika  | 4 referata  |
| IV kongres matem., fiz. i astr. Jugoslavije,<br>Sarajevo (1965)                                                                                           | 10 učesnika | 8 referata  |
| Osim toga, 4 učesnika s 5 referata učestvovala su u radu sekcija<br>za nastavu matematike u osnovnim, srednjim, višim i visokim školama<br>i fakultetima. |             |             |
| V kongres matem., fiz. i astr. Jugoslavije<br>Ohrid (1970)                                                                                                | 5 učesnika  | 5 referata  |
| VI kongres mat., fiz. i astr. Jugoslavije,<br>Novi Sad (1975)                                                                                             | 11 učesnika | 10 referata |
| Osim toga, 4 učesnika su u 4 referata obradila probleme iz oblasti<br>nastave matematike.                                                                 |             |             |
| B. IV kongres balkanskih matematičara Istanbul<br>(1971)                                                                                                  | 2 učesnika  | 2 referata  |
| (M.Bajraktarević i V. Perić)                                                                                                                              |             |             |
| V kongres balkanskih matematičara Beograd<br>(1974)                                                                                                       | 8 učesnika  | 7 referata  |
| VI kongres balkanskih matematičara, Varna,<br>(1977)                                                                                                      | 8 učesnika  | 8 referata  |

Pored toga, matematičari iz Bosne i Hercegovine učestvovali su i na  
sljedećim kongresima:

Kongres bugarskih matematičara, Varna (1967) — 2 učesnika;

Kongres rumunjskih matematičara (1966) — jedan učesnik (Perić);

Međunarodni kongres matematičara, Moskva (1966) — 2 učesnika (V. Vuletić i  
B.Mihajlović);

Kongres austrijskih matematičara, Beč (1973) — 2 učesnika (V.Perić, H.I. Miller);

Međunarodne konferencije o funkcionalnim jednačinama, Oberwolfach — dva  
učesnika (F. Vajzović — dva puta, M. Bajraktarević); Međunarodna konferencija o  
funkcionalnim jednačinama Zakopane, Poljska (1967) — 1 učesnik (M.Bajraktarević);

Simpozij o inforamatici, Bled (1974, 1975 i 1976) — 1 učesnik (Suad Alagić);

Annual congress, Associazione italiana per il calcolo automatico, Pisa (1967) — 1  
učesnik (Suad Alagić); Kongres metalurga Rumunije (1969) — 1 učesnik (M.Zec)

Matematičari iz Bosne i Hercegovine održali su naučna ili stručna  
predavanja u raznim ustanovama u zemlji i inostranstvu:

Akademija nauka SSSR, Moskva (1962) (M. Bajraktarević); Univerzitet u Debrecenu, Mađarska (1965) (M. Bajraktarević); Prirodoslovno–matematički fakultet, Zagreb (1961) (M. Maravić); University College, London (1960) M. (M. Maravić), Woolich Polytechnic, Univ. London (1969) (M. Maravić), Syracuse University, Syracuse, New–York (1977) (M. Maravić); Wayne State University, Detroit, Michigan, (1977) (M. Maravić), University of South Florida, Tampa, Florida, (1977) (M. Maravić); University of California, Los Angeles (1977) (M. Maravić); Naučno društvo SR Srbije, Beograd (1978) (M. Maravić); Department of Mathematics, University of de Paule (1978) (H.I. Miller); Department of Mathematics, Institut of Technology, Illinois (H.I. Miller); Department of Mathematics, Aristotel University, Thessaloniki (H.I. Miller); Xanti, Univerzitet Grčka (1978) (H. I. Miller); Institut za matematiku, Istanbul (1977) (H. I. Miller – 1 rad, Naza Tanović–Miller – 2 rada); Seminar, Rauland Research Department, (1964) (N. Tanović–Miller); The meetings of JEEE, Washington (1965) (N. Tanović–Miller – 2 rada)

Nekoliko predavanja naučnog karaktera održao je dr V. Perić na Kolokvijumu DMFA SR Hrvatske, jedno u DMFA SR BiH i jedno u Matematičkom institutu u Beogradu. U Matematičkom institutu u Beogradu svoja naučna saopštenja dali su i M. Bajraktarević, M Maravić i dr. V. Perić sarađuje niz godina kao referent u referativnom časopisu Zentralblatt für Mathematik, u kojem je objavio veći broj priloga. N. Tanović–Miller i H.I. Miller su saradnici referativnog časopisa Mathematical Reviews.

Rezultati izvjesnog broja matematičara iz Bosne i Hercegovine ušli su u poznate monografije, bilo da su ti radovi samo citirani bilo da su pojedini rezultati detaljno izloženi. To su sljedeće monografije:

1. Janos Aczél, Vorlesungen über Funktionalgleichungen und ihre Anwndungen, Basel–Stuttgart–Berlin (1961). Citirano 6 radova M. Bajraktarevića od kojih su neki u vezi sa primjenama u mehanici, teoriji neprekidnih iteracija i teoriji informacija (str : 33, 84, i 174. i u bibliografiji: 303, 305, 307, 316. i 325).

2. Marek Kuczma, Functional equations in a single variable, Polska akademia nauk, Monografie matematyczne, Tom 46, Warszawa (1968). U ovoj monografiji je naveden 21 rad M. Bajraktarevića, pri čemu su tri njegove teoreme detaljno izložene i označene njegovim imenom. Str.: 17, 21, 46, 58–60, 61–64, 67, 74, 106, 130, 131, 163, 198, 199, 244, 248, 259, 262, 293, 294, 307 i u bibliografiji 312 i 377; b) 1 rad F. Vajzovića, na str.: 106, 130, 244 i u bibliografiji: 367. i 383.

3. Janos Aczél, Some unsolved problems in the theory of functional equations. Arhiv der Mathematik, Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart, Vol. XV (1964), Fasc. 6, 4352444. Studija monografskog karaktera, u kojoj su navedena dva rada M. Bajraktarevića.

4. Marek Kuczma, Równania funkcyjne i ich znaczenie we współczesnej matematyce, Roczniki Polskiego towarzystwa matematycznego, Seria I, Prace matematyczne, VI (1961), 175–211. Navedeno 6 radova M. Bajraktarevića.

5. Marek Kuczma, A survey of the theory of functional equations. Publikacije Elektro-tehničkog fakulteta, Beograd (1964), No 130. Navedeno: a) 11 radova M. Bajraktarevića, na str.: 1, 9, 12, 21, 22, 29, 31, 35, 41 (2 puta) i 44. i u bibliografiji na str. 47 (radovi su u vezi sa teorijom sredina, teorijom informacija, karakteristikama entropije i statistikom); b) 1 rad F. Vajzovića, na str. 16. i u bibliografiji na str. 64.

6. K. Zeller–W. Beckmann, Theorie der Limitierungsverfahren, zweite, erweiterte und verbesserte Auflage, Ergebnisse der Mathematik und ihre Grenzgebiete, Band 15, Springer Verlag, Berlin–Heidelberg–New–York (1970). Navedeno: a) 22 rada B. Martića, na str.: 176, 178, 188–190, 271, 275, 278, 281, 282, 285, 289, 293, 296, 300; b) 1 rad M. Bajraktarevića, na str. 188. i 280; c) 1 rad M. Maravića na str.: 182, 191. i 192.

7. Itogi nauki i tehniki, Matematičeskij analiz, Tom 12, redaktor R. V. Gamkrelidze, Moskva (1974). Navedeno: a) 20 radova B. Martića na str.: 9 (5 puta), 17, 20, 22, 25, 26, 58–59 (20 puta); b) 2 rada M. Bajraktarevića, na str.: 9 (2 puta), 17, 20, 22, 25, i u bibliografiji na str. 44 (2 puta). Pri tome se govori o metodama sumiranja nizova koje nose naziv po imenu autora.

8. Robert Gilmer, Multiplicative Ideal Theory, Martin Dekker, New–York (1972). U oba izdanja naveden jedan rad V. Perića, na str. 82. i u bibliografiji na str. 528.

9. Max D. Larsen, Multiplicative Theory of Ideals, Academic press, New–York and London (1971). Navedena su 4 rada V. Perića, u bibliografiji na str. 288.

10. D. S. Mitrinović, P. S. Bullen, P. M. Vasić, Sredine i sa njima povezane nejednakosti, I dio, Publikacije Elektro-tehničkog fakulteta, serija: matematika i fizika, No 600 (1977), Beograd. Navedena su tri rada M. Bajraktarevića (Vidi str.: 144, 191. i 228). Na strani 143, Posljedica 42 u suštini je jedan rezultat M. Bajraktarevića iz članka navedenog na str. 191. ove monografije, pod rednim brojem 2. uz njegovo ime. Rezultat u Posljedici – 42 je nešto opštiji ali dokazan uz strožije uslove nego kod Bajraktarevića.

Pored onih bibliografija koje čine sastavni dio gore navedenih monografija određeni broj radova je ušao u sljedeće bibliografije;

1. Aequationes mathematicae, Birkhäuser Verlag, Basel (1972). Navedeno: a) Vol. 1, No 1/2, (1968). pp. 1–216, jedan (1) rad M. Bajraktarevića za 1965. godinu; b) Vol. 7, No 2/3, (1972), 270–319, za 1969. godinu dva (2) rada M. Bajraktarevića; c) Vol. 3, (1969), 270–319, dva (2) rada F. Vajzovića.

Ova bibliografija je, u stvari, nastavak bibliografije sadržane u monografiji J. Aczéli, spomenutoj pod 1.

2. György I. Targonski, A bibliography on functional equations, Fordham University, Bronx, New–York (1964). Navedeno 8 radova M. Bajraktarevića, na str. 16. i 17. i u Appendixu C.

Izvjestan broj matematičara u svojim radovima citira priloge matematičara iz Bosne i Hercegovine. Tako, na pr.:

1. M. Bajraktarevića citira deset (10) matematičara  
(6 stranih i 4 domaća).

|                                        |   |   |        |
|----------------------------------------|---|---|--------|
| a) J. Aczél, Waterloo, Ontario, Canada | u | 2 | rada,  |
| b) S. Cherwik, Katowice,               | u | 1 | radu   |
| c) Z. Daróczy, Debrecen,               | u | 2 | rada   |
| d) B. Choczewski, Gliwice i Krakov,    | u | 3 | rada   |
| e) A. Sklar, Chicago,                  | u | 1 | radu   |
| f) Aczél i Daróczy                     | u | 1 | radu   |
| g) J. Karamata, Beograd,               | u | 1 | radu   |
| h) B. Martić, Sarajevo,                | u | 9 | radova |
| i) H. I. Miller, Sarajevo,             | u | 2 | rada   |
| j) F. Vajzović, Sarajevo,              | u | 2 | rada.  |

2. Branislava Martića citiraju tri autora:

|                                   |   |   |       |
|-----------------------------------|---|---|-------|
| a) M. Malenica i H. Mulahalilović | u | 2 | rada  |
| b) M. Bajraktarević               | u | 2 | rada  |
| c) F. Vajzović                    | u | 1 | radu. |

Sva tri autora su iz Sarajeva.

3. Manojla Maravića citiraju dva autora:

|                           |   |   |       |
|---------------------------|---|---|-------|
| a) M. Galić, Sarajevo,    | u | 4 | rada  |
| b) S. Šlaković, Sarajevo, | u | 1 | radu. |

4. Fikreta Vajzovića citira 1 autor, i to Janos Aczél (Koln),  
u jednom radu.

5. Harry I. Millera citira 1 autor, i to M. Bajraktarević,  
Sarajevo u svoja tri rada.

Dakle pet (5) matematičara iz Bosne i Hercegovine citiraju drugi matematičari a ukupan broj radova u kojima se citiraju radovi matematičara iz Bosne i Hercegovine je trideset osam (38). Od 14 autora koji su citirali radove matematičara iz BiH 5 je stranih, a 9 domaćih.

Podaci o zastupljenosti radova autora iz Bosne i Hercegovine u naučnim radovima drugih matematičara sigurno nije potpun, s obzirom da je do njih teško doći.

Radi održavanja što prisnijeg kontakta matematičara iz Bosne i Hercegovine sa matematičarima iz drugih republika i izvan Jugoslavije, Filozofski, kasnije Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu, a djelimično i Tehnički fakultet i Naučno društvo NR BiH, organizovali su gostovanja poznatih naših i stranih matematičara. Ove posjete su organizovane u vezi sa saradnjom Univerziteta u

Sarajevu i Jugoslovensko-američke komisije za Fulbrajtove programe naučne saradnje ili preko ličnih kontakata pojedinih članova Odsjeka za matematiku Filozofskog fakulteta, odnosno Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu.

Od domaćih matematičara gostovali su: Vojislav Avakumović, Vladimir Dévidé, Krešo Horvatić, Jovan Karamata, Radivoj Kašanin, Đuro Kurepa, Svetozar Kurepa, Sibe Mardešić, Vojislav Marić, Dragoslav Mitrinović, Miloš Radojčić, A. Vadnal i Vladeta Vučković (13).

Od stranih matematičara gostovali su:

iz Francuske: Jean Favard, Marc Krasner i Andrew Leon Lichnerowicz;

iz SAD: Martin Buntinas, Goes Günther, Rudi Gord, Hubert Goldschmidt, Peter Hinman, Jang, Richard Weinacht;

iz SSSR: Boris Vladimirovič Gnijedenko, Mihail Konstantinovič Potapov, Rosenfeld, V. V. Rumjancev;

iz Poljske: Stanislaw Golab, Marek Kuczma, Kazimierz Kuratowski, Wacław Sierpinski;

iz Mađarske: B. Paul Erdős, B. Gyires;

iz Rumunije: Ion de Ion, G. Marinescu;

iz SR Njemačke: A. Ziemba, H.—E. Richert;

iz DR Njemačke: Johannes Kusch,

iz Grčke: John Schinas,

iz Engleske: Christopher J. Dodson,

iz Čehoslovačke: Janos Ludwig,

iz Italije: Enrico Bompiani,

iz Australije: Hasan Abdi Wazir (Adelaide)

iz Belgije: Francis Pastijn i dr.



Svaki od ovih gostiju održao je po jedno ili više predavanja gotovo isključivo na Odsjeku za matematiku Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu. Predavanja spomenutih matematičara bila su iz oblasti njihovog istraživačkog rada i zato vrlo zanimljiva i korisna. Njima su prisustvovali većinom članovi sa Odsjeka za matematiku i neki sa Odsjeka za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta, kao i izvjestan broj članova drugih fakulteta u Sarajevu. Predavanjima od šireg značaja prisustvovao je i znatan broj nastavnika i profesora srednjih škola.

Za ovaj relativno brz razvoj matematičkih nauka u Bosni i Hercegovini, kako je već istaknuto, treba u prvom redu zahvaliti velikom razumijevanju šire društvene zajednice koja je osnivanjem velikog broja fakulteta na kojima se predaje matematika u znatnijem obimu omogućila brže formiranje naučnog kadra, a samim tim i brži razvitak naučnog rada u raznim oblastima matematike. Pri tome je vidnu ulogu u razvijanju naučnog kadra imalo osnivanje Odsjeka za matematiku pri

Prirodno-matematičkom fakultetu u Sarajevu. Premda je počeo sa nastavnim kadrom bez naučnih kvalifikacija, ovaj odsjek je ubrzo, uz pomoć naučnih radnika iz drugih republika, u prvom redu J.Karamate, V. Avakumovića, Radivoja Kašanina i VI. Vučkovića, prebrodio te prve teškoće i osposobio se da i sam obrazuje naučne radnike koji se bave raznim oblastima matematičkih nauka. U toku postojanja ovog odsjeka na njemu je naučni stepen doktora matematičkih nauka steklo devet kandidata, od kojih petorica rade kao nastavnici (vanredni ili redovni profesori) na fakultetima Univerziteta u Sarajevu. U ovom trenutku u toku je procedura za sticanje još tri doktorata iz matematičkih nauka.

Od 1966. godine na ovom odsjeku je organizovan dvogodišnji postdiplomski studij matematike za naučni stepen magistra matematičkih nauka, koji se s potrebnim izmjenama obnavlja svake druge godine. Dosada je organizovano šest takvih dvogodišnjih studija. Do danas je na Odsjeku za matematiku naučni stepen magistra steklo 15 kandidata od kojih njih 13 učestvuje u nastavi na bosanskohercegovačkim fakultetima kao asistenti ili nastavnici (predavači, viši predavači, vanredni i redovni profesori).

Nagli razvoj mreže fakulteta imao je i jednu drugu, možda značajniju posljedicu. Dok je do 1973. godine kao jedini centar naučnog rada u matematici bilo Sarajevo, od te godine se uočava tendencija razvoja takvog centra u Banjoj Luci (dr Borivoje Mihajlović, dr Dimitrije Hajduković, dr Žarko Živanović i dr Jovan Malešević), a u novije vrijeme i u Mostaru (dr Fikret Vajzović i Behdžet Mesihović).

Znatnu ulogu u podsticanju naučnog rada u raznim oblastima matematike (i primijenjene matematike) imala je i Republička zajednica za naučni rad (ranije Fond za naučni rad SR BiH) koja je, počev od 1962. godine, nemalim novčanim sredstvima pomagala ovaj rad, sklapajući ugovore s matematičarima ili grupama matematičara posredstvom fakulteta ili drugih ustanova. U početku su to bili ugovori sklapani s pojedincima. Međutim, od 1972. godine sklapaju se ugovori ne za pojedinačne teme nego za veće, kako se to uobičajilo reći: projekte, od kojih svaki obuhvata veći broj tema. U tim projektima učestvuje redovno veći broj istraživača, kako starijih već afirmisanih naučnih radnika tako i mlađih, početnika. Treba reći da je i na pojedinačnim temama pored glavnog istraživača, nosioca teme, radio i pokojni mlađi saradnik. Pojedinačnih tema po ugovoru je bilo deset (10), a projekata četiri (4). (Peti ugovor je u toku perfektuiranja.). U ostvarivanju rada na pojedinim projektima učestvovalo je od 10 do 18 istraživača. Projekti su ugovarani sa Prirodno-matematičkim fakultetom u Sarajevu, Odsjek za matematiku. U njima su učestvovali uglavnom nastavnici i asistenti Prirodno-matematičkog fakulteta u Sarajevu, a bilo je i saradnika sa drugih fakulteta (Građevinskog, Mašinskog i Elektro-tehničkog fakulteta iz Sarajeva i Mašinskog fakulteta iz Mostara).

Pored ugovora sklopljenih za teme iz matematike, bio je sklopljen i jedan manji broj tema iz matematike primijenjene u astronomiji, elektrotehnici i dr.).

Ugovore za dvije teme sklopila su dva istraživača iz Banje Luke, sa svojim saradnicima.

Prema podacima dobijenim u Republičkoj zajednici za naučni rad, ugovorene svote su se kretale kako slijedi:

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| Čista matematika                 | N.D.         |
| a) pojedinačne teme (6 tema)     | 442.860,00   |
| b) projekti (4 projekta)         | 2,595.000,00 |
| <hr/>                            |              |
| Ukupno čista matematika          | 3,037.860,00 |
| Primijenjena matematika (5 tema) | 240.079,00   |
| <hr/>                            |              |
| Svega                            | 3,277.939,00 |

Ovdje je nužno istaknuti da se je sa finansiranjem tema iz čiste matematike počelo tek od 1970. godine, izuzev jedne teme koja je bila ugovorena 1962. godine za koju je ugovor glasio na 860,00 N.D. Od 1963. do 1969. godine nije finansirana nijedna čisto matematička tema.

U 1978. godini ugovoren je još jedan projekat sa više tema iz oblasti čiste matematike, u iznosu od 1,050.000,00 N.D. na tri godine, ali se još nije pristupilo ostvarenju ugovora.

Pregled postignutog u oblasti naučnog rada u matematici u Bosni i Hercegovini ne bi bio potpun ako se ne bismo osvrnuli i na vrlo značajnu ulogu Naučnog društva Narodne Republike Bosne i Hercegovine, danas Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine. Učešće Akademije, odnosno Naučnog društva, ogleda se uglavnom u izdavačkoj djelatnosti.

Naučno društvo izdalo je slijedeće publikacije:

1. Djela, Knj. IV, Odjeljenje privredno-tehničkih nauka, knj. 1, strana 33.

2. Radovi, Odjeljenje privredno-tehničkih nauka, sveske: XIX/5 (1962), XXII/6 (1963), XXV/7 (1964), XXVIII/8 (1965).

U ovim sveskama Radova objavljeno je u svemu 15 članaka, ukupno 151 strana iz matematike.

Pored ovih izdanja u kojima su objavljeni članci iz matematike, Naučno društvo objavilo je još dva članka iz astronomije prof. dr Bože Popovića u sveskama Radovi XI/2 i XIV/3, sa po jednim člankom u svakoj od njih.

Odjeljenje privredno-tehničkih nauka Akademije izdalo je svesku Radovi XXI/9 (1966), u kojoj su objavljena tri naučna članka iz matematike na 24 strane.

Sve naprijed spomenute sveske edicije RADOVI pored članaka iz matematike (i astronomije) sadrže i članke iz drugih prirodnih i tehničkih nauka.

Od 1969. godine Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka Akademije izdaje posebnu svesku edicije RADOVI u kojoj se objavljuju isključivo članci iz matematike i fizike. Do danas su izašle sveske: XXXIII/10 (1969), XLV/12 (1973), LII/14 (1974), LIX/16 (1976) i LXI/17 (1977), u kojima su objavljena 54 naučna rada iz matematike na ukupno 563 strane.

Od 1969. godine i Odjeljenje tehničkih nauka Akademije objavljuje svoje sveske edicije RADOVI, od kojih sveske: XXXVI/1 (1969), XLII/2 (1972), LIII/3 (1974) i LVIII/4 (1977) sadrže osam (8) naučnih radova iz matematike na 158 strana.

Naučno društvo Narodne Republike Bosne i Hercegovine i Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine objavili su 14 svezaka sa 80 (osamdeset) naučnih radova iz matematike na 929 strana.

U ovim edicijama svoje radove objavljivali su sljedeći saradnici: Bajraktarević M. (8), M.Galić (6), M.Malenica i H. Mulahalilović (2), M.Maravić (6), B.Martić (33), F.Pastijn (1), H.I.Miller (10), V.Perić (2), S.Šlaković (1), M.Šteković (1), N.Tanović-Miller (3), M.Tomić (2), F.Vajzović (3), F.Vajzović—K.Kinci (1) i F.Vajzović — K.Suruliz (1).

Iz ovog spiska saradnika se vidi da je njihov broj relativno malen i da su uglavnom zastupljeni naučni radnici iz Sarajeva.

Izdavačkom djelatnošću se ne iscrpljuje djelatnost Akademije u odnosu na matematičke nauke. Od 1976. godine ona se pojavljuje i kao korisnik naučnih radova iz fundamentalnih nauka, pa prema tome i iz matematike, koji se rade po ugovorima sklopljenim s Republičkom zajednicom za naučni rad. S tim u vezi ona je preuzela na sebe i ulogu arbitra koji daje mišljenje i preporuku za pojedine planove i programe naučnih radova koji se nude Republičkoj zajednici za naučni rad radi sklapanja ugovora i finansiranja. Osim toga, po Zakonu o Akademiji nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine ova akademija ima i zadatak da podstiče, razvija i koordinira naučni rad u svim naukama pa i u matematici.

Na kraju, potrebno je istaknuti da smo se u ovom referatu osvrnuli uglavnom na naučni rad matematičara koji su djelovali ili djeluju duže vrijeme kao naučni radnici u Bosni i Hercegovini. Stoga se ovdje nismo osvrnuli na naučni rad onih koji su kraće vrijeme boravili ili samo gostovali u našoj sredini. Međutim, rad ovih ljudi je bio od neprocjenjive vrijednosti za razvitak naučnog rada i naučnog kadra u našoj republici, naročito u početku. Ovdje je osobito potrebno istaći značaj koji su u ovom smislu imali dr J. Karamata, dr R.Kašanin, dr V. Avakumović, dr VI. Vučković, dr Đ.Kurepa, dr S.Kurepa, dr VI.Niče, dr SI.Aljajić i dr S.Mardešić, koji su mnogo doprinijeli formiranju prvog jezgra naučnih radnika matematičara u Sarajevu.

Mislim da nije potrebno posebno isticati da su svi naučni radnici o kojima je u ovom referatu bilo riječi vrlo aktivno učestvovali i u čitavom nizu drugih poslova vezanih za nastavu na fakultetima i visokim školama. Mnogi od njih su držali i danas drže predavanja i na više fakulteta, kako na I i II stepenu fakultetske nastave tako i na postdiplomskim studijima koji se organizuju ili su se organizovali na Prirodno-matematičkom fakultetu i na tehničkim fakultetima. Dosta vremena i truda je uloženo na pisanje raznih udžbenika, skripata, priručnika, zbirki zadataka i drugih sredstava namijenjenih raznim profilima studenata i učenika srednjih škola. Spisak poslova na kojima su mnogi sarađivali je velik i nemoguće je ovdje iznijeti sve pojedinačno, a to, uostalom i nije bio predmet ovog referata. Izvjestan broj matematičara u svojstvu nastavnika ili asistenta – učestvovao je u nastavi matematike na fakultetima u inostranstvu (M.Maravić, N.Tanović–Miller, S.Muftić, S.Šlaković, H.Miller i dr.). Dvojica matematičara iz Bosne i Hercegovine članovi su redakcija naših najuglednijih naučnih matematičkih časopisa. (V.Perić je član Redakcije Glasnika matematičkog u Zagrebu; M. Bajraktarević je član Redakcije časopisa Publications de l'Institut mathématique u Beogradu. Bajraktarević je i urednik edicije RADOVI, Serija matematika-fizika, Odjeljenja prirodnih i matematičkih nauka Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine.)





## O STANJU I RAZVOJU PRIMIJENJENE MATEMATIKE U BOSNI I HERCEGOVINI

### U V O D

Iz referata akademika Mahmuta Bajraktarevića vidi se da je od oslobođenja do danas učinjeno zaista mnogo na podizanju matematičke kulture, nivoa i širine matematičkih nauka, kao i širine i kvaliteta obrazovanja u oblasti matematike. Nadalje, u referatu su detaljno obrađeni razvoj i postignuti rezultati naučnog rada u oblasti matematike.

Cilj ovog referata je da se prikaže razvojni put i sadašnje stanje primijenjene matematike kako bi se što bolje koncipirao program njenog daljeg razvoja na dobrobit cijele naše zajednice.

Za potrebe ovog referata, pod primijenjenom matematikom podrazumijevaće se svaka oblast matematike kad je u službi naučnog istraživanja bilo koje druge nauke, dok je fundamentalna ili teorijska matematika svaka oblast matematike čiji su rezultati od fundamentalnog značaja za razvoj same matematike. Možda ova definicija nije ni potpuna ni najsretnije formulisana, ali poslužiće da se izbjegn timer eventualni nesporazumi oko tumačenja i značenja naziva primijenjena matematika.

### O RAZVOJU PRIMIJENJENE MATEMATIKE U BOSNI I HERCEGOVINI

Prikaz razvojn timer puta i stanja primijenjene matematike navođenjem jedino naslova i broja publikovani timer radova nije prihvatljiv, s obzirom da nije bilo moguće doći do pouzdanog pregleda svih radova, kao i zbog širine područja u kojima su ovi radovi nastajali. Dalje, radovi su najčešće multidisciplinarni i nije moguće precizno razdvojiti matematski aparat od nauke u koju spada sam rad po svojoj osnovnoj problematici. Ipak postoji mogućnost da se prikaže značajan napredak u razvoju i obimu primijenjene matematike. Dovoljno je istaknuti, s jedne strane, činjenicu da odmah poslije oslobođenja nije bilo matematičara izvan obrazovni timer institucija (a nije ih bilo dovoljno ni u obrazovanju) i, s druge strane, činjenicu da su danas na ovo savjetovanje pozvani predstavnici iz 22 institucije izvan obrazovanja. To su razne vrste privredni timer radni timer organizacija do istraživački timer instituta iz različitih naučni timer oblasti koji zapošljavaju prosječno 3 do 4 matematičara, a ima ih i sa preko 10 zaposleni timer matematičara. Oni svi rade na primjeni matematike izvan fundamentalni timer istraživanja i obrazovanja u samoj matematici. Imajući ovo na umu najbolje je da se razvojni put i stanje primijenjene

matematike u Bosni i Hercegovini da tako što bi se prikazalo širenje područja njene primjene, uključivanje sve šireg spektra problema iz drugih nauka, povećanje broja zaposlenih matematičara i drugih stručnjaka uključenih u rad na primjeni matematike i, na kraju, stalno povećanje broja oblasti u kojima matematika nalazi primjenu.

Šire angažovanje matematičara izvan obrazovnih institucija započinje između 1950. i 1960. godine, zavisno od mogućnosti i realnih uslova pojedinih sredina. Inicijativa je potekla od radnih organizacija i pojedinaca koji su bili naklonjeni naučnom radu i tako bili upoznati sa mogućnostima i rezultatima korištenja matematike za rješavanje određenih problema. Obično se započinjalo primjenom najjednostavnijih statističkih metoda, kao i metoda operacionih istraživanja. Ovo je bilo prirodno s obzirom da kod mnogih pojava postoji stohastička komponenta, a mnoge od njih čak imaju veoma izraženu ovu komponentu. Efekti primjene optimizacionih metoda operacionih istraživanja uvijek su bili atraktivan i priželjkivan cilj u proizvodnji. Nisu pouzdano poznati podaci gdje i kad je tačno započet proces uključivanja matematičara u istraživačku djelatnost izvan same matematike i obrazovnih institucija, ali zna se da je između 1955. i 1960. godine osnovan računski centar u Energoinvestu, a kasnije je oformljen centar Elektrotehničkog fakulteta u Sarajevu. 1955. godine uključena su dva matematičara u rad na problematici statističke kontrole kvaliteta u okviru Centra tehničke kontrole Željezare Zenica, koji je bio nukleus danas već afirmisanog Metalurškog instituta „Hasan Brkić” u Zenici.

Potrebno je istaći da su počeci bili praćeni značajnim teškoćama. Diplomirani matematičari su imali solidno matematičko obrazovanje, međutim, bez dodatnog obrazovanja u pogledu metoda primijenjenih na probleme u proizvodnji i bez razvijenog osjećaja za prirodu samih problema nije se moglo mnogo učiniti. Dodatno obrazovanje i nadgradnja su bili spori i skupi. (Često se za to moralo ići u inostranstvo, što je značilo napuštanje posla za izvjesno vrijeme, a i koncept takvog obrazovanja bio je neadekvatan.) Nije bilo iskustva u radu, kako među matematičarima tako ni među stručnjacima iz drugih oblasti koji su se našli na poslu uključivanja matematike u rješavanje nematematičkih problema. Zbog toga je najprije bilo potrebno uskladiti način gledanja na dati problem. Ovo usklađivanje pokazalo se vrlo korisnim, jer je doprinijelo da matematičari realnije gledaju na probleme, a i ljudi iz drugih oblasti su ih drukčije sagledavali, oslobađajući se nebitnih detalja u fazi stvaranja matematskog modela problema. Ovo je učinilo da timski multidisciplinarni rad postane efikasan i dovoljno prodoran.

U vezi s ovim potrebno je istaći da je značajan doprinos i uključivanje pojedinih oblasti primijenjene matematike u programe postdiplomskog studija tehničkih fakulteta i ekonomskog fakulteta. Ova činjenica takođe pokazuje stepen afirmacije primijenjene matematike u istraživanjima u drugim naučnim disciplina—ma.

Uz punu podršku šire zajednice šezdesetih godina je došlo do šire aktivnosti na uključivanju naučnoistraživačkog rada u rješavanje problema privrede i drugih djelatnosti društva. U sklopu ovog opšteg trenda došlo je i do intenzivnog uključivanja primijenjene matematike u razna istraživanja. Pored ovog, neosporno najvažnijeg pokretačkog faktora, treba istaći još nekoliko važnih činilaca koji su doprinijeli bržem razvoju primijenjene matematike u to vrijeme. Najprije, već stečeno iskustvo i postignuti rezultati omogućili su smjelije zahvate kako sa stanovišta problema koji su se rješavali tako i sa stanovišta primjenjivanih metoda. Naime, ne smije se smetnuti s uma da je proizvodnja osnovni zadatak svake tehnologije i da do odluke o intervenciji s ciljem poboljšanja tehnologije može doći samo ako je potpuno sigurno da će predložena intervencija zaista dati poboljšanje. Otuda potreba za krajnje realističkim i obazrivim pristupom problematici. Počev od 1955. godine počinje osjetan priliv novodiplomiranih matematičara sa Prirodno—matematičkog fakulteta u Sarajevu. Ova činjenica je od izuzetne važnosti za dalji razvoj primijenjene matematike u našoj republici. Od 1960. godine javljaju se kompjuteri II generacije, što je bio jedan od značajnih tehničkih preduslova uspješnog proširenja primjene matematike.

U periodu od 1965. godine do danas doktoriralo je 8 matematičara na problemima iz oblasti matematike koje se najčešće primjenjuju. To su: teorija vjerovatnoće sa matematičkom statistikom, numerička matematika, te novije matematičko—kibernetičke discipline vezane za osnov rada kompjutera. Isto tako, u ovom periodu magistriralo je 15 matematičara. (Ovi radovi uključeni su u podatke koje je u svom referatu iznio akademik M. Bajraktarević.)

Treba posebno naglasiti činjenicu da je u ovom periodu doktoriralo oko 15 i magistriralo oko 20 stručnjaka (uzeti su u obzir samo poznati podaci) iz drugih naučnih oblasti koristeći se uslugama matematičara na modeliranju problema i numeričkoj obradi, što se može smatrati kao poseban doprinos matematičara u primijenjenoj matematici. Korisno je istaći da su bile najčešće korištene metode višedimenzionalne statističke analize (metalurgija, medicina, veterina), a zatim metode optimizacije (linearno i dinamičko programiranje — mašinstvo, metalurgija). Širinu i raznolikost problematike ilustruje spektar problema i metoda, počev od analize kauzalnosti karakteristika materijala pomoću statističkih višedimenzionalnih metoda do dinamičkog modeliranja konkretnih proizvodnih procesa.

Da bi slika o aktivnosti matematičara u primijenjenoj matematici bila potpuna potrebno je istaći da najobimniji dio posla predstavlja rad na rješavanju problema koji se utvrđuju dogovorom između radnih organizacija — korisnika istraživanja i istraživačkih institucija. Rad na ovakvim projektima traje, prosječno, i po 18 mjeseci. Treba reći da je značajna specifičnost ovog rada striktno poštivanje realnih pretpostavki problema, jer svaka promjena mijenja i sam problem. Pored privrede, dosta radova iz oblasti primijenjene matematike

finansirala je Samoupravna interesna zajednica za nauku Bosne i Hercegovine (na primjer, problem sistema informisanja, problem transfera naučnih informacija iz oblasti metalurgije itd.).

Danas u Bosni i Hercegovini ima oko 30 institucija u kojima se primjenjuje matematika, bilo u naučnom istraživanju bilo direktno u tehnologiji. Prema dosta slobodnoj procjeni, u ovoj oblasti radi oko 50 matematičara. Prosječno radno iskustvo je 4 do 6 godina.

## **PREGLED OBLASTI U KOJIMA SE PRIMJENJUJE MATEMATIKA SA PRIKAZOM TRENDOVA DALJEG RAZVOJA U NAŠOJ REPUBLICI**

Matematika se primjenjuje u mašinstvu, metalurgiji, saobraćaju, građevinarstvu, tehnologiji, ekonomiji, sociologiji, biologiji, veterini, medicini, meteorologiji, zaštiti čovjekove okoline itd.

Iz dosta širokog spektra problematike mogu se navesti neki problemi za čije rješavanje je primjenjivana matematika: kontrola kvaliteta, prognoziranje, odnosno rekonstrukcija budućih ili prošlih faza na osnovu tekuće faze procesa, planiranje eksperimenata, problemi održavanja proizvodnih kapaciteta, problemi planiranja proizvodnje, problemi upravljanja i vođenja proizvodnih procesa te specifični problemi iz bioloških i medicinskih nauka.

U pogledu matematičkih metoda koje su korištene, prirodno je da postoji određena veza između rješavanih problema i primijenjenih metoda. Efikasnost pojedinih metoda najbolje se demonstrira na konkretnim problemima.

Vrlo često se u praksi susreću dosta složeni problemi koji se, međutim, mogu riješiti elementarnim matematičkim metodama. Nekad složenost i obimnost problema iziskuje vrlo dugotrajan rad na modeliranju i numeričkoj realizaciji na kompjuteru.

Po širini i mogućnostima primjene na prvo mjesto dolazi matematička statistika, najprije opšta, a zatim višedimenzionalna statistička analiza. Sada se otvaraju nova područja primjene teorije vjerovatnoće i matematičke statistike. To su problemi pouzdanosti sistema i statistička identifikacija diferencijalnih modela upravljanja. (Iz prvog područja prijavljen je i odobren doktorat sa osnovnom temom iz problematike održavanja — mašinski inženjer — a iz drugog su prijavljena i odoborena dva magistarska rada — matematičari). Na kraju, još treba spomenuti metode operacionih istraživanja sa akcentom na atraktivnost optimizacionih metoda.

U posljednje vrijeme javljaju se mnoge nove oblasti primjene matematike, mnoge od njih su uslovljene i vezane za razvoj savremene tehnologije i kompjuterskih sistema. Te oblasti doživljavaju sve vrši razvoj, dobivaju sve veći značaj i sve je šire područje njihove primjene. Neke od takvih oblasti bi mogle da budu:

#### a) Matematička teorija sistema

---

Matematička teorija sistema, kao disciplina koja se bavi algebarskim ili grafičkim interpretacijama konkretnih sistema, korištenjem tih interpretacija u cilju analiziranja rada sistema, optimiziranja rada sistema, računanja protoka podataka i slično, nalazi u praksi sve širu primjenu.

Matematička teorija sistema se kod nas do sada malo primjenjivala u praksi. Iako je poslovanje u mnogim radnim organizacijama danas takvo da predstavlja dobru podlogu za primjenu ove teorije (problemi urbanizma, demografska istraživanja, proizvodnja i slično), ona ipak još uvijek ne nalazi širu primjenu. Osnovni razlozi leže u tome što danas imamo veoma mali broj ljudi koji su stvarni stručnjaci za ovu oblast. Kao posljedica toga ne postoji ni stvarna podrška primjenama metoda matematičke teorije sistema u privredi ili u drugim oblastima.

Nesumnjivo je da matematičari moraju da budu glavni profil koji će biti obrazovan za rad u ovoj oblasti. Matematička teorija sistema je uglavnom zasnovana na matematičkom aparatu (teorija skupova, matricni račun, algebarske strukture itd.), odakle i proizilazi data sugestija. Sam način primjene teorije sistema je dosta raznovrstan i proteže se od jednostavnih metoda do najsloženijih matematskih disciplina. Zbog toga matematička teorija sistema može da nađe širok spektar oblasti svoje primjene i da svojim rezultatima vrlo brzo dokaže motive za njeno korištenje.

#### b) Teorija informacija

Teorija informacija je veoma praktična disciplina, jer se bavi problemima prenosa, razumijevanja i korištenja informacija. U vezi sa prenosom podataka, tzv. tehnički aspekt teorije informacija, već je odavno postavljena kompletna teorija koja je uglavnom zasnovana na statističkom aparatu. Ostala dva aspekta, tzv. semantički i aspekt efektivnosti, još su u fazi istraživačkog rada. Postoje, takođe, pokušaji objedinjavanja sva tri nivoa i uspostavljanja jedinstvene teorije informacija.

Teorija informacija je veoma dobar primjer kako matematski aparat može da nađe interesantne i korisne primjene. Teoretski aspekti mogu da se iskoriste kad se radi o telekomunikacionim sistemima, većim bazama podataka, realizaciji informacionih sistema i slično.

Kako je ova teorija još uvijek u fazi istraživačkog rada, može se reći, s obzirom da taj rad počinje da se razvija i u našoj sredini, da se kod nas neki konkretni rezultati i primjene mogu očekivati tek u bližoj ili daljoj budućnosti.

### c) Teorija algoritama i teorija izračunljivosti

Ove dvije teorije razvijaju se u svijetu u novije vrijeme i uglavnom su orijentisane na teoretsko razmatranje i rješavanje problema koje su inicirali pojava i primjena savremenih kompjuterskih sistema. Naime, pojavom kompjutera koji imaju veliku brzinu rada i kapacitet memorisanja, postavilo se pitanje koji su problemi rješivi, a koji to nisu, bez ikakvih vremenskih i kapacitativnih ograničenja. Iz ovih i sličnih problema razvile su se discipline teorija algoritama i teorija izračunljivosti, koje su uglavnom zasnovane na matematičkom aparatu, tj. teoriji skupova i matematičkoj logici.

Iako su spomenute teorije veoma apstraktne, one ipak nalaze primjenu u raznim konkretnim problemima. Međutim, njihovo, efikasno korištenje, a posebno neki novi naučni doprinosi u ovim oblastima, zahtijevaju, prije svega, određenu matematsku širinu i zrelost, a tek zatim odgovarajuću nadgradnju. Zato, ocjenjujemo da obimniji naučni rad u ovim oblastima u našoj sredini još nema realnih uslova za dinamičniji razvoj.

### d) Formalni sistemi

Pojavom kompjuterskih sistema formalni sistemi dobivaju sve značajniju ulogu. Oni nalaze primjenu kod kompjuterskih i informacionih nauka zbog toga što je i kompjuter „formalna mašina”, tj. manipuliše formalnim simbolima bez mogućnosti interpretiranja njihovog značenja.

Uslovi i način praktične primjene formalnih sistema, te njihovog daljeg naučnoistraživačkog razvoja uglavnom zavise od razvoja savremene tehnologije i kompjuterskih mašina. Naime, primijenjena matematika danas je uglavnom orijentisana na rješavanje konkretnih problema iz prakse, dok su formalni sistemi, teorija algoritama i teorija izračunljivosti teoretske discipline u kojima matematika predstavlja osnovu i nalazi široku primjenu.

Zbog toga će matematika u bližoj budućnosti nalaziti više primjene u praksi nego u drugim teoretskim disciplinama. Međutim, daljim razvojem i primijenjene matematike i drugih disciplina, njihova veza postajaće sve čvršća.

### e) Matematički aspekti programiranja i matematički modeli podataka

Sve do prije desetak godina u oblasti računarskih nauka postojao je ne mali jaz između veoma razvijene matematičke teorije (teorija algoritama, teorija konačnih automata, teorija parcijalnih rekurzivnih funkcija itd.) i prakse, koja je doživljavala, a i danas doživljava permanentan razvoj i prodor u mnoge oblasti prirodnih i društvenih nauka. U razvoju metoda programiranja dominirala je intuicija, a elementi koji bi predstavljali uvod u primjenu formalnog aparata, kao

što su regularna i elegantna struktura, tek su prije desetak godina počeli prodirati u programske jezike i u metodologiju programiranja. Interesantno je da potreba za drukčijim pristupom u projektovanju programskih jezika i programa, koja je i omogućila primjenu elegantnog matematičkog aparata proizilazi iz potreba prakse u kojoj je odsustvo sistemskih pristupa i metoda dovelo do veoma obziljne krize. Radovi koji su predstavljali značajan prodor u direktnu primjenu matematičkog aparata u oblasti programiranja publikovani su prije deset godina. Dvije godine nakon toga publikovan je rad koji predstavlja podstrek ove linije istraživanja i zasniva pravu, istinski primjenljivu aksiomatsku teoriju programiranja, koja je faktički kompletirana aksiomatskom definicijom inferentnih pravila za dokazivanje korektnosti programa napisanih u jednom od najmodernijih programskih jezika.

Primijenjeni matematički aparat je matematička logika, i to predikatski račun prvog reda. Rezultati ovih istraživanja omogućili su da se formalnim putem dokaže parcijalna i totalna korektnost dobro struktuiranih programa, a takođe da se razvije i metod struktuirane sinteze programa u toku koje se, u postupku razvoja programa, konstruiše i dokaz korektnosti programa. Značaj ovih rezultata za praksu programiranja je u tome što su ove metode primjenljive i na neformalan način, pa ih je moguće afirmisati i u širokom krugu programera i istraživača.

Mnogi drugi rezultati vrijedni su pomena, posebno pristupi programiranju koji uključuju aksiomatski aparat za nedeterminističke programske strukture. Čitava jedna prilično nezavisna teorija programiranja, više matematski orijentisana ali sa (trenutno) ograničenim dijapazonom pristupa, začeta je 1968. godine, a zasnovana je na primjeni teoreme čvrste tačke za kompletne mreže i neprekidne funkcije. Ovaj pristup, prije svega primjenljiv na rekurzivne programe, više je algebarski orijentisan, a dao je neke takođe čisto matematičke rezultate u oblasti matematičke logike.

Kod nas je matematičkim aspektima programiranja posvećena izvjesna pažnja u toku nekoliko posljednjih godina. Republička zajednica za naučni rad finansirala je (istina, sredstva su veoma ograničena) projekat „Matematički aspekti računarskih nauka“, koji je velikim dijelom bio posvećen ovoj problematici. Publikovana je jedna knjiga u zemlji a druga u SAD-u, u kojima se, pored modernih metoda programiranja, izlažu i primjene matematičke logike na razvoj strktuiranih i korektnih programa. Takođe je publikovano i nekoliko radova u zemlji. Značajno bi bilo da se mlađi istraživački kadar posveti ovoj problematici, prije svega zbog toga što je ovdje, kao rijetko gdje, moderni matematički aparat uspješno primijenjen u oblasti koja je od izuzetnog značaja za mnoga područja nauke i prakse.

Pored ovih istraživanja koja su posvećena matematičkim aspektima programiranja, posljednjih godina matematički pristup modelima podataka dao je rezultate koji su od još većeg značaja za najširu primjenu kompjutera. Dugo je

trebalo da se pažnja istraživača okrene sa programa na podatke, na načine njihovog struktuiranja i predstavljanja velikih, integrisanih skupova podataka (baza podataka) koji je prihvatljiv za široki krug korisnika. U razvoju sistema za upravljanje bazama podataka, čije su prve verzije bile nezgrapne i opterećivale korisnika velikim brojem za njega nebitnih aspekata, prekretnicu je predstavljao veoma uspješan pokušaj da se matematički aparat algebre skupova, posebno aspekti koji se odnose na realizacije, primijene na modele baza podataka. U prvobitnom razvoju relacionih modela razvila su se dva tipa formalnih jezika za interakcije korisnika sa bazom podataka. Jezici tipa relacione algebre sastoje se od skupa operatora nad relacijama, uglavnom poznatih u algebri skupova, a upiti na bazu se definišu komponovanjem ovih operatora. Familija jezika tipa relacionog računa zasnovana je na otkriću da se predikatski račun prvog reda može iskoristiti kao relacioni upitni jezik. Dalji razvoj relacionih modela podataka dao je neke rezultate, prije svega u oblasti normalizacije realizacionih modela. Od praktičnih rezultata najznačajniji je razvoj manje formalnih relacionih upitnih jezika i relacionih sistema za upravljanje bazama podataka.

Kod nas tek sada postoje pokušaji da se istraživanjima u ovoj važnoj oblasti posveti odgovarajuća pažnja. Izvjesni ograničeni pokušaji u istraživanju matematičkih aspekata relacionih modela biće učinjeni u okviru projekta „Problemi savremene matematike”, a prilično obiman projekat praktične prirode „Relacioni sistem za upravljanje bazom podataka pedološkog informacionog sistema” posvećen je projektovanju jednog informacionog sistema za upravljanje bazom podataka. Oba projekta finansira Republička zajednice za naučni rad.

## REZIME I ZAKLJUČCI

Iz svega rečenog proizilazi da postoje realni uslovi za dalji razvoj i proširenje primjene matematike.

Treba, prije svega, istaći proklamovani dugoročni interes naše samoupravne zajednice za uključivanje naučnog istraživanja kad su u pitanju problemi udruženog rada.

Dogovaranje na relaciji radne organizacije — korisnici istraživanja i istraživačke institucije je prirodan put koncipiranja svrsishodnog plana daljeg razvoja naučnog istraživanja u cjelini, pa i same matematike. Naime, treba uskladiti potrebe, s jedne, i mogućnosti, s druge strane. Postojanje Prirodno—matematičkog fakulteta u Sarajevu je izuzetno važan preduslov za dalji razvoj, jer bez temeljitog teorijskog obrazovanja uključivanje mladih kadrova u istraživanje biće sporo i skupo. Isto tako, ovaj fakultet kao matična institucija za matematiku može i treba pomoći u pogledu specijalizovanog obrazovanja za potrebe primijenjene matematike, na primjer, putem postdiplomskih i specijalističkih studija.

Važan preduslov za dalji razvoj je i stečeno iskustvo u primjeni matematike, kako samih matematičara tako i drugih stručnjaka. U sadašnjem trenutku postoje i određene teškoće koje koče dalji razvoj. Najprije, to su teškoće u obrazovanju, kao, recimo, nedostatak domaće literature, te nedostatak razmjene iskustava i rezultata u radu.

Može se reći da je, u prosjeku, potrebno oko pet godina da se diplomirani matematičar osposobi za timski rad na primjeni matematike. Ovo je razlog zbog čega se često javlja preopterećenost iskusnijih istraživača. Činjenica da postoji znatna fluktuacija najčešće osposobljenih kadrova (prelasci u razvijenije regione u Republici, a i odlasci u druge republike i pokrajine) pokazuje da postoji potreba za osposobljenim kadrovima, ali i da postoje i razlike u vrednovanju i u uslovima rada u različitim sredinama. Ekonomske efekte primijenjene matematike nije moguće direktno dokazati, ali stalno proširenje problematike, oblasti primjene i primijenjenih metoda očito ukazuju na prisutnost ovih efekata.

Dozvolite da se izvinemo za eventualne propuste, nepreciznosti, i nejasnoće, s uvjerenjem da će diskusija upotpuniti ovo što smo iznijeli i doprinijeti donošenju svrsishodnih zaključaka.

U cilju pokretanja diskusije i što boljeg koncipiranja daljeg razvoja primijenjene matematike, dozvolite da navedemo nekoliko inicijalnih opštih konstatacija:

1. Najvažnije za dalji razvoj primijenjene matematike je dobar teorijski osnov stečen na redovnom studiju na Prirodno—matematičkom fakultetu.

2. Imajući na umu da opšti napredak cijelog društva, pa i matematike zavisi od toga kako napreduje privredna djelatnost, matematičari u primijenjenoj matematici treba da imaju na umu konkretne probleme korisnika matematike i da svoj matematički doprinos usmjere na što kvalitetnije rješavanje ovih problema do nivoa konkretne upotrebe rješenja, jer se samo na ovaj način stvarno može postići dalje efikasno proširivanje korištenja primijenjene matematike.

3. Nedostatak razmjene iskustva usporava razvoj i nalaže formiranje tijela ili određivanje institucije koji bi pokrenuli i riješili ovaj problem.

4. Problem obrazovanja stručnih kadrova je fundamentalan. Od uspješnog rješenja ovog problema direktno zavisi dalji razvoj, zato to nije problem pojedinih institucija koje rade na primjeni matematike. Njega treba rješavati integralno za cijelu Republiku.

5. Naša bi sugestija bila da se među zadatke daljeg razvoja primijenjene matematike u Bosni i Hercegovini uvrsti problematika upravljanja i vođenja proizvodnih procesa. Ovdje se misli na nekoliko stvari. Najprije, problematika je izuzetno složena i zahtijeva komplikovan matematski aparat, počev od integro—diferencijalnih sistema do stohastičkih procesa. Dalje, problematika je tako važna za dalje povećanje produktivnosti da se može reći da nema oblasti proizvodnje koja nema interesa za ovu problematiku. Treće, rad na ovoj oblasti pruža mogućnost

matematici da značajno doprinese poboljšanju proizvodnje i time stvori prostor za dalje proširenje njenje upotrebe, a time i spoznaju o neophodnosti daljeg podizanja opšteg nivoa i širine matematike u Bosni i Hercegovini. Četvrto, uspješno realizovanje upravljanja i vođenja procesa nije moguće bez rješenja niza pratećih problema, dakle bez tijesne saradnje sa stručnjacima iz drugih naučnih oblasti.

6. Takođe treba obratiti posebnu pažnju na sve širu upotrebu kompjuterskih sistema u raznim oblastima savremenog života, te na mogućnosti koje ta upotreba pruža. Tu se misli kako na upotrebu raznih numeričkih metoda, statističkih proračuna i slično, tako i na razvoj savremenih naučnih disciplina koji je uslovljen razvojem tehnologije. Discipline kao što su matematička teorija sistema, simulacija i modeliranje, optimizacija, programiranje i organizacija podataka itd. imaju značajne praktične primjene, a osnov im je matematički aparat. Zbog toga je potrebno obratiti posebnu pažnju na ove teorije, kako u obrazovnom procesu tako i u praktičnim primjenama. Sve ove teorije mogle bi da nađu mjesto na jednom posebnom postdiplomskom studiju na Prirodno—matematičkom fakultetu u Sarajevu ili u odgovarajućem specijalističkom studiju.



## DUGOROČNIJI PLAN NAUČNOG RAZVOJA I OBRAZOVANJE NAUČNOG KADRA U MATEMATICI

Prethodna dva referata iscrpno su prikazala dosadašnji razvojni put naučnih istraživanja u oblasti matematike i stanje njene primjene u drugim naukama i u privredi. Kad je u pitanju primijenjena matematika, prethodni referat, pored toga što konstatuje činjenično stanje, sadrži određene zaključke o mogućnostima i potrebama primjene matematike. U njemu je istaknuta veza između primijenjene matematike i fundamentalnih istraživanja u matematici. Ne upuštajući se u nezahvalno postavljanje granice između primijenjene i tzv. čiste matematike, koja je uglavnom neprirodna, primijetili bismo, kao što je to, zapravo, već rečeno, da su sva prava istraživanja u matematici, u stvari, fundamentalna i da se primjena matematike sastoji u rješavanju konkretnih problema drugih nauka, odnosno problema u tehnici i privredi uz pomoć rezultata matematičkih teorija. Nije matematika sama po sebi tako sazdana da bi kao takva bila primjenljiva u drugim naukama, odnosno u praksi uopšte, nego se u velikoj mjeri razvijala na podsticaje koji su dolazili iz primjene. Sa svoje strane, matematika je kao samostalna nauka svojim razvojem vraćala ovaj dug i omogućavala razvoj drugih nauka i tehnike. Nije mali broj primjera da su i na izgled vrlo apstraktne matematičke teorije nastajale iz potreba primjene ili su pak teorije nastale unutar same matematike — koje su na početku izgledale daleko od primjena — nalazile kasnije veoma značajne mogućnosti upotrebe van matematike. I sami nazivi pojedinih matematičkih oblasti ukazuju na ovakvu uzajamnost matematike i njenih primjena.

Moglo bi se reći da je dobro stanje fundamentalnih istraživanja u matematici ne samo jedan od preduslova nego i izvjesna garancija za dobar razvoj drugih nauka i privrede i društva uopšte. Ova konstatacija odnosi se na sve periode ljudske civilizacije, ali je osobito opravdavaju savremena dostignuća i najnoviji putevi razvoja.

Poslije ovih opštih konstatacija pogledajmo kakvo je stanje matematike u Bosni i Hercegovini.

Tridesetak godina unazad, otkada se zapravo može govoriti o matematici u Bosni i Hercegovini, više od trideset matematičara bavilo se naučnim radom u oblasti matematike, a u ovom trenutku aktivno je oko dvadeset pet matematičara. Većina njih djeluje u glavnom gradu naše republike, međutim, u posljednje vrijeme formirala se dosta jaka grupa u Banjoj Luci, a jedan broj matematičara radi u Zenici i u Mostaru.

Većina ovih naučnih radnika radi na fakultetima i bavi se u prvom redu fundamentalnim istraživanjima. No, i među njima ima određen broj onih koji se bave ne samo oblastima osobito interesantnim za potrebe privrede nego su dugi niz godina i direktno učestvovali u rješavanju konkretnih praktičnih problema.

U pomenutom periodu od nepunih trideset godina matematičari iz Bosne i Hercegovine objavili su oko 300 naučnih radova, većinom u domaćim jugoslovenskim, a dijelom i u stranim matematičkim časopisima. Mnogi od tih radova referisani su na domaćim i međunarodnim naučnim skupovima. Neki od njih našli su mjesta u značajnim matematičkim monografijama. Izuzev nekih koji su tek izašli iz štampe, ovi radovi dobili su pozitivne prikaze u najvažnijim svjetskim referativnim časopisima.

Posljednjih godina ustalilo se redovno izlaženje svezaka Akademijine edicije Radovi u kojima se objavljuju radovi iz oblasti matematike i fizike.

Dosadašnji radovi matematičara iz Bosne i Hercegovine odnose se na probleme iz trideset oblasti ove naučne discipline. Najviše ih je iz raznih oblasti analize, osobito onih koji se odnose na sumabilnost, na funkcionalne jednačine, na funkcije realne promjenljive itd. Pored toga, ima nekoliko radova iz komutativne i iz linearne algebre, zatim radova iz opšte topologije, teorije brojeva, geometrije, polinoma, te konačno po jedan rad iz algebarske topologije, teorije informacija, logike, osnova matematike itd.

I po broju objavljenih radova, a i po broju istraživača neke oblasti su već na zadovoljavajući način razvijene i zastupljene. To se u prvom redu odnosi na teoriju sumabilnosti, Fourierovu analizu, funkcionalne jednačine, a po broju radova donekle i na funkcije realne promjenljive, specijalne funkcije, diferencijalne jednačine, algebru, geometriju i topologiju. Izvjestan broj radova objavljenih posljednjih godina nisu uključeni u izvještaj akademika Bajraktarevića zato što još nisu bili referisani. Zbog njih bi možda trebalo spomenuti još neke oblasti, a neke o kojima nije bilo govora, i još više istaći. Da spomenemo samo matematičku teoriju sistema, teoriju informacija, teoriju formalnih sistema i matematičke modele — oblasti u kojima posljednjih godina djeluje nekoliko aktivnih mlađih istraživača — odnosno matematičku statistiku, kojom se bavi jedan vrlo istaknuti istraživač, nedavno angažovan kao ekspert Ujedinjenih nacija u Turskoj.

Neke važne oblasti, na žalost, nisu još dovoljno zastupljene ili se čak njima niko ne bavi. Usamljeni radovi u nekim disciplinama pojavljuju se više sporadično, pa se ne mogu uzeti kao znak da se neko definitivno opredijelio i za te oblasti. Tako se slobodno može reći da se još niko ne bavi teorijom skupova, osnovama matematike, matematičkom logikom, algebarskom topologijom, pa ni opštom topologijom.

Možemo na ovom mjestu odmah reći da bi bilo pretjerano očekivanje da se u dogledno vrijeme matematička istraživanja u našoj republici prošire na sve

oblasti matematike. To nije ni moguće, a nije ni neophodno. Međutim, zato bi trebalo tražiti načina da se, vodeći računa o postojećem stanju i budućim potrebama, neke centralne oblasti matematike još više unaprijede, a u nekim, kojima do sada nije bilo istraživanja, istraživanja da započnu.

Naučni rad u oblasti matematike u Bosni i Hercegovini odvijao se sve do nedavno neorganizovano i pojedinačno. Bio je uglavnom rezultat lične zainteresovanosti pojedinih istraživača. Naravno, u početku je to bilo dosta prirodno, s obzirom na mali broj aktivnih matematičara i činjenicu da se najčešće jednom oblašću bavio samo jedan čovjek. Do izvjesne organizovanosti u naučnom radu došlo je relativno kasno, tek posljednjih godina. Najvažniji korak u tome bilo je uključivanje u zajednički rad na projektima koje je finansirala Zajednica za naučni rad. To je dovelo ne samo do unapređivanja rada već formiranih naučnih radnika nego je u znatnoj mjeri doprinijelo bržem i širem uključivanju mlađih matematičara u istraživački rad. U nedostatku instituta koji bi objedinjavali naučni rad u pojedinim centrima, a i u čitavoj Republici, smatramo da okupljanje matematičara u radu na projektima ostaje i u budućnosti jedna od glavnih formi zajedničkog, organizovanog rada u oblasti matematičkih istraživanja u Bosni i Hercegovini.

Pored toga, bilo je i drugih pokušaja organizovanja zajedničkog rada matematičara, bar u Sarajevu. Pokretani su i neko vrijeme postojali specijalni seminari koji su na bazi zajedničkih interesovanja okupljali manje grupe matematičara. Na žalost, svi ovi pokušaji bili su uglavnom kratkog daha, a osim toga u radu ovakvih seminara nikad nije učestvovao zadovoljavajući broj matematičara. Tu bi se nešto moralo promijeniti. Trebalo bi oživjeti rad ovih seminara i afirmisati ih kao stalnu formu zajedničkog rada i života aktivnih matematičara. Prirodna bi bila atmosfera u kojoj se svaki matematičar, bar onaj koji radi na univerzitetu, osjeća obaveznim i zainteresovanim da aktivno učesvuje u radu bar jednog ovakvog seminara. Tu atmosferu treba stvoriti.

Jedan put organizovanja matematičara u Bosni i Hercegovini išao je preko Društva matematičara fizičara i astronoma SR BiH. U okviru tog društva izdavan je nekoliko godina Bilten Društva — prva i dugo vremena jedina matematička publikacija u Bosni i Hercegovini. Iako je imao karakter opšteg glasila svih matematičara i fizičara, a ne samo onih koji se bave i naučnim radom, Bilten je igrao pozitivnu ulogu u našoj sredini, ali, na žalost, već nekoliko godina ne izlazi. Ne vidimo da se u dogledno vrijeme u okviru ovog društva mogu očekivati nove mogućnosti za oživljavanje naučnog rada, ali bi bilo od koristi da se ponovo pokrene ovo ili neko slično glasilo Društva.

Kako smo već rekli, jedina publikacija u Bosni i Hercegovini u kojoj se objavljuju naučni radovi iz oblasti matematike su pojedine sveske Akademijine edicije Radovi Odjeljenja prirodnih i matematičkih nauka. Posljednjih godina ove

sveske sa radovima iz matematike i fizike vrlo uredno izlaze i pune se uglavnom radovima priloga naučnih radnika iz naše republike. U dogledno vrijeme pojaviće se vjerovatno potreba za izdvajanjem ovih svezaka u zaseban matematički časopis, koji bi mogao ostati u okvirima Akademije. U ovom trenutku ne bismo mogli da se u tom pogledu nešto preciznije izjasnimo. Vjerujemo, međutim, da bi jedan ovakav časopis vremenom privukao više interesa za saradnju matematičara izvan Republike, pa i izvan Jugoslavije, iako su i danas Radovi sasvim otvoreni za ovakvu saradnju.

Prvi naš naučni kadar u oblasti matematike formiran je uglavnom izvan Bosne i Hercegovine, pretežno na bazi vlastitog interesovanja i inicijative. Neki od prvih naučnih radnika, koji su djelovali ili još djeluju u našoj sredini, došli su iz drugih krajeva Jugoslavije. Sljedeću generaciju čine matematičari koji su završili studij na Prirodno—matematičkom fakultetu u Sarajevu ili su studirali u nekom drugom centru, ali su se po završetku studija zaposlili kao asistenti na Sarajevskom univerzitetu. Oni su, zapravo, prva generacija koja je imala organizovano kasnije školovanje i uključivanje u naučni rad. U tu svrhu su upućivani u razvijenije centre u zemlji i u inostranstvu, gdje su većinom i doktorirali. Osim toga, u našu sredinu su u međuvremenu došla četiri matematičara formirana u drugim sredinama ( tri u SAD—u i jedan u Srbiji), koji prije toga nisu kao matematičari djelovali u našoj sredini. Gotovo svi ostali naučni radnici koji ovdje djeluju u oblasti matematike školovani su i formirali su se u našoj sredini, znatan broj posljednjih godina.

Jedina institucija za obrazovanje matematičara i njihovo organizovano uključivanje u naučni rad kod nas je Prirodno—matematički fakultet u Sarajevu. Ovaj fakultet je prvih godina svoga postojanja obrazovao kadrove isključivo za potrebe srednjih škola. Od prije petnaestak godina privreda Bosne i Hercegovine počela je da pokazuje potrebe za matematičarima, pa se otprilike otada počinje sa obrazovanjem matematičara stručnog profila, koji se bolje mogao uključivati u zadatke koje je pred njega postavljala privreda. U vezi sa naraslim potrebama za kadrovima ovog profila i uočenim nedostacima u njihovom dosadašnjem obrazovanju, ali i zbog potrebe za stvaranje naučnog podmlatka, najnovijim predlogom nastavnog plana i programa predviđeno je pored nastavnog, stvaranje dva stručna smjera. Jedan za specifične potrebe privrede i sa povećanim brojem predmeta iz oblasti programiranja, teoriji informacija i sl., koje ranije nisu bile adekvatno ili nisu uopšte bile zastupljene. Drugi od dva stručna smjera koji nudi pojačano opšte matematičko obrazovanje, trebalo bi da bude osnovni izvor naučnog podmlatka, ali kadrovi ovog profila mogu se vrlo korisno upotrijebiti i u privredi.

Od osobitog značaja za razvoj naučnog kadra u našoj republici bilo je započinjanje studija III stepena iz oblasti matematike prije 12 godina. Iz izvještaja akademika Bajraktarevića vidi se da je od tada u Sarajevu magistriralo 15

kandidata. Ovaj studij omogućio je njegovim polaznicima da steknu solidno dopunsko obrazovanje iz nekih savremenih oblasti matematike, a nekima je bio i podsticaj da u toku toga studija i u vezi sa njima napišu svoje prve naučne radove. Vezanost za matematiku pojačana ovim studijem pokazala se trajnom i korisnom, pa je većina onih koji su ga zvršili nastavila s naučnim radom, tako da su trojica u međuvremenu doktorirala, a još nekoliko radi i dovršava svoje doktorske disertacije.

Na žalost, status postdiplomskog studija je nedovoljno jasan i studij je nesigurno finansiran, pa povremeno maltene dolazi u pitanje njegov rad. Stipendije Zajednice za naučni rad ili sredstva zainteresovanih radnih organizacija, a ponekad i samih polaznika, koja se obezbjeđuju u vidu školarine, jedini su izvor finansiranja ovog studija. Ovo, doduše, nije specifičan problem studija matematike, ali bi za nju bilo od posebnog interesa kad bi se i ovaj studij institucionalizirao dugoročnije i kad bi se pronašli adekvatniji i sigurniji putevi finansiranja. Kako god se riješilo ovo pitanje, ne bismo smjeli dozvoliti životarenje, a kamoli zamiranje ovog studija, jer on treba da ostane jedan od glavnih oblika organizovanog podizanja naučnog kadra i obrazovanja vrhunskog kadra za potrebe privrede.

Kako u naučnom radu uopšte tako i u podizanju kadrova, ne bi se smjelo dozvoliti samozadovoljstvo i zatvorenost. Neophodno je i dalje održavati i razvijati vezu sa drugim sredinama i sa svijetom, jer se samo u takvoj saradnji i vezi može pratiti brzi razvoj nauke i ostajati u toku događaja u našoj nauci. Vremenom će se pojavljivati potreba za uključivanjem u nove oblasti koje su u drugim sredinama razvijenije, pa u vezi sa tim i za školovanjem pojedinih naših matematičara u tim sredinama. Isto tako, treba nastaviti i unapređivati dosadašnju razmjenu naučnih radnika u obliku dužih i kraćih gostovanja. Na taj način omogućava se brže i direktnije upoznavanje sa savremenim dostignućima matematičara u drugim sredinama, a s druge strane, gostovanjima naših matematičara druge sredine upoznajemo sa onim što smo postigli i tako afirmišemo našu nauku i naše društvo uopšte.

Za nesputan razvoj matematike neophodna je određena kadrovska baza, koju nije dovoljno samo stvoriti nego je treba i održavati. U našoj sredini za sada ne postoji nijedna institucija sa isključivo istraživačkim zadacima u oblasti matematike koja bi mogla zapošljavati matematičare na tim zadacima. U dogledno vrijeme ne bi se moglo očekivati formiranje institucije koja bi mogla zaposliti veći broj matematičara. Pretežna većina matematičara kod nas će i ubuduće, kao što to svi čine danas, svoju materijalnu egzistenciju obezbjeđivati u radnim organizacija koje nisu isključivo istraživačke, obavljajući u njima i druge zadatke. Ima, srećom, institucija u kojima se ovi svakodnevni radni zadaci dosta dobro kombiniraju sa potrebama i željama pojedinaca za istraživačkim radom. Tu, u prvom redu, spadaju univerziteti, ali i neke druge institucije, kao što su razvijeni istraživačko–razvojni

centri većih radnih organizacija u privredi. Ovakva radna mjesta znače mnogo ne samo za pojedinca nego i za nauku. Zato bi bilo poželjno da na tim mjestima budu ljudi koji svojim radom najviše doprinose nauci. Iako bi bilo prirodno da ovakvi ljudi najviše koriste i tim radnim organizacijama, ne treba previdjeti problem pravilnog zapošljavanja matematičara. Na univerzitetima je Zakonom o visokom obrazovanju u određenoj mjeri zaštićen ovaj važni društveni interes. Na žalost, ne bi se moglo reći da u primjeni ovog zakona ponegdje nema kompromisa kojima se, uglavnom nesvjesno ne vodi dovoljno računa o ovom društvenom interesu. Morali bi se pronalaziti društveno prihvatljivi putevi za ostvarivanje takve politike zapošljavanja koja bi na odgovarajuća radna mjesta dovela matematičare koji su svojim radom nagovijestili ili dokazali sposobnost za naučni rad.

Nije jednostavno uočiti razloge za to, ali se mora konstatovati nedovoljan, čak u posljednje vrijeme smanjen interes mladih ljudi za matematiku kao životni poziv. To nije prirodno i, bar dugoročno gledano, nije ni korisno za društvo. Trebalo bi ustanoviti razloge koji su doveli do ove pojave, iako nam se to ne čini nimalo jednostavnim. Možda bi se kao jedan od razloga, ali sigurno ne jedini, mogla spomenuti tendencija redukcije broja časova nastave matematike na univerzitetima, a i u srednjim školama. Možda u tome kandidati za studij matematike vide nešto umanjene mogućnosti zapošljavanja, a neki opet zbog toga možda osjećaju da su nedovoljno pripremljeni za taj studij, pa se tako ni jedni ni drugi ne odlučuju za njega. U vezi sa ovim želimo da naglasimo da korist od matematike ne dolazi samo preko matematičara nego i preko onih koji u svojoj struci primjenjuju matematiku. Kod većine ovih posljednjih je ne samo korisno primjenjivanje matematike u praksi nego i samo ovladavanje strukom bitno uslovljeno matematičkim obrazovanjem.

Rezimirajući prethodna razmišljanja o stanju i perspektivama razvoja naučnog istraživanja u oblasti matematike u Bosni i Hercegovini mogli bismo istaći:

1. U toku trideset godina, a naročito za posljednjih petnaest, postignut je značajan napredak u razvoju naučnog kadra, u zastupljenosti oblasti matematike u kojima se vrše istraživanja i u broju i vrijednosti postignutih rezultata.

2. U nekim važnim oblastima matematike radi zadovoljavajući broj matematičara i u njima se postižu, osobito u posljednje vrijeme, brojni i vrijedni rezultati. Posebno se u ovom pogledu ističu: teorija sumabilnosti, Fourierova analiza, funkcionalne jednačine, a po broju radova funkcije realne varijable, funkcionalna analiza, algebra, geometrija, topologija, teorija vjerovatnoće i, matematička statistika, matematička teorija sistema, teorija informacija, teorija formalnih sistema i matematičkih modela, programiranje, teorija aproksimacija.

3. Ima još dosta oblasti koje nisu dovoljno ili nisu uopšte zastupljene. Za neke važne među njima, kao što su, recimo: matematička logika i osnovi matematike, diferencijalna geometrija, algebarska pa i opšta topologija, apstraktna Fourierova analiza, parcijalne diferencijalne jednačine, teorija optimizacije itd., koje su nedovoljno ili nisu nikako zastupljene, trebalo bi zainteresovati mlađe ljude i omogućiti im ulaganje u ove oblasti tako što bi se usavršavali u centrima u kojima su one razvijene. Takvih mlađih ljudi koji pokazuju interes i sklonosti ima i biće ih više.

4. Trebalo bi proširivati područja istraživanja u svim oblastima i težiti njihovom usmjeravanju ka centralnim otvorenim problemima.

5. Za dalji napredak naučnog rada bilo bi vrlo korisno, a uskoro će se pokazati i da je to neophodno, formiranje matematičkog instituta. Preko njega bi se vezao izvjestan broj matematičara za istraživanje u oblasti matematike, a istovremeno bi to bio centar okupljanja velikog broja matematičara. Trebalo bi već početi razmišljati o mogućnostima stvaranja ovakvog instituta, i to u skorije vrijeme.

6. Studij matematike na Prirodno—matematičkom fakultetu, a posebno postdiplomski studij bili su od bitnog značaja za uzdizanje mladog naučnog kadra i razvoj naučnog rada u oblasti matematike u našoj republici. Značaj toga studija biće presudan i ubuduće. Zato je neophodno održavanje i unapređivanje postojećeg studija.

7. Iako su i do sada postojali neki oblici saradnje sa drugim matematičkim centrima, treba ozbiljnije poraditi na uspostavljanju stalnije i češće saradnje, posebno sa centrima u zemlji.

8. Organizovanom uključivanju u naučni rad i stimulisanju za taj rad većeg broja matematičara značajno je doprinijelo finansiranje određenih projekata i tema od strane Zajednice za naučni rad. Uloga Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine kao korisnika i koordinatora istraživačkog rada na ovim projektima potvrđuje njihovu društvenu i naučnu opravdanost i obezbjeđuje dalju društvenu podršku.

9. Posebne sveske Akademijine edicije Radovi posvećene matematici i fizici odigrale su značajnu ulogu u upoznavanju šire matematičke javnosti sa radovima naših matematičara i doprinijele su njihovoj afirmaciji. Sazrijeva potreba da se osnuje poseban matematički časopis, koji bi mogla da izdaje Akademija ili, eventualni, budući institut.





### **III – DISKUSIJA**



Iz izlaganja koja smo danas čuli i iz onog što je inače poznato o razvoju matematike u nas, može se pouzdano zaključiti da smo za posljednjih dvadeset do trideset godina u našoj republici postigli ogroman napredak u razvoju matematike, a naročito u pripremanju kadrova za naučnoistraživački i stručni rad u oblasti matematike. Posebno me se dojmio izvještaj akademika Mahmuta Bajraktarevića. On je uložio ogromno vrijeme i energiju u prikupljanje podataka o svemu onome što je rađeno i što je postignuto u oblasti matematike na ovom tlu. Iz tog izvještaja lijepo se vidi da smo polazeći od vrlo skromne zaostavštine u poslijeratnom periodu stasali do stepena kada posjedujemo solidnu kadrovsku bazu sastavljenu od ljudi sposobnih za samostalan kreativan rad u raznim oblastima matematike. Sad je na nama da se adekvatno organizujemo kako bismo te kadrove i stečeno iskustvo iskoristili za još brži razvoj i afirmaciju matematike u našoj sredini.

Htio bih sada iznijeti nekoliko svojih zapažanja o našem radu, u namjeri da se otklone neke slabosti koje su, vjerovatno, nisu mogle izbjeći u dosadašnjem radu.

Nekim svojim ponašanjima i nesvjesno umanjujemo rezultate koje stvarno postižemo. Ostala nam je u nasljeđe navika da rezultate koje dobijemo radije saopštavamo i publikujemo u razvijenijim naučnim centrima u zemlji i inostranstvu nego ovdje. A trebalo bi da radimo obratno: da učinimo sve da naučni radnici iz drugih sredina, zajedno s nama, saopštavaju i objavljuju svoje radove ovdje. Samo tako ćemo vremenom postići afirmaciju u zemlji i svijetu.

Posljedica takvog inferiornog ponašanja je i činjenica da nemamo ni jednog samostalnog matematičkog časopisa u našoj Republici. Prestao je čak da izlazi „Bilten” koji smo ranije imali. Ja, međutim, mislim da smo mi u mogućnosti, a za to postoji i potreba, da izdajemo dva matematička časopisa; jedan strogo naučni časopis u kojem bi publikovali naučne radove i drugi, u kojem bi se objavljivali stručno—pedagoški radovi. Ne insistiram da se odmah krene sa dva časopisa. Krenimo sa jednim, i to sa onim za koji smo sigurni da mu možemo obezbijediti odgovarajući nivo. Tako ćemo okupiti saradnike i steći iskustva koja će nam dobro doći u novim poduhvatima.

Razvijeniji centri u zemlji i svijetu imaju ustaljene termine (jedan ili više dana u sedmici) za naučna saopštenja i predavanja. Naši ljudi tamo saopštavaju svoje rezultate jer mi tako nešto još ne praktikujemo. Zato smo mi na Univerzitetu u Banjaluci samostalno počeli sa ciklusom predavanja isopštenjakoja ćemo držati sami, a programom smo predvidjeli i gostovanje istaknutih naučnih radnika iz drugih naučnih centara. Uskoro će gostovati prof. Đuro Kurepa, a zatim će doći na red i drugi.

Postoji postdiplomski studij na Prirodno–matematičkom fakultetu u Sarajevu, ali se sporo afirmiše. Kandidati, po pravilu, dugo studiraju, neki od njih nikad i ne završe, a neki završetkom studija prestaju da se dalje razvijaju. Ako se sami ne snađu, teško mogu računati na ozbiljniju podršku i organizovano uključivanje u naučnoistraživački rad. Ovdje se može više postići samo proširivanjem kadrovske baze na Prirodno–matematičkom fakultetu i angažovanjem spoljnjih saradnika u cilju adekvatnijeg usmjeravanja i vođenja postdiplomaca.

Složenost naučnoistraživačkog rada i spremanja naučnog podmlatka u matematici kao da nam je utisnula pečat inferiornosti i u odnosu na razvijene naučne centre i u odnosu na kadrove u oblasti drugih nauka u našoj sredini. Samo time može se objasniti neravnotežan tretman matematike u Samoupravnoj interesnoj zajednici za nauku u Sarajevu. Kad se odobravaju naučnoistraživački projekti i usmjeravaju sredstva, mi smo posljednji. Matematiku svi respektuju samo kad se ne dijele pare. Ipak, biće da smo sami tome najviše doprinijeli jer nismo organizovanije nastupali u samoupravnim organima Zajednice.

U čitavom našem radu moraćemo nastupati smjelije, odlučnije i organizovanije pa ćemo imati bolje uslove za rad a rezultati neće izostati. U tim nastojanjima ovo savjetovanje može se pokazati izuzetno značajnim.



Prije svega, prilikom planiranja, odnosno u procesu organizovanja ovog savjetovanja, imali smo često u vidu prigovore da mi matematičari nemamo vezu s privredom. Vodeći računa o tome poslali smo više od dvadeset poziva raznim privrednim organizacijama za koje smo smatrali da imaju interesa za matematiku. Međutim, ovdje nije prisutan nijedan predstavnik tih organizacija. Izuzetak čini nekoliko ljudi koji su donekle ali ne direktno vezani za privredu, jer su zaposleni na nekom od fakulteta, osim jednog, ali i taj nije neposredno u proizvodnji nego u administraciji. Ovo znači da ili u privredi nema ljudi koji mogu da sagledaju važnost problema uloge matematike u privredi što je malo vjerovatno, ili ih ima ali smatraju da su oni sami sposobni da riješe probleme što je vjerovatnije. Prema tome na matematičarima je da se na neki način nametnu. Dosada je to išlo stihijski: mladi matematičari po završetku matematičkih studija zapošljavaju se na raznim fakultetima i u raznim institucijama, kako tehničke tako i društvene orijentacije. Oni već čine izvjesno malo jezgro. Međutim, trebalo bi u tom smislu više poraditi i težiti da se mladi matematičari što više zapošljavaju, pa makar i na onim mjestima čisto servisnog karaktera. Jer, što je njih više to će se tokom vremena među njima istaći i oni talentovaniji koji će bolje uočavati probleme i koji će moći uspješno raditi na problemima primijenjene matematike.

Druga stvar o kojoj bih htio govoriti je odnos između čiste matematike i primijenjene matematike. Često se primijenjenom matematikom kod nas zove ono što mnogi nazivaju obično „servisiranje”. To je primjena matematike na niskom stepenu koja u primjeni služi samo za održavanje pogona na određenom već postignutom nivou, što je bez sumnje također važno. Da bi se pogon mogao i unaprijediti nužno je unijeti i poneki stvaralački elemenat. Matematičar koji radi na poslovima gdje se matematika primjenjuje mora uočavati probleme, iznalaziti u njima čisto matematičke elemente i tako uočeni problem kao matematički problem riješiti. To je opet u suštini čista matematika, ali problemima vezana direktno za primjenu. Ovo govorim zbog načina finansiranja. Često se od Republičke zajednice za naučni rad traže finansijska sredstva pod vidom matematike i za one teme u kojima matematika služi samo kao sredstvo u najgrubljem smislu te riječi, dok ovakve teme po svojoj prirodi ne doprinose ništa novo, naročito u matematičkom smislu. Trebalo bi da je za ovakve teme u prvom redu i isključivo zainteresirana privreda direktno. Dosljedno tome, trebalo bi da ove teme finansira isključivo privreda.

Ovom prilikom htio bih reći nešto i o seminarima. O tome je bilo govora u izlaganju prof. V.Perića i u diskusiji prof. D.Hajdukovića. Na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Sarajevu i dosada su bili organizovani

seminari koji su se uglavnom ograničavali na učesnike sa ovog fakulteta, kao i na učesnike sa drugih fakulteta iz Sarajeva koji su integracijom matematike bili pripojeni kao nastavnici i asistenti Prirodno-matematičkom fakultetu. U posljednje vrijeme u njima su učestvovali i pojedinci iz drugih mjesta Bosne i Hercegovine. Ovu aktivnost, svakako, treba pozdraviti, ali bi bilo poželjno da se u rad ovih seminara obavezno uključe svi matematičari, naročito mlađi, koji žive u Sarajevu, a po mogućnosti i oni iz drugih mjesta, npr. Mostara i Zenice, koji žele da stvaraju karijeru naučnog radnika u oblasti matematike.

Želim da kažem nekoliko riječi i o izdanjima Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine u kojima se objavljuju naučni radovi iz matematike. To su, uglavnom, sveske edicije Radovi Odjeljenja prirodnih i matematičkih nauka i, u manjoj mjeri, Odjeljenja tehničkih nauka. Dosada su ovo jedine publikacije u našoj republici koje primaju i objavljuju naučne radove iz oblasti matematike. Saradnici ovih publikacija su isključivo iz Sarajeva. Jedan jedini izuzetak bio je Pastijn iz Belgije. Mislim da ovo nije u redu. O ovom je govorio i drug Hajduković. Trebalo bi primati i objavljivati i radove saradnika iz cijele Bosne i Hercegovine i van nje, a naročito one koji se rade po ugovorima sa Republičkom zajednicom za naučni rad.

Poželjno bi bilo da imamo jedan naučni časopis posvećen isključivo matematici, koji ne bi morao biti vezan za Akademiju. Ali, u ovom trenutku, po mom mišljenju, bio bi velik rizik odvajati se od Akademije. Akademija ima razvijene stručne službe i ostale aktivnosti koje prate izdavačku djelatnost koje nam mnogo olakšavaju posao u tom smislu. Zato u ovom trenutku ne bih težio za tim. Druga možda realnija mogućnost (a i o tome treba razmisliti) jeste da se odvojimo od fizike, tj. da pojedine sveske edicije Radovi posvetimo samo radovima iz matematike.

Vrijeme koje protekne od izlaženja jedne do druge sveske Radova koje objavljuju matematičke priloge, često je duže od jedne godine. Vremenski razmak od kompletiranja jedne sveske do njene predaje u štampu redovno je prilično dug. Trebalo bi nastojati da se svake godine objavi bar jedna sveska Radova.

Dozvolite mi da izrazim zadovoljstvo što prvi put imam priliku da učestvujem na ovakvom jednom sastanku matematičara, iako sam još 1962. godine diplomirao matematiku u Sarajevu. Možda je tome razlog što sam odmah po diplomiranju počeo da se bavim ekonomijom pa nisam bio pozivan ili se ovakvi sastanci do sada nisu organizovali.

Iz veoma uspješnog i iscrpnog uvodnog referata saznajemo vanredne podatke na kojima možemo bazirati zaključak da danas nismo siromašni matematičkim kadrovima. Zapažam da se ti podaci odnose samo na tzv. čiste matematičare (diplomirali, eventualno magistrirali i doktorirali matematiku). Međutim, veliki je broj diplomiranih matematičara koji su se kasnije uključili u druge naučne discipline, bilo da su tamo magistrirali ili doktorirali. Vjerovatno da o takvim naučnim radnicima i njihovim rezultatima nema podataka, ali bilo bi korisno da i ovakve kadrove okupimo. Ako sam ja diplomirao matematiku, magistrirao statistiku i doktorirao ekonomiju, gdje mi je mjesto? Ekonomisti me smatraju matematičarem, a matematičari ekonomistom. Takvih i sličnih profila obrazovanja danas ima i biće ih sve više.

Slazem se sa referentima i diskutantima da treba dosta toga da unaprijedimo u međusobnoj saradnji. Kako smo sada i kadrovski jači, Društvo matematičara treba sadržajem rada obogatiti proširivanjem spektra njegovih djelatnosti. Možda bi trebalo organizovati razne sekcije matematičara u kojima će se aktivirati svi pomenuti i drugi profili matematičara, i oni koji se bave čistom matematikom a i oni koji su ili kreatori ili korisnici primijenjene matematike u udruženom radu.

Slazem se sa prijedlogom da se organizuje jedan stalni časopis možda pri Društvu matematičara. On ne bi u početku morao biti pretenciozan. Time bismo omogućili i mlađim kadrovima da izlažu svoja naučna ili stručna saznanja, bilo iz čiste ili iz aplikativne matematike.

Nešto bih rekao i o problemu obrazovanja. U Bosni i Hercegovini ima dosta veliki broj diplomiranih matematičara. Meni se čini da je to ipak nedovoljno, kao i da na studij matematike dolazi manji broj kandidata nego što je to slučaj sa drugim disciplinama. Danas su potrebe za matematičkim obrazovanim kadrom sve veće, nema naučne ni stručne discipline u koju sve više ne prodire matematika. Ali tamo nemamo dovoljan broj matematičara. I danas, kad se otvaraju konkursi za asistente ili nastavnike za matematičke predmete na visokoškolskim ustanovama ili institutima, često se ne javljaju diplomirani matematičari. Povećane potrebe primoravaju nas da na tim mjestima angažujemo i kadrove koji nisu prošli „čisti“ osnovni matematički studij, a takve angažujemo i za pedagoški rad. Tako se dešava da se inženjeri, ekonomisti ili sl. javljaju kao akteri u matematičkim disciplinama.

Ovdje bih se osvrnuo i na postdiplomski studij. Informisani smo da je postdiplomski studij iz matematike organizovan prije 10 godina, a čini mi se da je do sada magistriralo samo 14 studenata matematike. Saznajemo koje su bile prosječne starosti njihove kad su magistrirali, kao i onih rijetkih koji su doktorirali matematiku. Ispada kao da je doktorat iz matematike životno djelo našeg matematičara, a ne verifikacija da li može da se bavi naučnim radom. U drugim naučnim disciplinama, a i u matematici van naše sredine, normalno je da se magistrira između 25. i 27. godine, a doktorira između 30. i 35. godine starosti. Ako smo bili zadovoljni pomenutim rezultatima u prethodnom periodu, ubuduće time ne možemo da budemo zadovoljni. Treba da pokušamo, starije kolege da pomognu, a i mi da učestvujemo u tome: da stvorimo što masovniju armiju matematičkih kadrova svih profila, koja će matematiku približiti našem društvu, pružajući mu usluge koje su neophodne udruženom radu.

Bilo bi korisno da se organizuju ovakvi i slični razgovori i ubuduće. Ne moraju oni biti u Akademiji nauka već i na Prirodno-matematičkom fakultetu ili u Društvu matematičara BiH. Trebalo bi da im prisustvuju i oni iz udruženog rada, bilo neposredni potrošači ili akteri u matematici.

Istakao bih još jedan problem koji je prisutan. Mislim na nepovezanost obrazovanja čistih matematičara, inženjera, ekonomista i sl. Matematički rečeno, presjek skupova njihovih obrazovanja je dosta prazan skup. Danas se za velike naučne studije za potrebe udruženog rada angažuju veliki timovi raznih profila stručnjaka. Za isti sto sjedaju i ekonomisti, i inženjeri, i matematičari i dr., međutim oni često ne mogu da nađu zajednički jezik; matematičari ne poznaju probleme sa kojima se sukobljava udruženi rad, ekonomisti ne vladaju savremenom primijenjenom matematikom u ekonomiji, a inženjeri se nalaze negdje na sredini. Mislim da mi iz matematike treba da učinimo neke korake kako bi se eliminisao taj vakuum. Rješenje se može naći i u unapređenju postdiplomskog studija iz matematike, gdje bi se pored čiste matematike izučavala i aplikativna matematika u raznim već afirmisanim njenim oblicima, uključivanjem među nastavnike i već afirmisane odgovarajuće stručnjake. To do sada nije bio slučaj. Rješenje može biti i u formiranju interdisciplinskih postdiplomskih studija, kakvih ima van Bosne i Hercegovine. Na taj način bi se obogatila naša matematička baza, neophodna u naučnim istraživanjima koja su potrebna našem društvu. Mislim da će udruženi rad prihvatiti takva rješenja i naći sredstva da ih finansira.



#### **IV – ZAKLJUČCI I LISTA UČESNIKA**



Na osnovu diskusije vođene u Organizacionom odboru, kao i na osnovu zaključaka koji su navedeni u referatu V. Perića i F. Vajzovića, Redakcioni odbor je usvojio sljedeće

## Z A K L J U Č K E

1. U toku proteklih trideset godina, a naročito za posljednjih petnaest godina, postignut je znatan napredak u razvoju naučnog kadra, u zastupljenosti oblasti matematike u kojima se vrše naučna istraživanja i u broju i vrijednosti postignutih rezultata.

2. U nekim važnim oblastima matematike radi zadovoljavajući broj matematičara i u tim oblastima se postižu, osobito u posljednje vrijeme, brojni i vrijedni rezultati. Posebno se u ovom pogledu ističu oblasti: teritorija sumabilnosti, Fourierova analiza, funkcionalne jednačine, a po broju radova: funkcije realne varijable, funkcionalna analiza, algebra, geometrija, teorija vjerovatnoće, matematička statistika, teorija aproksimacija, topologija.

3. Ima još dosta oblasti koje nisu dovoljno ili nisu nikako zastupljene. Za neke važne među njima, kao što su, recimo: matematička logika i osnovi matematike, diferencijalna geometrija, opšta i algebarska topologija, apstraktna Fourierova analiza, diferencijalne jednačine (obične i parcijalne), teorija optimizacije, matematičke discipline vezane za kompjuterske nauke, itd., koje su nedovoljno ili nikako nisu zastupljene, trebalo bi zainteresovati mlađe ljude i omogućiti im ulazanje u ove oblasti tako što bi se usavršavali u centrima u kojima su one razvijene. Takvih mladih ljudi koji pokazuju interes i sklonosti za ovu vrstu naučnog rada, ima i biće ih više.

4. Trebalo bi proširivati područja istraživanja u svim oblastima i težiti njihovom usmjeravanju ka otvorenim centralnim problemima. U onim oblastima matematike koje su granične sa drugim naukama, treba staviti težište samo na ona istraživanja koja doprinose razvoju matematike kao nauke.

Pri tome bi trebalo obratiti pažnju i na one oblasti matematike koje se više primjenjuju u drugim naukama (tehničkim i društvenim).

5. Značaj i uloga matematike u svijetu brzo raste iz dana u dan. Broj nauka u kojima se matematika primjenjuje stalno se povećava i rezultati matematičkih nauka dobivaju sve veću primjenu. Stoga je potrebno, sad kad se kod nas intenzivno radi na problemima reforme nastave, da se, prilikom akcija kojima je cilj utvrđivanje planova i programa nastave matematike na svim stepenim te nastave, traži mišljenje od svih onih pojedinaca i organizacija koje ga mogu kompetentno dati, a prvenstveno od Odsjeka za matematiku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu i Društva matematičara i fizičara SR Bosne i Hercegovine.

6. Za dalji napredak naučnog rada u oblasti matematike bilo bi vrlo korisno, a uskoro će se pokazati i da je to neophodno, formiranje matematičkog instituta. U njemu bi se za istraživanja u oblasti matematike vezao izvjestan broj matematičara i istovremeno bi to bio centar okupljanja velikog broja matematičara. Trebalo bi početi razmišljati o mogućnosti stvaranja ovakvog instituta, i to u što skorije vrijeme.

7. Studij matematike na Prirodno—matematičkom fakultetu u Sarajevu, a posebno postdiplomski studij na tom fakultetu, bili su od bitnog značaja za uzdizanje mladog naučnog kadra i razvoj naučnog rada u oblasti matematike u našoj republiki. Značaj tog studija biće presudan i ubuduće. Zato je potrebno održavanje i unapređivanje ovih studija.

8. Iako su i dosada postojali neki oblici saradnje sa drugim matematičkim centrima, potrebno je ozbiljnije poraditi na uspostavljanju stalnije i češće saradnje, posebno sa centrima u zemlji.

9. Organizovanom uključivanju u naučni rad i stimulisanju za taj rad većeg broja matematičara znatno je doprinijelo finansiranje projekata i tema iz raznih oblasti matematike od strane Republičke zajednice za naučni rad (ranije Republičkog fonda za naučni rad). Pojava Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine kao korisnika i koordinatora istraživačkog rada na ovim projektima potvrđuje društvenu i naučnu opravdanost ovih projekata i tema i obezbjeđuje njihovu dalju društvenu podršku.

10. Posebne sveske edicije Radovi Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine posvećene matematici i fizici, odigrale su značajnu ulogu u upoznavanju šire matematičke javnosti, domaće i strane, sa radovima naših matematičara i doprinijele su njihovoj afirmaciji. Polako sazrijeva potreba za osnivanjem posebnog, matematičkog, naučnog časopisa koji bi mogao da izlazi u okviru Akademije ili, eventualno, budućeg instituta, odnosno Odsjeka za matematiku Prirodno—matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu.

## LISTA UČESNIKA

U radu Savjetovanja o naučnom radu u oblasti matematike 15. decembra 1978. godine, učestvovali su:

1. ALAGIĆ dr Suad, Elektro—tehnički fakultet, Lukavica, Sarajevo
2. AVDISPAHIĆ Muharem, Građevinski fakultet, Mostar
3. BAJRAKTAREVIĆ dr Mahmut, Prirodno—matematički fakultet, Sarajevo
4. BOROGOVAC Muhamed, Građevinski fakultet, Mostar
5. CIGIĆ mr Vlado, Mašinski fakultet, Mostar
6. DRLEVIĆ mr Hamid, Mašinski fakultet, Mostar
7. FATKIĆ Huse, Elektro—tehnički fakultet, Lukavica, Sarajevo
8. FINCI dr Kalmi, Prirodno—matematički fakultet, Sarajevo
9. GALIĆ dr Mihailo, Saobraćajni fakultet, Sarajevo
10. HAJDUKOVIĆ dr Dimitrije, Elektro—tehnički fakultet, Banja Luka
11. HAVERIĆ Madžida, Prirodno—matematički fakultet, Sarajevo
12. KRČMAR Emina, Mašinski fakultet, Mostar
13. KUNOVAC Ana, Ekonomski fakultet, Sarajevo
14. LJUBOVIĆ Ćamila, Ekonomski fakultet, Sarajevo
15. MALENICA mr Mirjana, Prirodno—matematički fakultet, Sarajevo
16. MAVAR Zvonimir, Mašinski fakultet, Mostar
17. MILLER dr Harry, Prirodno—matematički fakultet, Sarajevo
18. NIKOLIĆ Olena, Republička zajednica za naučni rad, Sarajevo
19. PERIĆ dr Veselin, Prirodno—matematički fakultet, Sarajevo
20. RAJNPREHT Rudolf, Poljoprivredni fakultet, Sarajevo
21. RAŠIDAGIĆ—FINCI Atifa, Prirodno matematički fakultet, Sarajevo
22. STOJANOVIĆ mr Branislav, Tehnološki fakultet, Tuzla
23. ŠAJATOVIĆ Boško, „Oslobođenje”, Sarajevo
24. ŠLAKOVIĆ dr Semiha, Građevinski fakultet, Sarajevo
25. ŠTEKOVIĆ dr Milenko, Ekonomski fakultet, Sarajevo
26. ŠTEKOVIĆ Sabira, Prirodno—matematički fakultet, Sarajevo
27. TANOVIĆ—MILLER dr Naza, Prirodno—matematički fakultet, Sarajevo
28. VAJZOVIĆ dr Fikret, Mašinski fakultet, Sarajevo
29. VARADIN Miroslav, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine
30. VUČKOVIĆ dr Želimir, Ekonomski fakultet, Sarajevo
31. VUKOVIĆ mr Mirjana, Prirodno—matematički fakultet, Sarajevo
32. ZEC dr Milorad, Metalurški fakultet, Zenica
33. ŽIVANOVIĆ dr Žarko, Elektro—tehnički fakultet, Banja Luka







Štampa: Šumarski fakultet — Sarajevo  
Povez i oprema: »DES« Štamparija, Sarajevo  
Tiraž: 600 primjeraka