

Dragoř Cvetković

IRACIONALNO U RACIONALNOM

Dragoš Cvetković

**IRACIONALNO
U RACIONALNOM**

Autobiografski i drugi tekstovi povodom
sedamdesetog rođendana

u redakciji Vere Kovačević–Vujčić

Akadska misao
Beograd 2011.

Sadržaj

Predgovor redaktora	VII
Stručne aktivnosti	1
Iracionalno u racionalnom	2
1. U v o d	2
2. Zidanje kuće od krova	4
3. Za koga publikujemo naučne časopise?	10
4. SCI-lista – nužno zlo ili dobra stvar?	15
5. Svi žele dolazak na SCI-listu	31
6. Matematički institut SANU i SANU	48
Autobiografske beleške 2006 – 2010	55
Četiri decenije profesionalnog rada D. Cvetkovića	68
Bibliografski spiskovi	81
Spisak objavljenih knjiga (2006–2010)	82
Klasifikacija objavljenih knjiga	83
Spisak objavljenih naučnih radova (2007–2010)	89
Naučni radovi u časopisima sa SCI-liste	92
Naučni radovi u drugim međunarodnim publikacijama	97
Naučni radovi u domaćim časopisima	100
Spisak objavljenih stručnih radova	108
Citiranja monografije "Recent Results in the Theory of Graph Spectra"	121
Citiranja monografije "Eigenspaces of Graphs"	129
Najčešći citati u periodu 2003 – 2007.	140
First 100 Papers on the Signless Laplacian Eigenvalues	143
Stručni radovi	153
On Blossoms, Orchid Gardens, Cocktail Parties and Windmills	154
1. Introduction	154
2. Some definitions	154
3. Blossoms and bushes	155

4.	Windmills and cocktail party graphs	157
5.	The clover leaf graph	158
	Teorija grafova	162
	Kombinatorna optimizacija u telekomunikacijama	165
1.	Kombinatorne optimizacije	165
2.	Neki tipični zadaci	167
3.	Optimizacioni problemi kod telekomunikacionih mreža	168
4.	Aplikativni interaktivni programski sistem za težinske grafove	169
	A Table of Cospectral Graphs with Least Eigenvalue at Least -2	173
1.	Introduction	173
2.	Description of the table of cospectral graphs	175
	Izvan matematike	197
	Prisećanja na državu koje više nema	198
1.	Uvod	198
2.	Glavne karakteristike Jugoslavije	200
3.	Osvrt na neke kritike komunističkog perioda	210
4.	Pozitivno nasleđe	217
	Bavljenje šahom	221
	Indeks imena	225

Predgovor redaktora

Knjiga "Iracionalno u racionalnom" izdaje se povodom obeležavanja sedamdeset godina života akademika Dragoša Cvetkovića.

Naslov knjige je izabran prema naslovu najdužeg i najznačajnijeg Cvetkovićevog teksta u ovoj knjizi. U tom tekstu Cvetković izlaže svoje poglede na neka važna pitanja naučnog rada i nastave u matematici.

U knjizi se objavljuje i nastavak njegovih "Autobiografskih beležaka" za period 2006–2010, nekoliko stručnih radova i istorijski esej "Prisećanja na državu koje više nema".

Pored toga, knjiga sadrži tekstove drugih autora: prilog za biografiju Dragoša Cvetkovića, podatke o citiranju njegovih knjiga i radova i informacije o njegovom bavljenju šahom. Nepotpisane tekstove je pripremio redaktor u saradnji sa autorom knjige. Indeks imena na kraju knjige ne sadrži imena koja se pojavljuju isključivo u bibliografskim spiskovima.

Napomenimo da su "Autobiografske beleške" objavljene u knjizi "Grafovi kao inspiracija" (autor D. Cvetković, redaktor V. Kovačević–Vujčić, Akademski misao, Beograd, 2006).

Veoma dragocenu građu pružaju hronološki sređeni biografski podaci, koji svedoče o neprekidnom Cvetkovićevom naučnom pregalaštvu. Autobiografske beleške mogu da pobude interesovanje posebno mladih čitalaca koji su se opredelili za naučni rad, a nalaze se na početku toga posla. Ovde ćemo rezimirati samo najvažnije činjenice iz Cvetkovićeve upečatljive naučne karijere.

Dragoš Cvetković je rođen 6. marta 1941. godine u Sremskoj Mitrovici, gde je pohađao osnovnu školu i gimnaziju. Diplomirao je 1964. godine na Odseku za tehničku fiziku Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu. Doktorat matematičkih nauka stekao je 1971. godine na istom fakultetu s tezom iz teorije grafova. U periodu 1965–1973. godine Cvetković je radio kao asistent na Katedri za matematiku Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu. Za docenta je izabran 1973, za vanrednog profesora 1979, a za redovnog 1986. godine pri istoj katedri. Penzionisan je 2006. godine posle čega svoju naučnu aktivnost nastavlja u Matematičkom institutu SANU. Za dopisnog

člana Srpske akademije nauka i umetnosti (SANU) izabran je 12. decembra 1985. godine, a za redovnog 27. oktobra 1994. godine.

Cvetković se, u širem smislu, bavi diskretnom matematikom. Dominantna grana matematike u Cvetkovićevom radu je svakako teorija grafova, ali njegovi radovi i knjige zahvataju i razne probleme kombinatorike, linearne algebre, teorije kodova, kombinatorne optimizacije, veštačke inteligencije i računarstva. U svetu je poznat kao ekspert za spektralnu teoriju grafova.

Objavio je preko 200 naučnih radova u inostranim i domaćim naučnim časopisima i zbornicima radova s naučnih konferencija i zadivljujući broj od oko 70 knjiga, računajući i ponovljena izdanja do kojih dolazi zbog velikog interesovanja čitalaca. Poznata je njegova monografija "Spectra of Graphs" (koautori M. Doob i H. Sachs), prva i jedina ove vrste u svetu koja je doživela tri engleska izdanja (1979, 1982. i 1995) i prevod na ruski jezik (1984). Nastavak ove knjige je monografija "Recent Results in the Theory of Graph Spectra" (koautori M. Doob, I. Gutman i A. Torgašev, 1988), a novija istraživanja obuhvaćena su u knjigama "Eigenspaces of Graphs", "Spectral Generalizations of Line Graphs" i "An Introduction to the Theory of Graph Spectra" (koautori P. Rowlinson i S. Simić) objavljenim 1997, 2004. i 2009. godine. Od knjiga na srpskom jeziku ističu se "Teorija grafova i njene primene" (1971, 1977, 1981, 1986, 1990), "Diskretne matematičke strukture - matematika za kompjuterske nauke" (1978, 1983, 1987, 2004), "Kombinatorna teorija matrica s primenama u elektrotehnici, hemiji i fizici" (1980, 1987) i "Kombinatorika - klasična i moderna" (1984, 1990, 2006). Knjiga "Kombinatorna teorija matrica" je, uz preradu i dopunu, objavljena 2008. godine na engleskom jeziku (koautor R.A. Brualdi).

Profesor Cvetković školsku 1975/76. godinu provodi na Odeljenju za matematiku Tehničkog univerziteta u Eindhovenu sa stipendijom za naučno-istraživački rad tog univerziteta, 1983. godine je gostujući profesor na Visokoj tehničkoj školi u Ilmenau, dok školske 1985/86. godine boravi na Univerzitetu u Stirlingu kao nosilac stipendije fondacije Carnegie. Godine 1991. izabran je za počasnog profesora Univerziteta u Stirlingu. Od kraćih studijskih boravaka pomenimo samo neke: 1978. Cvetković gostuje na Univerzitetu u Manitobi; 1980. godine odlazi na studijsko putovanje u SAD i Kanadu gde obilazi više univerziteta; 1989, 1993, 1998. i 2001. bio je u Velikoj Britaniji po pozivu Britanskog fonda za naučni rad i Međunarodnog matematičkog centra iz Edinburga. Tokom boravka u Velikoj Britaniji 1993. i 2001. godine bio je jedan od organizatora međunarodnih konferencija za algebarsku teoriju grafova u Edinburgu. Bio je predsednik Programskog odbora konferencije o spektrima grafova u Aveiru, Portugalija, 2006. godine i slične konferencije u Rio de Žaneiru 2008. godine. Sa radovima

je učestvovao na velikom broju naučnih konferencija u našoj zemlji i inostranstvu, često kao predavač po pozivu. Održao je veći broj stručnih predavanja na raznim univerzitetima i drugim naučnim institucijama u Jugoslaviji, Evropi, Americi i Australiji.

Akademik Cvetković je dugogodišnji saradnik Matematičkog instituta SANU i član Naučnog veća tog instituta. Član je redakcionih odbora časopisa *Yugoslav Journal of Operations Research*, *Publication de l'Institute Matematique*, *Applicable Analysis and Discrete Mathematics* i drugih. U periodu 1990 – 2000. bio je glavni urednik časopisa *Publikacije Elektrotehničkog fakulteta*, *Serijska matematika*. Dugi niz godina bio je jedan od urednika međunarodnog časopisa *Linear and Multilinear Algebra*, a jedno vreme član redakcije časopisa *Journal of Graph Theory*. U stalnom je recenzentskom sastavu u više međunarodnih časopisa za teoriju grafova i kombinatoriku, kao i u nekoliko referativnih časopisa. Bio je predsednik Jugoslovenskog udruženja za primenjenu i industrijsku matematiku u periodu od 1997. do 2001. godine.

Autor i redaktor knjige najlepše zahvaljuju profesorima Zoranu Radosavljeviću, Aleksandru Torgaševu i Mirku Lepoviću, kao i internacionalnom šahovskom majstoru Srđanu Cvetkoviću, na priložima koje su pripremili za ovu knjigu. Zahvaljujemo takođe dr Tatjani Davidović, koja je sa entuzijazmom radila na tehničkoj obradi knjige uz veliki broj sopstvenih sugestija za poboljšanje prezentacije obimnog materijala. U tehničkoj obradi teksta pomogla je i Milica Milinković.

Beograd, novembra 2010.

dr Vera Kovačević–Vujčić

Stručne aktivnosti

Obiman tekst "Iracionalno u racionalnom" sadrži poglede autora na neka važna pitanja naučnog rada i nastave u oblasti matematike. Slede "Autobiografske beleške" za period 2006 - 2010. To je nastavak "Autobiografskih beležaka" iz knjige "Grafovi kao inspiracija", koje se odnose na period do 2006. godine. Ovaj deo knjige se zaključuje tekstem profesora Zorana Radosavljevića koji je napisan povodom četiri decenije Cvetkovićevo bavljenja naučnim istraživanjima.

Iracionalno u racionalnom

Dragoš Cvetković

SADRŽAJ. *Izlažu se pogledi autora na niz pitanja nastave i naučnog rada u oblasti matematike. Presentacija je organizovana kao niz protivteza izvesnom broju autoru nerazumljivih stavova i događanja među matematičarima i inženjerima. Opisano je pet takvih situacija i svakoj je posvećena posebna sekcija. Tekst sadrži sledeće sekcije:*

1. *Uvod,*
 2. *Zidanje kuće od krova,*
 3. *Za koga publikujemo naučne časopise?*
 4. *SCI-lista – nužno zlo ili dobra stvar?*
 5. *Politika publikovanja domaćih naučnih časopisa iz matematike – svi žele dolazak na SCI-listu,*
 6. *Matematički institut SANU i SANU.*
- Tekst je napisan krajem avgusta 2009. godine.*

1. Uvod

U svom javnom delovanju kao univerzitetski profesor i akademik tokom niza godina susretao sam se sa velikim brojem za mene potpuno iracionalnih stavova i ponašanja ispoljenih u krugovima matematičara i inženjera. Matematičari i inženjeri su generalno poznati po svom racionalnom razmišljanju i zaključivanju, a velika većina kolega sa kojima sam zajedno radio i bio u kontaktu su uspešni profesori i naučnici, što potvrđuje navedeno pravilo. Cilj ovog teksta je da kroz opis nekoliko iracionalnih događanja u sredinama (koje se definitivno mogu okarakterisane kao racionalne) izloži poglede autora na neke od najvažnijih pitanja naučnog rada i nastave u matematici i šire.

Za objašnjenje pojava i događaja koje ne razumemo skloni smo da pribegnemo nekim standardnim argumentima. Navešću neke od njih.

1) Ostvarenje nekih ličnih ili grupnih interesa je sigurno jedan od osnovnih motiva akcije ljudi pa se uvek u nejasnim situacijama može da postavi pitanje da li iza ovih ili onih poteza pojedinaca ili kolektiva stoje neki na prvi pogled nepostojeći interesi.

2) Demonstracija društvene moći može da bude motiv raznih verbalnih i drugih akcija pojedinaca. Nekad je to povezano sa ličnom zabavom (besposlen pop jariće krsti), a nekad je osnovna ideja da se nekome napakosti (da komšiji crkne krava). Varijanta ovoga je da se ne želi priznati greška pa se uporno brani ono što je neodbranljivo. Kod nekih starijih kolega koji su zauzimali dobre pozicije, a napustili su aktivni naučni rad mogle su se prepoznati takvi motivi. Ipak većina takvih kolega je nastojala da svoje znanje i iskustvo, i slobodno vreme nastalo napuštanjem naučnog rada, svrsishodno iskoristi. Oni su se kandidovali i zauzimali razne upravne pozicije (dekani i dr.).

3) Teški uslovi života devedesetih godina prošlog veka i spori rast životnog standarda posle društvenih promena 2000. godine mogli su da dovedu kod mlađih, materijalno još neobezbeđenih kolega do koncentracije na probleme pukog preživljavanja pri čemu ih nisu mnogo interesovali problemi struke.

U događajima koje ću opisati ja ne mogu da prepoznam nijedan od ovakvih i sličnih motiva. Kada bih prepoznao takvu motivaciju, ne bih događaje smestio u oblast iracionalnosti. Uostalom, borba za sopstvene ili kolektivne interese je sasvim legalna stvar i to treba poštovati. Međutim, u većini situacija koje su predmet razmatranja akteri nisu imali neke vidljive interese. Naprotiv, često su vukli poteze protiv svojih sopstvenih interesa.

Na javnoj sceni ima, naravno, bezbroj događanja koje je teško razumeti. Takva događanja su, izgleda, pre pravilo nego izuzetak. Za njihovo objašnjavanje je potrebna složena analiza koja razrešenje treba da traži u isprepletenosti motiva tipa 1) – 3) i mnogih drugih. Treba ipak praviti razliku između različitih delatnosti, na primer, politike i nauke. Dok je za nastup političara prvenstveno bitno da li će ono što se plasira poboljšati uticaj političara i njegove stranke, pri čemu se argumenti često stavljaju u drugi plan, naučnik, po pravilu, nastupa sa argumentima struke ne vodeći posebno računa o popularnosti onoga što će reći.

U događajima koje ću opisati, ja sam bio aktivni učesnik ali bez nekog naročitog ličnog interesa; prosto sam bio zatečen i uvučen u događaje. Ima i drugih događaja koje mogu da smestim u sferu iracionalnog, a u kojima je postojao neki moj interes. Takve događaje ne opisujem u ovom tekstu jer bi to moglo da liči na naknadno opravdavanje nekih sopstvenih stavova.

Odabrano je pet događaja koje opisujem u narednim sekcijama ovog teksta. U svakoj sekciji uvodni tekst opisuje događaj ili situaciju koja je predmet pažnje, a koju nisam mogao da razumem, ni tada, a ni dan-danas.

Odabrani su jedna epizoda iz nastave matematike na Elektrotehničkom fakultetu (ETF) u Beogradu, neke anomalije u strukturi autora naučnog časopisa Publikacije Elektrotehničkog fakulteta, Serija Matematika, kon-

troverze oko upotrebe tzv. SCI-liste u evaluaciji naučnog rada, politika publikovanja domaćih naučnih časopisa iz oblasti matematike i neki aspekti odnosa Matematičkog instituta Srpske akademije nauka i umetnosti (MI SANU) i Srpske akademije nauka i umetnosti (SANU).

Nekom čudnom igrom prilika, opisane iracionalne situacije su se posle dužeg ili kraćeg vremena razrešile, prividno same od sebe. Pre toga nikakvi, po meni kristalno jasni i racionalni, argumenti, moji i drugih aktera, nisu mogli ni za milimetar da pomere zonu iracionalnog. Zato se svaka sekcija u nastavku ovog teksta završava sekcijom pod nazivom Epilog.

Naravno, ovi događaji su samo povod da se izloži kompleksna tematika naučnog rada i nastave i, specijalno, neki moji stavovi u vezi s tim problemima. Kompozicija mojih izlaganja je takva da se moji stavovi konfrontiraju sa izrečenim ili implicitno formulisanim stavovima raznih subjekata. Ja svoje stavove opširno obrazlažem ali one suprotne samo navodim. Jednostavno, ne umem da obrazlažem ono što ne razumem. Pri tome nastojim da ne omalovažim nosioce tih stavova i izbegavam da vežem te stavove za konkretne ličnosti.

Za deo opisanih događaja relevantna je činjenica da sam, počevši od marta 2007. godine, bio član i predsednik Matičnog naučnog odbora za matematiku i mehaniku, savetodavnog tela Ministarstva za nauku.¹ Na toj dužnosti bio sam pozvan da se specijalno bavim problemima naučnog rada u matematici i mehanici, i šire, a posebno sam bio meta raznih, opravdanih i neopravdanih, kritika politike Ministarstva za nauku od strane mnogih istraživača.

Ovaj tekst je sastavljen u avgustu 2009. godine kompilacijom i dopunom mnogih mojih ranijih tekstova. Tekst je distribuiran elektronskom poštom potencijalno zainteresovanim kolegama.

2. Zidanje kuće od krova

Početak oktobra 2003. godine vratio sam se u Beograd, zajedno sa kolegom Slobodanom Simićem, tadašnjim šefom Katedre za primenjenu matematiku na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu, sa jedne naučne konferencije u Italiji. Nastava na fakultetu je upravo počinjala, a kolega Simić i ja je trebalo da držimo kurs Matematike I na prvoj godini, što je bilo određeno ranijim odlukama Katedre i Nastavno–naučnog veća fakulteta. Sa zaprepašćenjem smo zatekli vest da je Nastavno–naučno veće par dana ranije odlučilo da se u okviru Matematike I predaje gradivo Matematike 2 koja se po nastavnom

¹Puni naziv ovog ministarstva je *Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj* ali se taj naziv menjao kako su se menjale vlade Republike Srbije. Mi ćemo, radi kratkoće, upotrebljavati skraćeni naziv *Ministarstvo za nauku* u smislu "ministarstvo nadležno za nauku".

planu predaje u drugom semestru a da se gradivo Matematike 1 ispredaje u drugom semestru pod nazivom Matematika 2. Bio je to sasvim neprirodan redosled izlaganja gradiva koji je implicirao velike teškoće za studente u savladavanju gradiva ali i za nastavnike da izvedu ono što je predviđeno.

2.1. O nastavi matematike na prvoj godini studija

Pre intervencije Nastavno–naučnog veća programi predmeta su sadržavali sledeća poglavlja:

Matematika 1 (I semestar, 3 + 3 časa nedeljno)

1. Booleova algebra, 2. Opšta algebra, 3. Kombinatorika i grafovi, 4. Polinomi, 5. Linearna algebra.

Matematika 2 (II semestar, 3 + 3 časa nedeljno)

1. Realni nizovi, 2. Metrički prostori, 3. Granične vrednosti funkcija, 4. Diferencijalni račun, 5. Integralni račun.

U Matematici 1 je poglavlje Linearna algebra po broju časova zauzimalo polovinu kursa. Za ove predmete su postojali udžbenici [4], [11] sa odgovarajućim zbirkama zadataka.

Sledeća informacija Katedre za primenjenu matematiku o matematičkim predmetima koje studenti mogu da izaberu u I semestru studija može čitaocu da pomogne u razumevanju situacije:

Obavezan matematički predmet za sve studente je Matematika I.

Student može (ali ne mora) da izabere i predmet Praktikum iz Matematike I i time dopuni svoje matematičko obrazovanje na ovom nivou.

Praktikum iz Matematike I se izvodi u dve varijante:

varijanta A: Osnovi matematike;

varijanta B: Odabrane teme iz Matematike I.

Osnovi matematike predstavljaju sažeto ponavljanje dela srednjoškolskog programa matematike:

1. Skupovi, relacije i funkcije. 2. Diferencijalni račun. 3. Integralni račun, 4. Elementarne funkcije, 5. Osnovi matematičke logike, 6. Osnovi kombinatorike, 7. Skupovi brojeva.

Odabrane teme iz Matematike I su dopuna i izvesno razrađivanje sadržaja obaveznog kursa iz Matematike I.

Dalje se u informaciji za studente kaže da je materija iz Osnova matematike neophodna za savladavanje programa Matematike I i pretpostavlja se da većina studenata vlada tom materijom. Studentima koji osećaju da tu materiju nisu dobro savladali u srednjoj školi preporučuje se da izaberu ovu varijantu Praktikuma. Za one studente sa dobrim prethodnim

matematičkim obrazovanjem (pohađali matematički orijentisane specijalizovane srednje škole, učestvovali na matematičkim takmičenjima) za preporuku je izbor varijante B Praktikumuma. Time će poboljšati svoje matematičko obrazovanje, upoznati se sa novim interesantnim temama i stvoriti bolju osnovu za savladavanje težih stručnih oblasti na kasnijim (diplomskim, postdiplomskim, doktorskim) studijama.

Sadržina nastave matematike na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu se u suštini nije menjala decenijama unazad. To je bilo zato što se drugi osnovni predmeti na prvoj godini, Fizika i Osnovi elektrotehnike, takođe nisu suštinski menjali. Ipak predmet Osnovi računarske tehnike, koji se relativno skoro pojavio na prvoj godini, zahtevao je pojačavanje već ranije postojećih delova diskretne matematike (Bulova algebra, kombinatorika, grafovi) ali su te dopune bile malog obima. Sa methodske tačke gledišta, kursevi su se postepeno menjali i prilagođavali vremenu.

Matematika je na prvoj godini ranije predavana kroz dvosemestralni predmet Matematika I sa 4 + 4 časova nedeljno (4 časa predavanja i 4 časa vežbi). Vremenom su se nastavne jedinice grupisale u dve celine koje bi uslovno mogli kratko nazvati algebra i analiza, a koje su se predavale sa približno poednakim brojem časova. Katedra za primenjenu matematiku je, na osnovu višegodišnjeg iskustva i posle nekoliko reformi nastavnih planova i programa na nivou Fakulteta, raniji dvosemestralni predmet Matematika I zamenila sa dva jednosemestralna predmeta Matematika I (prvi semestar 4 + 4 časova nedeljno) i Matematika II (drugi semestar 4 + 4 časova nedeljno). Nastava je ovako izvođena devedesetih godina.

2002. godine Fakultet je započeo reforme u skladu sa Bolonjskom deklaracijom. Svi predmeti su morali biti jednosemestralni (Katedra je u tom duhu još ranije postupila) ali je broj časova morao biti 3 + 3 nedeljno. Program je malo relaksiran, a osnovi matematike su uključeni u izborni praktikum kako je to ranije opisano.

2.2. Argumenti za i protiv

Po povratku iz Italije i saznanju o odluci Veća, sastao sam se sa tadašnjim dekanom Elektrotehničkog fakulteta, profesorom Brankom Kovačevićem, kasnije rektorom Beogradskog univerziteta, i zatražio da se povuče odluka Veća jer je štetna za matematičko i celokupno dalje obrazovanje novih studenata elektrotehnike, a doneta je bez konsultacije Katedre za primenjenu matematiku i u odsustvu šefa Katedre. I šef Katedre, profesor Slobodan Simić, je u ime Katedre intervenisao pismenim podnescima.

Profesor Kovačević je prihvatio moje argumente ali je rekao da nema

ovlašćenje da ukida odluke Veća pa je hitno zakazao vanrednu sednicu Veća radi razmatranja situacije. 10.10.2003. održana je vanredna sednica Nastavno–naučnog veća ETF povodom odluke tog Veća od 7.10. da se u nastavi matematike za I godinu studija prvo predaje matematička analiza pa posle algebra (koja je uključivala osnove matematike).

Argumenti za i protiv kontroverzne odluke Veća bili su sledeći.

Predlog odluke o zameni redosleda predavanja Veću je podnela Nastavna komisija Veća. Po tom predlogu zamenu je neophodno izvršiti zbog potreba nastave drugih predmeta (Fizika, Osnovi elektrotehnike); naime, potrebno je da studenti što pre čuju na predavanjima iz matematike elemente matematičke analize, tj. elemente diferencijalnog i integralnog računa.

Ovaj kratko formulisan i, kako će se videti, beskompromisan stav je jednostavno neostvariv i jedino što je u njemu legitimno je (naivna) želja da studenti budu što bolje pripremljeni za slušanje jednog dela (nikako ne svih) predmeta. Navodim očigledne protivargumente.

1) Predmeti Matematika I i Matematika II su bili pažljivo dizajnirani, pokriveni udžbenicima i izvođeni desetak godina do tada sa velikim uspehom bez primedbi od strane studenata ili nastavnika drugih predmeta. Zgrada matematike je postepeno zidana od osnova matematike (teorija skupova, matematička logika), preko polinoma i linearne akgebre, vektorskih, unitarnih i metričkih prostora u Matematici I, što omogućava lakše uvođenje teških pojmova i izlaganje matematičke analize (nizovi, diferencijalni i integralni račun). Zahtev za mehaničku zamenu redosleda ovih predmeta jednostavno ruši dobro sazidanu kuću.

2) Zahtev da studenti prve godine par meseci ranije čuju delove matematičke analize je nepotreban i ostvariv samo uz veće ili manje štete na drugoj strani (ne samo one iz tačke 1). Navodim neke detalje.

a) Studenti su u srednjoj školi upoznati sa elementima diferencijalnog i integralnog računa u meri koja, u principu, omogućava praćenje nastave iz Fizike i Osnova elektrotehnike². Doduše, interes za upis na Elektrotehnički fakultet i kvalitet upisanih studenata je opadao tih godina.

b) Programom Praktikuma iz Matematike I (videti gore) je predviđeno ponavljanje srednjoškolskog gradiva iz diferencijalnog i integralnog računa na samom početku školske godine.

c) Opšta praksa u nastavi stručnih predmeta je bila da nastavnici tih

²Pojam izvoda i integrala, ali ne i naročiti aparat diferencijalnog i integralnog računa, se pojavljuju u kursevima fizike za prvu godinu studija u vezi sa pojmom brzine i formulom za rad sile. Osnovi elektrotehnike se obično predaju bez upotrebe diferencijalnog i integralnog računa jer na kasnijim godinama studija postoji produbljivanje iste materije u okviru predmeta Teorija električnih kola i Teorijska elektromagnetika koji su visoko matematizirani.

predmeta daju kratka objašnjenja matematičkog aparata koji će koristiti uz napomenu da će ta materija biti adekvatno obrađena u nastavi matematičkih predmeta (ako nije do tada). (Moja generacija studenata, upisani 1959. godine, nije imala u srednjoj školi diferencijalni i integralni račun pa smo ipak uspešno savladali praktično iste programe Fizike i Osnova elektrotehnike).

d) Redosled izlaganja matematičkih poglavlja u nastavi na prvoj godini koji bi zadovoljio sve zahteve nastave stručnih predmeta ne postoji. Recimo, zamenom redosleda predavanja, teorija determinanata se predavala u drugom semestru dok su se determinante koristile već u prvom semestru u predmetu Osnovi elektrotehnike. Slično tome, predmet Osnovi računarske tehnike je koristio Bulovu algebru od samog početka u oktobru, a ovako bi ispalo da bi se odgovarajuće poglavlje u matematici predavalo na proleće.

e) Konačno, ciljani eventualni pozitivni efekti promene redosleda izlaganja bi bili minimalni, jer to što studenti čuju na predavanjima samo vrlo mali broj studenata neposredno usvoji. Mnogi studenti ne prate predavanja, a i većina onih koji prate redovno predavanja ostavljaju za kasnije da zaista prihvate nove činjenice, mnogi od njih neposredno pred ispit.

Nažalost, Veće je ignorisalo sve ove argumente pa je potvrdilo svoju raniju odluku. Veće je bilo odlučno da natera matematičare da rade onako kako Veće želi.

Doduše bilo je predloga da se učini neki kompromis pa da se uporedo predaju algebra i analiza ali, u uslovima kada je nastava počinjala bukvalno sutradan, nije bilo vremena da se takve ideje razrade i donesu odgovarajući programi.

Generacija studenata te školske godine bila oštećena zbog neprirodnog redosleda izlaganja. Nastavnici su sa velikim nezadovoljstvom i nedoumicama izveli nastavu. Tek je sledeće školske godine ova neregularnost ublažena.

2.3. Neke opštije napomene

Više puta sam imao prilike za vreme putovanja u inostranstvo da se uverim da nesporazumi matematičara i profesora stručnih predmeta na tehničkim fakultetima nisu specifičnost samo naše sredine. Ipak, na ETF u Beogradu bio sam svedok više pogrešnih odluka Fakulteta u odnosu na nastavu matematike.

Na primer, prilikom reforme nastave 1992. godine najuticajniji profesori elektrotehničkih predmeta nisu hteli ni u razmatranje da uzmu dobro obrazložene i više puta ponovljene sugestije Katedre za primenjenu matematiku da programi nastave matematike treba da budu različiti na pojedinim odsecima. Tako se desilo da su punih dvanaset godina, zbog nametnute uniformnosti nastave matematike, pojedini odseci imali neadekvatnu nastavu

matematike (na primer, studenti računarstva su slušali specijalne funkcije i diferencijalne jednačine, a studenti fizike diskretnu matematiku što nije bilo nekorisno, ali ne ono što je najpotrebnije tim specijalnostima).

Buran razvoj elektrotehnike doveo je do razvoja niza autonomnih disciplina. Pored tradicionalnog usmerenja na energetiku (tzv. jake struje) i telekomunikacije (tzv. slabe struje) pojavile su se elektronika, automatika (teorija sistema), tehnička fizika, računarstvo i dr. Sve te discipline su se negovale i na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu. Međutim, postojala je tendencija da početne godine studija (prva, a često i druga) budu zajedničke za sva usmerenja. To je do izvesne mere i vremena bilo opravdano jer su se time visoki standardi koji su decenijama unazad postojali u nastavi matematičkih i fundamentalnih elektrotehničkih predmeta prenosili i na nova usmerenja. Takva orijentacija je bila pogrešna bar dvadeset godina unazad u najmanju ruku u odnosu na računarstvo. Prva godina studija treba za računarstvo da bude suštinski različita u odnosu na ostala usmerenja. Što se matematike tiče, studenti prve godine računarstva treba da slušaju diskretnu matematiku jer je takva matematika bitna za računarstvo i kondenzovani kurs matematičke analize kao opšte obrazovanje. Naprotiv, za druga elektrotehnička usmerenja fundamentalna matematička teorija je analiza dok diskretna matematika pretstavlja opštu kulturu.

U savremenoj reformi visokoškolske nastave nestali su višesemestralni predmeti a i oni jednosemestralni imaju ograničen fond časova. Mnogi tradicionalni kursevi su prestali da postoje, odnosno transformisani su u veoma relaksirane verzije onih prethodnih. Zajedno sa drugim uslovima koje postavlja reforma to dovodi do opadanja fonda ukupnog znanja svršenih studenata. Tradicionalna karakteristika Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, ali i drugih fakulteta, da diplomirani studenti imaju odlično fundamentalno obrazovanje koje im omogućava snalaženje na svim radnim mestima u zemlji i inostranstvu – polako se gubi. Možda je to i dobro za zemlju u celini. Decenijama smo besplatno proizvodili odlične stručnjake koji su odlazili u inostranstvo i uglavnom radili u bogatim zemljama. Što se matematike tiče na Elektrotehničkom i drugim tehničkim fakultetima, ona iako oslabljena na prvim godinama studija treba da se pojavi na višim godinama, a naročito na master i doktorkim studijama u vidu izbornih predmeta. Čini mi se da je danas primer za ugled organizacija doktorskih studija iz Primenjene matematike na Tehničkom fakultetu u Novom Sadu. Moj odlazak sa Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu povodom penzionisanja 2006. godine prekinuo je moj interes za ovu problematiku.

2.4. Epilog: Korigovani programi sledeće godine

Na predlog Katedre za primenjenu matematiku Nastavno–naučno veće Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu je u prvoj polovini 2004. godine povuklo svoju raniju odluku o inverziji redosleda predavanja predmeta Matematika I i Matematika II i usvojilo nove programe ovih predmeta u kojima su sadržaji algebre i analize bili prisutni u oba predmeta.

Time je u znatnoj meri uspostavljen prirodni redosled izlaganja gradiva pri čemu su neki delovi matematičke analize predavani par meseci ranije u odnosu na programe koji su važili pre 2003. godine.

Bio je kuriozitet da su u tri uzastopne školske godine, i to 2002/2003, 2003/2004. i 2004/2005, važila tri različita programa za ove predmete, što je izazivalo izvesnu konfuziju u organizaciji i administriranju ispita, ali to je zapravo nebitno u odnosu na tešku štetu koja je nastala neprirodnim redosledom izvođenja nastave školske 2003/2004 godine.

Novi, "miksovani" programi, kako su nazvani u žargonu, predmeta Matematika I i Matematika II, bili su opet pažljivo napravljeni uz kompromis između principa postupnog i prirodnog izlaganja matematičkih činjenica i zahteva da se delovi analize što pre predaju. To je bio nazadak u odnosu na programe koji su izvođeni u ranijoj deceniji ali mnogo bolje nego ono što je urađeno školske 2003/2004. godine. Udžbenici [4], [11], koji su napisani na osnovu ranijih programa, ostali su u upotrebi pa su ih studenti oba koristili i u Matematici I i u Matematici II. Bilo je besmisleno pisati nove udžbenike po "miksovanim" programima.

3. Za koga publikujemo naučne časopise?

U periodu od 1990. do 1999. godine bio sam urednik naučnog časopisa Publikacije Elektrotehničkog fakulteta, Serija Matematika. Objavljivana je po jedna sveska godišnje sa obično po više od deset originalnih naučnih radova i drugih priloga. Za vreme dok sam bio urednik objavljeno je 135 radova. Od toga su asistenti Katedre za primenjenu matematiku sa ETF objavili tačno 5 naučnih radova. Asistenti u navedenom periodu nisu imali objavljene naučne radove ni na drugim mestima. Katedra je u periodu od 1990. do 2006. godine imala uvek nekoliko asistenata čiji je broj varirao, a u jednom momentu je dostigao 8.

Posle deset godina uređivanja časopisa prepustio sam dužnost urednika mlađim kolegama. To nije bila ostavka, pogotovo ne demonstrativna ostavka kojom se želi nešto da postigne. Rekao sam da sam desetogodišnjim radom odužio svoj dug prema Publikacijama i Katedri u pogledu izdavanja Publikacija i da sada i drugi treba da daju svoj doprinos. Ipak činjenica da

nije ispunjena jedna od osnovnih ideja objavljivanja fakultetskog časopisa – da mladi svoje prve korake u nauci učine kroz takav časopis – znatno je uticala na moju odluku.

Sekcija 5 tretira srodnu problematiku.

3.1. O Publikacijama Elektrotehničkog fakulteta

Naučni časopis Publikacije Elektrotehničkog fakulteta, Serija Matematika i Fizika, pokrenut je 1956. godine od strane pokojnog profesora Dragoslava S. Mitrinovića, tadašnjeg šefa Katedre za matematiku na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu. Časopis je redovno objavljivao do 1982. godine. Decenijama su Publikacije igrale važnu ulogu u životu Fakulteta jer su objavljivale najbolje rezultate dobijene na Katedri, Fakultetu i od strane istraživača iz zemlje i inostranstva koji su saradivali sa Katedrom, odnosno profesorom Mitrinovićem. Časopis je postao međunarodno glasilo za analitičke nejednakosti i imao je uticaj koji danas imaju časopisi sa SCI-liste.

Publikacije su u vreme profesora Mitrinovića bile pravi rasadnik kadrova. Mitrinović je stimulisao mlade ljude, asistente pa i studente, da objavljuju u Publikacijama. Odziv je bio veliki. Neki autori su objavljivali i po više svojih radova u istoj svesci časopisa. Na primer, ja sam u jednoj svesci imao tri objavljena rada, a jedan kolega čak šest radova. Kroz objavljene radove, u Publikacijama i na drugim mestima, mlađi matematičari su sticali uslove za izradu doktorata i pre izrade magistrature. Profesor Mitrinović je bio efikasan mentor doktorantima, često u saradnji sa iskusnim profesorima van Elektrotehničkog fakulteta. ETF je tada bio matičan za Primenjenu matematiku pa je Fakultet proizvodio i doktore matematičkih nauka.

Zbog odlaska profesora Mitrinovića u penziju, časopis nije objavljivao u periodu od osam godina.

Godine 1990. časopis je obnovljen pod nazivom Publikacije Elektrotehničkog fakulteta, Serija Matematika i ja sam postao urednik. Moja namera prilikom obnavljanja časopisa je bila skromnija. Ne pretendujući na veliku međunarodnu uticajnost časopisa, imao sam plan da se publikuje solidan nacionalni naučni časopis u kome bi približno sa po jednom trećinom prostora bili zastupljeni istraživači sa Katedre, iz Jugoslavije (odnosno Srbije) i inostranstva.³ Posebno sam imao u vidu da su u tom momentu svi doskorašnji asistenti bili unapređeni u nastavnička zvanja i da su počeli da na Katedru dolaze novi asistenti koji su, po definiciji, morali da ulaze u naučni rad i da počnu da publikuju sopstvene naučne radove, pri čemu bi Publikacije bile adekvatan forum za prve radove.

³Tako je približno izgledala struktura objavljenih radova u Seriji Matematika i Fizika [6].

Struktura objavljenih radova se nije mnogo razlikovala od onog što je željeno⁴ ali, nažalost, učešće asistenata je bilo zanemarljivo. Objavljeno je dosta radova iz teorije grafova (čak je ova tematika bila dominantna za Seriju Matematika, videti [8]) ali kolege i ja, koji smo se bavili teorijom grafova, najvažnije rezultate smo još od ranije objavljivali u međunarodnim časopisima i nismo bili preterano zainteresovani za Publikacije.

Da bi se razumela situacija, napomenimo da se naučno-istraživačka aktivnost čiji je inspirator i organizator bio pokojni profesor D. S. Mitrović, ugasila na Katedri za primenjenu matematiku tokom osamdesetih godina, pri čemu je jedini izuzetak aktivnost prof. M. Merklea. Uz to, devedesetih godina, asistenti Katedre, sa nekim izuzecima koji ne menjaju suštinu, nisu objavljivali naučne radove.

Ja sam se tada već oko trideset godina bavio naučnim radom u drugoj oblasti matematike (teorija grafova), od toga bar dvadeset godina sa grupom saradnika i kolega, promenljivom po sastavu, ali uvek sa 10–20 učesnika sa raznih fakulteta i instituta u Beogradu, iz raznih univerzitetskih centara Srbije i bivše Jugoslavije, kao i iz inostranstva (Nemačka, Holandija, Kanada, Velika Britanija i dr.). Ovaj rad se samo delimično odvijao unutar Katedre (profesori S. Simić i Z. Radosavljević).

Dalje, u takvim okolnostima, na primer, nije postojao profesionalni interes Katedre kao kolektiva da joj jedan akademik bude na čelu, a takođe ni moj interes za tu funkciju jer ona ne bi bitno doprinela istraživačkom radu, mom i mojih saradnika. Ja sam se trudio da obavim dobro svoj deo obaveza u nastavi, a učestvovao sam aktivno u radu Katedre i Fakulteta kad god sam osetio da moja saznanja mogu da doprinesu usvajanju dobrih rešenja (nastavni planovi i programi, naučni projekti i dr.), međutim, samo sa delimičnim uspehom.

3.2. Rad sa mladim istraživačima

Nedovoljno učešće asistenata u strukturi autora Publikacija nameće pitanje rada na uzdizanju naučnog podmlatka.

Situacija sa naučnim radom asistenata na ETF je našla odraza u mojim Autobiografskim beleškama [2]:

23.9.1996. na sednici Katedre za matematiku konfrontirao se sa kolegom I. Lackovićem povodom rada na naučnim projektima, posebno oko učešća i rada asistenata.

4.6.2001. Naučni rad asistenata je krajnje nezadovoljavajući i niko od njih ne može da se kandiduje za nastavničko zvanje.

⁴Prema [7] od 204 autora publikovanih radova bilo je 27 sa Fakulteta, daljih 56 iz Srbije i Crne Gore, 8 iz drugih ranijih jugoslovenskih republika i 113 iz inostranstva.

Potpisani je u više navrata u poslednjih pet–šest godina pokretao pitanje naučnog rada asistenata (na Katedri, ličnim obraćanjem, na Komisiji za naučni rad, na Nastavno–naučnom veću i dr.) ali se stanje nije poboljšalo. Jedan od razloga je u tome što je uvek bilo nastavnika na Katedri koji su opravdavali i time ohrabivali slabo naučno angažovanje asistenata. Tome treba dodati i mnoge za Katedru nepovoljne kadrovske intervencije fakultetskog rukovodstva, kako onog iz perioda⁵ 1998–2000. tako i onog iz ranijeg perioda.

10.12.2004. Na sednici Katedre za primenjenu matematiku razmatran naučni rad članova Katedre. Članovi Katedre su podneli godišnji izveštaj o naučnom radu. To je bilo prvi put posle više od dvadeset godina da se Katedra eksplicitno pozabavila naučnim radom svojih članova. U tom momentu sam bio vršilac dužnosti šefa Katedre.

11.5.2006. na sednici Katedre za primenjenu matematiku predloženo je unapređenje asistentkinje T. Lutovac, koja je nedavno doktorirala, u zvanje docenta. Konstatovano je da je poslednje unapređenje jednog asistenta Katedre u zvanje docenta obavljeno daleke 1987. godine, dakle pre devetnaest godina.

Međutim, problem rada sa mladim istraživačima je opštijeg karaktera.

Neuspeh asistenata je, pre svega, neuspeh njihovih profesora.

U vezi sa ovim postavlja se pitanje postojanja mentora za doktorate. Naravno, u današnje vreme gotovo je nemoguće da kandidat izradi doktorat bez pomoći kvalifikovanog mentora.

Što se tiče magistarskih radova ili današnjih master radova, svaki profesor je u stanju, samo ako je voljan, da bude rukovodilac takvih radova u oblasti svoje šire struke. Nažalost, mnogi nisu voljni. Nasuprot tome, česta je praksa da se student postdiplomskih studija iscrpljuje nekreativnim usvajanjem materije iz debelih knjiga koje im mentori daju da pripreme za ispit.⁶ Po mom mišljenju najvažnije je da se pomogne studentu da definiše temu svog magistarskog rada, a polaganje ispita je u drugom planu.

Za doktorate je stvar ozbiljnija. Profesor može da bude mentor u svojoj užoj naučnoj oblasti samo ako je i sam naučno aktivan, tj. ako je u poslednjih nekoliko godina objavio radove u relevantnim časopisima. Naime, treba imati u vidu da je poslednjih godina praksa na gotovo svim našim visokoškolskim ustanovama da se za prihvatanje doktorata od kandidata traži da objavi bar jedan rad iz tematike doktorata u nekom kvalitetnom

⁵Period kada je Fakultetom upravljao dekan postavljen od strane Vlade Republike Srbije u skladu sa tadašnjim zakonom.

⁶Matematički fakultet u Beogradu je poznat po takvoj praksi, a postoji priča kako je jedan profesor sa tog fakulteta na ispitu nasumice otvarao knjigu po kojoj je student spremao ispit i tražio od studenta poznavanje tog mesta u knjizi.

međunarodnom časopisu (časopisu sa tzv. SCI-liste)⁷. Naravno, početnik nema šanse da objavi rad u takvom časopisu bez podrške ili koautorstva mentora. Šta da radi kandidat ako njegov mentor sam nije u stanju da objavi takav rad.

U današnje vreme formalno se zahteva da mentori doktorata moraju imati bar jedan relevantan objavljen rad u poslednje vreme. Ovakve normativne odredbe su izazvale veliko nezadovoljstvo na nekim fakultetima ali stvar je očigledno opravdana.

Za čuđenje je naivnost nekih kandidata koji se obraćaju profesorima koji se godinama ne bave naučnim radom da im budu mentori. Možda u nekim slučajevima to nije naivnost; kandidat može da kaže da je on hteo da radi ali, eto, profesor mu nije formulisao temu.

3.3. Neki problemi politike Ministarstva za nauku prema mladim istraživačima

Ministarstvo za nauku, sadašnje i ona ranija, ima razne aktivnosti i fondove za podsticanje rada mladih istraživača. Međutim postoji jedan segment ove problematike gde stvari nisu dobro postavljene.

Prema pravilima rada projekata osnovnih istraživanja mladi istraživači nisu u obavezi do svoje tridesete godine da bilo šta postignu. Oni su automatski primani na projekte sa završenim fakultetom na osnovu svojih godina. Ideja je verovatno bila da se deo mladih sposobnih ljudi stimuliše da ne ode u inostranstvo, a da je dovoljno da do tridesete godine magistriraju i doktoriraju.

Međutim, u periodu 2002 – 2008. deo mladih istraživača nije napredovao ni u pogledu sticanja magistrature i doktorata ni u pogledu objavljivanja radova. Jednostavno su koristili pogodnosti koje su im pružene. Verujem da odlazak onih najboljih u inostranstvo nije ovom merom bitnije usporen.

Moguća mera je uvođenje obaveze postizanja rezultata pre tridesete godine, a takođe obavezivanje rukovodilaca projekata da organizuju rad sa mladim istraživačima. Matični naučni odbor za matematiku i mehaniku je o ovome više puta raspravljao u toku 2007. i 2008. godine. Za postavljanje zahteva mladim istraživačima da pokažu rezultate prepreka su bila pravila rada projekata koja su propisivala uslove rada za ceo projektni ciklus.

⁷Ovakva praksa je verovatno započela sedamdesetih godina, kada SCI-lista nije ni postojala u današnjem obliku, na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu. Veće Fakulteta je tražilo da doktoranti imaju objavljen rad u nekom od časopisa iz serije IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Kao anegdotu navodim da je jedan stariji, sada pokojni, profesor svoje protivljenje takvoj praksi izražavao rečima: "Drage kolege, kakvi ste mi vi profesori kada se za davanje doktorata ne oslanjate na svoje mišljenje već na mišljenje časopisa. Tako bi i moja baba mogla da daje doktorate!"

Odbor je mogao da sa rukovodiocima projekata zaoštri pitanje rada sa mladima. To je sprovedeno kroz anketu o radu mladih istraživača i kroz stimulatívno poentiranje projekata za dobar rad sa mladim istraživačima prilikom ocenjivanja rada projekata.

Za novi projektni ciklus Odbor je predložio pravilo po kome se mladi istraživač svake dve godine premešta u prvu nižu istraživačku kategoriju. Time se takav istraživač stimuliše da što pre objavi radove i prema radovima bude kategorisan, tj. da što pre prestane da koristi status mladog istraživača.

Prema predlogu Matičnog naučnog odbora za matematiku i mehaniku za novi projektni ciklus, mladi istraživači koji su rođeni

1985. godine i kasnije imali bi zagantovanu kategoriju B1,

1984. i 1983. godine imali bi zagantovanu kategoriju B2,

1982. i 1981. godine imali bi zagantovanu kategoriju B3⁸.

3.4. Epilog: Asistenti postali docenti

U avgustu 2005. godine usvojen je u Narodnoj skupštini Republike Srbije Zakon o visokom obrazovanju. Po tom zakonu ne postoje više asistenti na visokoškolskim ustanovama već se za potrebe nastave angažuju po ugovoru na određeno vreme saradnici iz reda studenata master i doktorskih studija uz prelazne odredbe za postojeće asistente. Četiri asistenta Katedre za primenjenu matematiku su ubrzo po tom objavila više naučnih radova i doktorirala, a zatim su postali docenti.

4. SCI-lista – nužno zlo ili dobra stvar?

Ministarstvo za nauku je 2001. godine u konkursu za novi projektni ciklus postavilo zahtev da učesnici projekata koje finansira Ministarstvo moraju imati određeni broj radova objavljenih u naučnim časopisima sa tzv. SCI-liste. Ova jednostavna administrativna mera je bila znak da Ministarstvo ima određenu naučnu politiku, što nije bio slučaj decenijama unazad. Cilj je bio da se u nauci jasno razdvoje oni koji imaju naučnu produkciju od onih koji je nemaju i da se stimulišu uspešni naučni radnici. Obično administrativne mere ne daju rezultate ali ova je postigla svoj cilj; naučna produkcija u Srbiji se приметно uvećala narednih godina.

⁸*Naknadna napomena.* U maju 2010. godine Ministarstvo za nauku je raspisalo konkurs za naučne projekte u periodu 2011–2014. U uslovima konkursa stoji da će matični naučni odbori pratiti rad mladih istraživača i na kraju svake godine odlučivati o tome da li je mladi istraživač zadovoljio u svom radu te da li će biti finansiran u narednoj godini.

Ovakav način finansiranja naučnog rada je naišao na odobravanje velike većine naučno aktivnih matematičara u Srbiji. Ipak postojala je mala neformalna grupa, da ne kažem nekoliko kolega, koji su oštro, u dužem periodu i uporno, kritikovali upotrebu SCI-liste u evaluaciji naučnog rada. Njihove ocene su išle do takvih da je upotreba ove liste pogubna za nauku u Srbiji i da je sramota za Srbiju da koristi liste koje kreira jedna neakademska profitna organizacija. Kada bi zagovornici ovakvih tvrđenja bili neaktivni u nauci, ja bih stvar razumeo jer bi oni prosto tražili da se vrati stanje iz devedesetih godina i ranije kada su uslovi za učešće u finansiranju bili slabiji (na primer, mogli su se obezbediti sa par radova objavljenih u domaćim časopisima). Nosioi ovih kritika su bili većinom vrlo uspešni naučni radnici.

4.1. O SCI-listi

SCI-listu formira, ažurira i objavljuje svake godine korporacija Thomson Reuters sa sedištem u Njujorku (ranije Thomson Institute for Scientific Information, Filadelfija). Časopisi sa ove liste su, po pravilu, veoma kvalitetni pa se rad objavljen u časopisu sa SCI-liste smatra kvalitetnim, a njegovi rezultati verifikovani od strane najkvalitetnijih mogućih recenzenata u svetskim razmerama. Često se časopisi sa ove liste označavaju kao renomirani međunarodni časopisi dok se ostali naučni časopisi smatraju nacionalnim i oni, po pravilu, ne dobijaju za objavljivanje dovoljno kvalitetne radove, a takođe nisu u stanju da angažuju dovoljno kvalifikovane recenzente.

Napomenimo da kod nas odomaćen naziv SCI-lista nije sasvim precizan. To što mi zovemo SCI-lista je niz lista časopisa sa originalnim nazivom Journal Citation Reports (dakle, preciznije je reći JCR-lista). Skraćenica SCI se, u stvari, odnosi na Science Citation Index, prvobitnu bazu podataka o citiranjima naučnih radova.

SCI-lista se sastoji od većeg broja parcijalnih SCI-lista za pojedine naučne discipline. Za matematiku su dve glavne liste opšta matematička lista i lista za primenjenu matematiku. Na ove dve liste, zajedno sa još nekoliko manjih lista nalazi se preko 400 časopisa.

Časopisi su unutar SCI-liste uređeni prema veličini svog impakt faktora.

Pretpostavimo da neki časopis objavi za dve godine n radova. Neka su ti radovi citirani m puta u odgovarajućem vremenskom periodu. Tada je *impakt faktor* ovog časopisa količnik m/n .

U vezi sa impakt faktorom postoje mnoge kontroverze i nerazumevanje. Spomenimo neke od njih.

1. Impakt faktor nije karakteristika samo časopisa sa SCI-liste. Svaki časopis ima u smislu gornje definicije svoj impakt faktor.

2. Ponekad se čuje izraz *časopis sa impakt faktorom* pri čemu se misli na časopis sa SCI-liste. To je pogrešno s obzirom na tačku 1.

3. Pogrešno je mišljenje da časopis dolazi na SCI-listu na osnovu veličine svog impakt faktora. Naprotiv, ima časopisa koji nisu na SCI-listi, a imaju impakt faktor veći od nekih časopisa sa SCI-liste.

4. Korporacija Thomson–Reuters izračunava impakt faktore časopisa na osnovu citiranja isključivo u časopisima sa SCI-liste. Ako se promeni skup časopisa iz kojih se uzimaju u obzir citati, dobijaju se, naravno, druge vrednosti impakt faktora. Tako, na primer, Američko matematičko društvo (American Mathematical Society, AMS) izračunava impakt faktore na osnovu citata u časopisima sa svoje liste (Journal Reference List) koja predstavlja analogon SCI-liste. Postoje impakt faktori koji potiču i iz drugih baza podataka. Konfuzija nastaje kada se impakt faktori različitog porekla pojave u razmatranjima bez da se naznači o kojem impakt faktoru je reč.

Uključenje časopisa na SCI-listu vrši korporacija Thomson Reuters na osnovu javno objavljenih kriterijuma. Kriterijumi su veoma složeni a, pored citiranja radova objavljenih u časopisu u dužem ili kraćem periodu, uključuju citiranja autora objavljenih radova, kvalitet i reprezentativnost redakcije, redovnost objavljivanja časopisa i obim objavljenog materijala.

Na SCI-listi se nalazi samo nekoliko naučnih časopisa koji se izdaju u Srbiji. Jedan od njih je *MATCH Communications in Mathematical and in Computer Chemistry*. Ovaj časopis za matematičku hemiju se izdaje u Kragujevcu, a urednik je akademik Ivan Gutman.

U Srbiji se publikuje devet matematičkih naučnih časopisa:

Publications de l'Institut Mathematique (Beograd) (0350-1302)

Bull. Serbian Academy of Sciences and Arts, Ser. Math. (0561-7332)

Facta Universitatis Niš, Ser. Math. and Informatics (0352-9665)

Filomat (Niš) (0354-2009)

Matematički Vesnik (0025-5165)

Novi Sad Journal of Mathematics (1450-5444)

Applicable Analysis and discrete Mathematics (1452-8630), (Ranije: *Publikacije Elektrotehničkog Fakulteta u Beogradu, Serija Matematika*)

Kragujevac Journal of Mathematics (1450-9628)

Mathematica Moravica (1450-5932),

jedan za mehaniku:

Theoretical and Applied Mechanics (1450-5584)

i jedan za operaciona istraživanja:

Yugoslav Journal of Operations Research (YUJOR) (0354-0243)

i nijedan od tih časopisa nije na SCI-listi.

Postojale su jake i velikim delom opravdane kritike upotrebe SCI-liste

u društvenim i humanističkim naukama. Zaista, istraživanja, na primer, srpskog jezika treba da se vrše i verifikuju u Srbiji. Ovde izloženi stavovi o SCI-listi su vezani za upotrebu SCI-liste u matematici, prirodnim naukama, inženjerskim disciplinama i medicini. Potpisani se smatra nekompetentnim da komentariše situaciju u društvenim i humanističkim naukama.

Postoje specifičnosti SCI-liste u svakoj disciplini posebno. Glavne razlike su u vezi tipičnih vrednosti imapakt faktora. Matematika se odlikuje malim vrednostima imapakt faktora, što se posebno elaborira u odeljku 4.3.

Naravno, SCI-lista je daleko od idealne tvorevine. Mogućno je pronaći veliki broj primera tipa zašto ovaj ili onaj časopis nije na SCI-listi, a dobar je i, obrnuto, kako to da pojedini časopisi sa SCI-liste objavljuju radove niskog kvaliteta. Međutim, takva kakva je SCI-lista igra ključnu ulogu u politici Ministarstva za nauku da se stimuliše i nagrađuje uspeh u naučnom radu. Alternativa je ili odustati od naučne politike i svima dati isto bez obzira da li se i kako bave naučnim radom ili koristiti nesavršenu SCI-listu i postići veliki stepen stimulacije i u krajnjoj liniji podizanje obima i kvaliteta naučnog rada.

U postizanju navedenog cilja izgleda da SCI-lista nema alternativu.

Korišćenje drugih lista časopisa u ulozi SCI-liste je nemogućno. Na primer, postoji lista (Journal Reference List) Američkog matematičkog društva (American Mathematical Society, AMS), koja je za matematiku verovatno kvalitetnija od SCI-liste, pa bi se moglo pomisliti da se ona može koristiti u evaluaciji matematičkih projekata. Međutim, to bi teško oštetilo matematiku kao celinu jer matematičari objavljuju svoje radove i u časopisima drugih struka (računarstvo, fizika, hemija itd.) kojih nema u AMS-listi pa se univerzalnost SCI-liste pokazuje kao prednost. Uzgred, Journal Reference List se od SCI-liste razlikuje za oko 10%.

Postoji mogućnost da umesto korišćenja SCI-liste Ministarstvo, preko svojih stručnih tela izradi sopstvenu listu časopisa koje smatra kvalitetnim. Tako je i rađeno u prošlosti kada SCI-lista nije postojala ili nije još zaživela. Nekima to izgleda i kao odbrana dostojanstva domaće nauke jer SCI-listu u korporaciji Thomson–Reuters očigledno ne kreiraju istaknuti naučnici već to rade programeri i statističari oslanjajući se pre svega na podatke o citiranjima naučnih radova i knjiga.

Po mom mišljenju, danas je takav pristup nepotreban i čak nemoguć. Donošenje takve liste je stručno pitanje, dakle ne može se usvajati demokratskim sredstvima tj. glasanjem. Mora neko autoritativno telo (ne znam koje bi to bilo) da takvu odluku donese manje–više konsenzusom. Ako bih, na primer, ja bio u tom telu, zaista ne bih znao kako da se ponašam kada znam da treba usvojiti listu od oko 400 matematičkih časopisa, a ja od preko

1000 postojećih časopisa poznajem dobro nekoliko desetina i možda još, manje dobro, nekoliko desetina. Druge kolege poznaju neke druge časopise ali opet ne znam kako bi se sporazumevali u pravljenju jedinstvene liste. Dakle, čini mi se da je za ovaj posao ipak bolji kompjuter sa dragocenom bazom podataka o citiranjima, sa svojim programerima i statističarima i, naravno, nekom filozofijom rada i algoritmima za taj posao. Sve ovo košta đavolski mnogo pa nije čudo što taj posao mogu da rade samo kompanije sa velikim kapitalom a amaterske improvizacije, makar ih kreirali i ljudi od nauke, nemaju izgleda da privuku pažnju.

4.2. Kriterijumi za vrednovanje naučnog rada velikog broja istraživača

Ovde reprodukujem tekst "Uvodni komentar za javnu diskusiju o kriterijumima za vrednovanje naučnog rada u okviru projekata osnovnih istraživanja iz oblasti matematike i mehanike". Iz ovog teksta se vidi kako je Ministarstvo za nauku koristilo SCI-listu za ocenu kvalifikovanosti istraživača za rad na projektima.

Matični naučni odbor za matematiku i mehaniku je na svojoj sednici od 9.10.2008. odlučio da organizuje u univerzitetskim centrima javnu diskusiju o kriterijumima za vrednovanje naučnog rada koji se primenjuju u okviru projekata Programa osnovnih istraživanja. Planirano je još ranije da se diskusija obavi posle revalorizacije projekata imajući u vidu i skori termin raspisivanja konkursa (sredina 2010. godine) za novi projektni ciklus (2011 – 2015).

Kriterijumi za projektni ciklus 2006 – 2010. *Nadležno ministarstvo je prilikom konkursa 2005. godine za projektni ciklus 2006 – 2010. postavilo principe finansiranja prema kojima se prihod istraživača formira na osnovu tri komponente: zvanje (kvalifikacija i minuli rad), kvalitet i kvantitet naučne produkcije u zadnjih tri ili pet godina (tekući rad) i pripadnost uspešnom kolektivu (opšta ocena projekta). Dakle, ne finansiraju se konkretni objavljeni rezultati već se istraživač stimuliše i nagrađuje na osnovu njegove očekivane uspešnosti u narednom periodu koja je procenjena na opisani način.*

Kvalitet i kvantitet naučne produkcije u zadnjih tri ili pet godina se određuje prvenstveno na osnovu radova objavljenih u časopisima sa SCI-liste. To je izabrano iz tri razloga: visoki kvalitet radova koje ti časopisi objavljuju, nemogućnost uticaja autora na proces recenziranja i laka verifikacija postignutog rezultata (dovoljno je konstatovati da je rad objavljen i

da se časopis nalazi na SCI-listi). U manjoj meri se uzimaju u obzir monografije, poglavlja u monografijama i radovi u domaćim časopisima, a radovi objavljeni u zbornicima sa konferencija se uopšte ne razmatraju. To je zbog toga što u ovim slučajevima nisu zagarantovani kvalitet, nemogućnost uticaja autora na recenziju i naročito ne laka verifikacija rezultata. Naravno, ne znači da u pomenutim vrstama rezultata nema veoma kvalitetnih radova ali njihovo uključivanje u kriterijume finansiranja dovodi do teških sporova oko verifikacije. Stoga je stavljanje težista na radove objavljene u časopisima sa SCI-liste pragmatično i efikasno rešenje u uslovima masovne evaluacije istraživača (stotine u oblasti matematike i mehanike, a hiljade u svim oblastima). Ovakvo rešenje uzima u obzir najvažnije pokazatelje uspešnosti rada istraživača, a prividna marginalizacija određenih vrsta rezultata po pravilu ne oštećuje istraživače jer oni koji objavljuju radove u časopisima sa SCI-liste imaju i monografije i radove na konferencijama. Ova marginalizacija međutim ima drugih negativnih posledica o čemu će biti reči u daljem tekstu.

Moguće modifikacije. Nije potrebno (i nemoguće je) menjati osnovne principe evaluacije za period 2008 – 2010. jer neće biti novih evaluacija projekata i istraživača do kraja projektnog ciklusa. Manje modifikacije su moguće za neka tekuća pitanja ako se blagovremeno usvoje i saopšte istraživačima. Eventualne radikalnije izmene se mogu planirati za period posle 2010. godine.

Matični odbor smatra da u novom projektnom ciklusu pravila rada projekata osnovnih istraživanja treba da budu slična postojećima jer se sistem pokazao kao stimulativan, što se ogleda u rezultatima upravo obavljene evaluacije projekata (veliki broj istraživača je dobio više istraživačke kategorije). Međutim, detalji pravila se moraju pažljivo razmotriti i možda poboljšati. Matični odbor je na svojim sastancima i u kontaktu sa kolegama evidentirao sledeće probleme i ideje za njihovo rešavanje.

Impakt faktor časopisa je nesiguran pokazatelj kvaliteta časopisa (bitno je da je časopis na SCI-listi, a manje koliki je impakt faktor). U nekim užim strukama matematike ne postoje časopisi koji su u prvih 30% liste. Problem se može ublažiti ukidanjem ocene od 8 bodova tj. ocenjivanjem radova sa 3 i 5 bodova (što je jednostavno) ili pravljenjem posebnih lista za ocenu 8 po užim strukama (što je komplikovano).

Postoji nezadovoljstvo time što neki istraživači za objavljene kratke radove dobijaju pun broj bodova. Moguće je uvesti pojam kratkog rada (nota) koji se ne bi karakterisao samo malim brojem strana. Bodovanje bi moglo biti: u R52 – nota 2, rad 3; u R51 – nota 3, rad 5.

Uočen je slab priliv radova u domaće naučne časopise i samim tim njihovo potencijalno nazadovanje. Moguće rešenje problema je uvođenje do-

datnog zahteva za istraživače koji žele da dobiju kategorije A1 ili A2: pored dosadašnjih uslova za ove kategorije kandidat treba da ima objavljen rad u jednom našem časopisu. Time bi se deo najbolje produkcije naših istraživača usmerio i doveo do podizanja kvaliteta naših časopisa, a onim najuspešnijim istraživačima ne bi bio prevelik problem da se dodatno potrude. Matični odbor je, posle izvršenih konsultacija sa urednicima svih domaćih naučnih časopisa iz oblasti matematike i mehanike i sa drugim relevantnim organima i pojedincima, predložio ministru da donese odluku da se časopis Publ. Inst. Math. (Beograd) tretira kao časopis kategorije R52 (M24 po novom pravilniku).

U prethodnom periodu deo mladih istraživača nije napredovao ni u pogledu sticanja magistrature i doktorata ni u pogledu objavljivanja radova jer prema pravilima rada projekata nisu bili u obavezi do tridesete godine da bilo šta postignu. Moguća mera je uvođenje obaveze postizanja rezultata pre tridesete godine, a takođe obavezivanje rukovodilaca projekata da organizuju rad sa mladim istraživačima.

Ovaj tekst zahteva nekoliko komentara.

Treba razlikovati masovno ocenjivanje istraživača, o čemu se radi ovde, od individualnog ocenjivanja kandidata prilikom izbora u zvanja. Kada se radi o izboru u zvanje jednog, ili eventualno nekoliko kandidata, stručna komisija koja se imenuje za svaki izbor posebno i koja dobro poznaje oblast rada kandidata sagledava sve aspekte rada kandidata i pored kvantitativnih daje i kvalitativne ocene kandidata. Jasno je da se takav način evaluacije ne može primeniti na stotine i hiljade istraživača pa se mora pribeći uprošćenim kvantitativnim pokazateljima. Međutim, ne treba zaboraviti da se prilikom usvajanja projekata za finansiranje traže i kvalitativne recenzije projekata.

Pravi se teška metodološka i logička greška ako se bodovanje radova koje se koristi kod evaluacije projekata i u izborima za zvanja koristi za ono za što nije namenjeno. To prvenstveno mislim na, doduše uglavnom neformalne, pokušaje da se poentiranjem objavljenih radova i knjiga vrši poređenje matematičara.

Bodovanje radova služi za definisanje minimalnih kvantitativnih pokazatelja kompetentnosti za istraživačke kategorije u projektima i za izbor u pojedina zvanja. Postoji društvena potreba da se spreči izbor redovnih profesora bez radova ili finansiranje onih koji se samo deklarativno bave naučnim radom. Van te kontrole ispunjenosti minimalnih uslova bodovanje radova nema svrhu i niko ne traži da se ono sprovodi.

Recimo, promocija “najboljeg matematičara Srbije” je, naravno, besmislica jer, sa izuzetkom nekoliko najmarkantnijih velikana nauke u celoj istoriji, nikad niko ni u kojoj zemlji nije bio proglašen “najvećim” naučnikom.

Studenti i pitomci vojnih akademija, na primer, mogu se rangirati po tome kako su savladali nastavni program ali ideja o "najboljem" u kolektivima uspešnih naučnih radnika, gde je svako u svojoj struci i na svoj način izvršan, predstavlja nepotrebnu simplifikaciju.⁹

Nedavno sam bio u prilici da komentarišem jednu "rang listu istraživača" koja je sadržavala istraživače iz raznih struka (matematika, fizika, itd.) sastavljenu prema zbiru bodova za objavljene radove u tri godine.

Po mom mišljenju ovakve "rang liste" su više atrakcija nego što daju korisnu informaciju. U ovom slučaju imamo zajedno stavljene istraživače različitih struka što čini informaciju manje vrednom. Isto tako, takve rang liste su interesantnije u donjem delu gde sa dosta realnosti razdvajaju one koji se ne bave naukom (0 radova), koji su počeli da rade (1 ili 2 rada), itd.

Vrhunski naučnici se ne mogu rangirati niti ima potrebe za tim. Što se matematike tiče, čini mi se da danas ima u Srbiji dvadesetak matematičara (desetak akademika i desetak potencijalnih kandidata za ulazak u SANU) koji se mogu uslovno smatrati vodećim, pri čemu su oni međusobno neporedivi (u hipotetičkom parcijalno uređenom skupu sa relacijom "biti sa manjim rejtingom od"). Na primer, kako se mogu porediti Stevan Pilipović i Ivan Gutman? Svaki od njih ima najviše domete u svojoj struci, a cilj bi bio da takvih "maksimalnih elemenata" u spomenutom hipotetičkom parcijalnom uređenju bude što više.

Spomenimo da Srpska akademija nauka i umetnosti (SANU) nema eksplicitno formulisane kriterijume za izbor novih članova, pogotovo ne sa kvantitativnim pokazateljima.

4.3. Impakt faktor u matematici

Ovaj odeljak sadrži isključivo, i u celini, moj tekst "O neprikladnosti korišćenja impakt faktora u evaluaciji naučnih radova istraživača iz oblasti matematike", originalno izrađen za potrebe rada Matičnog naučnog odbora za matematiku i mehaniku Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj.

Cilj ovog teksta je da pokaže da je neadekvatno koristiti impakt faktor naučnog časopisa kao merilo kvaliteta naučnog rada objavljenog u tom časopisu kada se radi o matematičarima. S druge strane, impakt faktor se može koristiti za podelu SCI-liste jedne naučne discipline na dva dela tako da

⁹Naravno, moguće je skupiti podatke o pojedinim matematičarima i utvrditi, na primer, ko je objavio najviše radova (ovih ili onih kategorija), naučnih monografija, udžbenika, ko je najviše citiran (prema ovoj ili onoj bazi podataka), ko je imao najviše doktoranata itd. jer su to egzaktni i proverljivi podaci. Takvi podaci mogu biti do izvesne mere interesantni ali utvrđivanje "najboljeg" na osnovu jednog ili čak više ovakvih parametara spada, uglavnom, u kafanske razgovore.

se rad objavljen u časopisu jedne od tih grupa može smatrati u statističkom smislu kvalitetnijim od rada objavljenog u časopisu iz druge grupe.

Pretpostavimo da neki časopis objavi za dve godine n radova. Neka su ti radovi citirani m puta u odgovarajućem vremenskom periodu. Tada je impakt faktor ovog časopisa količnik m/n .

Broj n je tipično dvocifren. Mada on retko prevazilazi 100 uzmimo u sledećem razmatranju, radi jednostavnosti izlaganja, da je $n = 100$.

Proces publikovanja matematičkih radova je spor kada se uporedi sa nekim drugim naučnim disciplinama. Zbog toga je broj citata m mali pa velika većina matematičkih časopisa ima impakt faktor manji od 1. Mnogi istaknuti časopisi imaju impakt faktor između 0.4 i 0.6. Zbog toga možemo smatrati da je $m = 50$ veoma tipična vrednost.

Cifra od 50 citata u dvogodišnjem periodu je statistički neubedljiva veličina podložna kolebanjima slučajnog karaktera zbog velikog broja okolnosti u publikovanju radova koji citiraju posmatrane radove. Mogući su i svesni uticaji na impakt faktor. Dovoljno je da neko sa posebnom namerom citira samo u jednom svom radu 5 radova o kojima je reč pa da za 10% promeni impakt faktor. Kolebanja impakt faktora mnogih matematičkih časopisa iz godine u godinu su odraz opisane situacije. Osim toga, zbog sporosti objavljivanja matematičkih radova relevantna citiranja matematičkih radova dolaze u periodu koji je duži od dve godine.

Iz navedenog sledi da je broj koji nazivamo impakt faktorom časopisa u matematici vrlo slabo korelisan sa kvalitetom rada objavljenog u tom časopisu pa upotrebu impakt faktora u ovom smislu treba izostaviti u evaluaciji istraživača.

Okolnosti se menjaju ako je n veće od 100, a impakt faktor veći, recimo, od 2. Tada je broj citata m veći od 200. To se dešava u nekim drugim naučnim disciplinama gde ispada da je broj citiranja koji određuje impakt faktor tipično nekoliko stotina. To je sasvim drukčija situacija u poređenju sa matematikom gde je tipični broj citiranja nekoliko desetina. Nekoliko stotina citata su statistički uverljiviji i otežano je sa njima vršiti svesne manipulacije. Zbog toga, u delu drugih naučnih disciplina ne mogu se staviti gornje primedbe na upotrebu impakt faktora.

Rangiranje matematičara prema zbiru impakt faktora njihovih radova objavljenih u određenom periodu nije dobro i iz sledećih razloga. Matematičari objavljuju radove ne samo u matematičkim časopisima već u časopisima praktično svih prirodnih i tehničkih nauka (mehanika, fizika, hemija, biologija, medicina, računarstvo, operaciona istraživanja, elektrotehnika, saobraćaj, itd.). Tipične vrednosti impakt faktora variraju drastično od discipline do discipline tako da je sasvim neprimereno sabirati impakt faktore

iz različitih struka.

Nasuprot gornjim navodima, opravdana je upotreba impakt faktora za podelu SCI-liste jedne naučne discipline na dva dela tako da se rad objavljen u časopisu jedne od tih grupa može smatrati u statističkom smislu kvalitetnijim od rada objavljenog u časopisu iz druge grupe. U tu svrhu potrebno je sortirati listu časopisa prema impakt faktoru. Neka je A skup časopisa u prvoj polovini, a B skup časopisa u drugoj polovini liste.

Nastavljajući primer is matematike, neka lista sadrži 200 časopisa. Tada skupovi A i B sadrže po 100 časopisa i pretpostavimo kao i ranije da svaki časopis objavljuje po 100 radova u dve godine. Neka je srednja vrednost impakt faktora časopisa iz skupa A jednaka 0.8, a neka je 0.4 ta vrednost za skup B . To znači da će 10000 radova iz časopisa grupe A biti citirano 8000 puta, a 10000 radova iz časopisa grupe B 4000 puta. Ove cifre daju ubedljivu statističku uverenost da će slučajno odabran rad iz slučajno odabranog časopisa grupe A biti u proseku dva puta više citiran nego slučajno odabrani rad iz slučajno odabranog časopisa grupe B . Stoga je opravdana dosadašnja praksa da se u ocenjivanju istraživača drugi rad vrednuje sa 3 poena, a prvi dvostruko više (tj. sa 5 ili 8 poena). Naravno, slično rezonovanje opravdava podelu SCI-liste na tri dela (sa evaluacijom od 3, 5 i 8 poena). Međutim, dalje usitnjavanje SCI-liste ne bi bilo opravdano jer bi se opet, bar u matematici, pojavila statistička nesigurnost.

U ocenjivanju uspešnosti kolektiva impakt faktor se može primeniti i to utoliko adekvatnije ukoliko je kolektiv veći upravo zbog opisanih statističkih efekata. Na primer, rangiranje projekata sa bar 10 učesnika pomoću količnika zbira impakt faktora radova i broja istraživačkih meseci je sasvim adekvatno. Trebalo bi razmisliti kako rangirati projekte sa dva–tri učesnika.

4.4. Neka specijalna pitanja

Reprodukujem delove elektronskih poruka koje sam uputio kolegama u okviru raznih rasprava o SCI-listi. Iako sam učestvovao u polemikama, reprodukovani delovi mojih diskusija nemaju ovde za cilj polemiku. Cilj je da izložim svoje stavove o nekim problemima. Sagovornici i njihovi stavovi u ovom momentu nisu bitni pa imena kolega dajem inicijalima.

24.4.2008.

Poštovane kolege,

...

Evo i kratkih komentara u vezi nekih suštinskih pitanja spominjanih u poruci kolege K.D.

1) Matični odbor je razmatrao dokument Svetske matematičke unije [9] o upotrebi impakt faktora u ocenjivanju naučnog rada i zaključio da je nerelevantan za našu situaciju jer se kritikovana rešenja ne primenjuju u sadašnjem trenutku u Srbiji.

2) Odbor je razmatrao tekst u vezi sa najavljenom tužbom¹⁰ Ustavnom sudu kojom se osporava način na koji Ministarstvo finansira naučna istraživanja. Ne upuštajući se u pravne odredbe, Odbor je odbacio argumente iz najavljene tužbe, smatrajući da je u redu da građanin ima pravo na zaradu koja zavisi i od rezultata njegovog rada, a ne samo od zvanja. (Videti u daljem tekstu takođe moju poruku od 28.4.2009.)

3) Nasuprot kolegi K.D., koji kaže da je Matematički institut SANU oštećen aktuelnim načinom finansiranja, direktor Instituta, prof. Zoran Marković, je na jednoj sednici Naučnog veća u drugoj polovini 2008. godine, izjavio da Institut posle revalorizacije projekata finansijski odlično stoji. Zaista, Institut ima veći broj stalno zaposlenih istraživača visokih kategorija, što donosi visoke plate. Moja procena je da bi Institut imao znatno manje prihode ako bi Ustavni sud usvojio najavljenju tužbu. Bilo bi dobro, da neko to i egzaktno proveri pa da se vidi da li su zaista neka zalaganja za dobro Instituta ili služe nečem drugom (iskreno da kažem, ne znam čemu).

Srdačan pozdrav,
Dragoš Cvetković

26.4.2008.

Dragi kolega Z.O.,

Mislim da je uopštena diskusija o SCI-listi i institutu Thomson–Reuters nepotrebna jer je više puta do sada ispričana sa različitih aspekata. Znajući vas kao čoveka operativnog ponašanja predlažem da svoja saznanja i razmišljanja pokušate da pretvorite u konkretne predloge.

Ako imate predlog alternativnog načina vrednovanja naučnog rada (dakle, načina koji se ne bi zasnivao na SCI-listi), sada je momenat da ga iznesete. Naravno, novi sistem treba da bude realno ostvariv za vrednovanje rada više hiljada istraživača (ili bar za oko pet stotina istraživača u oblasti matematike i mehanike, mada bi Ministarstvo teško prihvatilo za jednu struku nešto što se bitno razlikuje od ostalih struka).

¹⁰Kolega Zoran Petrić, naučni savetnik u Matematičkom institutu, je 5.1.2009. obavestio veliki broj matematičara u Srbiji da su dvojica kolega, jedan iz oblasti fizike, a drugi iz društvenih nauka, pokrenuli ovakav postupak kod Ustavnog suda. Prema [13] inicijativu je podržalo 120 istraživača (od oko 9000 koliko ih ima u Srbiji), a Ustavni sud se proglasio nenadležnim.

Postojeći sistem ima prednosti i nedostataka pa Matični odbor, ne videći neku realnu alternativu, nastoji da uočene nedostatke izvesnim modifikacijama otkloni ili bar umanjí.

Neravnopravnost matematičkih disciplina

Odbor je davno uočio neravnopravnost pojedinih matematičkih disciplina jer neke discipline nemaju časopise u M21 (8 poena). Postojale su ideje o ukidanju ocene 8 (što bi teško bilo prihvaćeno) i o pravljénju podlista za pojedine discipline pa bi 8 poena nosili časopisi iz prvih 30% sa svake podliste (ovo je teško uraditi ali je mogućno). Ostalo je nerešeno pitanje bodovanja časopisa sa AMS-liste koji bi se dodali SCI-listi. Konačno, neravnopravnost matematičkih disciplina bi se mogla smanjiti, smanjivanjem razlika u platama istraživača različitih kategorija ali se u tom pravcu ne sme suviše íći da bi se očuvala stimulatívnost sistema. Imate li sugestija o ovim pitanjima?

Raspodela finansijskih sredstava po naukama

Postavili ste pitanje o raspodeli finansijskih sredstava na pojedine nauke. Ne verujem da se takvi podaci eksplicitno vode ali se to može lako proceniti. Naime, na početku projektnog ciklusa, 2005. godine, kriterijumi za kategorije u pojedinim granama nauke su tako postavljeni da u svakoj nauci 10% istraživača dobije kategoriju A1. (Time se ostvaruje relativno pravedna distribucija sredstava po naukama, a to se planira i za sledeći projektni ciklus). Ako pretpostavimo da je distribucija istraživača po kategorijama približno ista za sve nauke, ispada da su ukupna finansijska sredstva za jednu nauku proporcionalna broju istraživača. Podaci o broju istraživača su dostupni.

Srdačan pozdrav,
Dragoš Cvetković

27.4.2008.

Dragi kolega Z.O.,

Hvala na trudu da izložite vaše poglede na probleme rada projekata osnovnih istraživanja.

1) *Zakonski položaj matičnih odbora*

Matični odbor je prema Zakonu stručno telo koje imenuje ministar (dakle ne predstavničko telo naučnih institucija). U vezi sa projektima osnovnih istraživanja matični odbor prema članu 25 Zakona

- daje ministarstvu ocenu o naučnoj kompetentnosti istraživača za realizaciju projekata

- predlaže ministru rang listu projekata za finansiranje

Iz ovoga proizilazi savetodavni karakter zaključaka i mišljenja matičnih odbora koji je neobavezujući za ministra i ministarstvo. Naprotiv, odluke o finansiranju projekata, a to znači i definisnje pravila za rad projekata, donosi ministar (ili kolegijum ministarstva).

Doduše, član 25 kaže i to da matični odbor "donosi akt o kategorizaciji i rangiranju naučnih časopisa". Ta dosta nejasna odredba je precizirana u pravilniku o zvanjima tako što za određene vrste časopisa matični odbor donosi predlog kategorizacije, a definitivnu odluku donose drugi organi ministarstva. Postoje izvesne kontroverze oko ovog pravilnika ali ma ko donosio odluke to nema direktne veze sa radom projekata jer ministarstvo prilikom raspisivanja konkursa za projekte precizira šta će da finansira i pod kojim uslovima.

Vaše zalaganje za obavezujući karakter zaključaka javne rasprave mi se čini neumesno jer je matični odbor nezavisno telo eksperata, a cilj javne rasprave je da se čuju mišljenja i argumenti za razna rešenja. Uostalom, ne znam po kojoj formalnoj proceduri bi se doneo eventualno obavezujući zaključak javne rasprave.

Međutim, ministar i Ministarstvo za nauku će biti dužni da rade po pravilniku o radu projekata čija je izrada u toku i koji treba da donese Nacionalni savet za naučni i tehnološki razvoj.

Iz svega ovoga se vidi da je uticaj matičnih odbora, shodno zakonu, ograničen. Ipak Matični odbor za matematiku i mehaniku se trudi da, po najboljem znanju i savesti svojih članova, ponudi ministarstvu rešenja u korist struke. Ministarstvo sa svoje strane ima definisanu naučnu politiku (bar što se tiče finansiranja projekata) i ona se ne menja u osnovi od 2001. godine uprkos promeni ministara. Matični odbor načelno podržava ovu politiku (jer je ubeđen da je u funkciji razvoja matematike kod nas) ali ne i sva konkretna rešenja.

2) *Finansiranje naučnih instituta*

Prema članu 98 Zakona projekti osnovnih istraživanja (i drugi) se finansiraju putem projektnog finansiranja. Članom 99 se reguliše "hladni pogon" instituta, a u članu 100 se spominje ugovor koji ministarstvo treba da sklapa svake godine sa svakim institutom. Obavešten sam, u grubim crtama, da je ovo finansiranje regulisano ad hoc preko režije koja se institutima isplaćuje preko projekata. Matični odbor ne može nešto direktno da pomogne jer pitanja finansija nisu u nadležnosti odbora.

Srdačan pozdrav,
Dragoš Cvetković

28.4.2009.

Poštovani kolega Z.O., drage kolege,

Mislim da naša diskusija konvergira ka nekim rešenjima. Čak mi se čini da su problemi manji nego što izgledaju kada se pogleda šta smo sve raspravljali. Naime, ja ne bih zaoštravao na opštem nivou principijelna pitanja nego bih pokušao da, na osnovu ove diskusije, formulišem nekoliko konkretnih predloga.

1. *Klasifikacija domaćih časopisa*

Odbor je već klasifikovao Publ. Inst. Math. (Beograd) u M24, a sve ostale naše časopise (dosadašnja lista Odbora + Kragujevac J.Math.) u M51. Ne očekujem da će Ministarstvo to osporiti jer su na nedavnom sastanku tri pomoćnika ministra izjavila da se neće mešati u odluke matičnih odbora ako su one u skladu sa pravilnikom.

2. *Proširenje liste časopisa za kategorizaciju istraživača*

I za proširenje SCI-liste časopisima sa AMS-liste postoji principijelna odluka Odbora i usmena saglasnost pomoćnika ministra. Problem je kako to formulisati da uđe u pravilnik o radu projekata, da to bude opšte formulisano, da važi za sve nauke, a da smo sigurni da time dobijamo ono što želimo. Moj predlog je sledeći:

”Prilikom određivanja kategorije istraživača nadležni matični odbor može da, pored radova sa SCI-liste, prihvati i radove istraživača objavljene u inostranim časopisima koji se nalaze u nekoj javno dostupnoj, akademski stručno verifikovanoj listi istaknutih međunarodnih časopisa iz naučnih disciplina za koje je odbor matičan. Matični odbor posebnom odlukom određuje koje liste ispunjavaju navedene uslove. Radovi sa ovih listi se ocenjuju sa 2, 3, 5 ili 8 poena o čemu treba da postoji posebna odluka odbora sa obrazloženjem u svakom konkretnom slučaju.”

Ovakvom (ili nekom sličnom formulacijom)¹¹ izbegavamo prethodne (verovatno duge i iscrpljujuće) rasprave o tome koje konkretne časopise uzeti u obzir, a odborima ne pravimo prevelik posao (?) jer je za očekivanje da, bar u prvo vreme, broj takvih slučajeva neće biti velik.

3. *Plate istraživača*

Ako pogledate odgovarajući aneks ugovora o radu bilo kog našeg projekta, videćete da plate istraživača za fiksirano zvanje znatno variraju u zavisnosti od kategorija A1 – B3. Varijacije idu i do 50%, zavisi u odnosu

¹¹Matični odbor je kasnije veći broj časopisa sa AMS-liste koji nisu na SCI-listi svrstao u kategoriju M24 (videti Epilog sekcije 5)

na šta se gleda. Nedavno je Matični odbor zaključio da to ne treba menjati. Kolega Z.O. smatra da zaposleni u institutima treba da imaju veću sigurnost i da plata treba da im varira samo do 20% u zavisnosti od tekućeg rada (tj. kategorije). Predlažem da ponovo razmotrimo ovu tabelu i da Ministarstvu predložimo još u ovom projektu ciklusu izvesne korekcije za istraživače u institutima ne dirajući cifre za istraživače sa univerziteta. Kolega Z.O. bi mogao, ako je voljan, da formuliše konkretan predlog Odboru¹² sa nekim ciframa između spominjanih jer mora da se zadrži faktor stimulacije na osnovu rada. (Ako ima par kolega sa izuzetno niskim kategorijama¹³, rukovodstvo Instituta treba da im koriguje plate na osnovu solidarnosti, što se verovatno i radi, a još bolje da sa nadležnim rukovodiocima projekata uključi takve kolege u uspešne istraživačke timove kako bi oni što povoljnije ušli u naredni projektni ciklus).

Srdačan pozdrav,
Dragoš Cvetković

4.5. Epilog: Efekti naučne politike

Sredinom 2008. godine obavljena je u Ministarstvu nauke evaluacija rada istraživača i projekata iz Programa osnovnih istraživanja. To je urađeno na sredini projektnog ciklusa 2006 – 2010. kako je bilo predviđeno konkursom za taj ciklus 2005. godine.

Interesantno je uporediti broj istraživača po kategorijama na početku projektnog ciklusa i sredinom 2008. godine. Podaci se odnose na istraživače uključene u projekte iz matematike i mehanike.

Da bi se razumeli podaci iz tabele koja sledi treba imati u vidu da se istraživači svrstavaju u kategorije prema radovima koje su objavili u prethodnom periodu (trogodišnjem, a izuzetno petogodišnjem) prema pravilima koje ovde ne navodimo (videti odeljak 4.2 za neke detalje) Tako su na početku rada projekata istraživači klasifikovani prema radovima objavljenim u periodu 2003 – 2005. godina, a sredinom 2008. godine je uziman u obzir period 2005 – 2007. godina. Kategorije su bile A1, A2, A3, B1, B2, B3, B4, B5 poređane po kvalitetu odnosno broju i vrsti radova koje istraživači treba da imaju za posmatranu kategoriju. Za A kategorije uzimani su u obzir samo radovi objavljeni u časopisima sa SCI-liste dok su za sticanje B kategorija mogli da posluže i radovi objavljeni u domaćim časopisima. Plate istraživača su u velikoj meri zavisile od kategorije ali i od zvanja i pripadnosti uspešnim projektima.

¹²Do sada Matični odbor nije dobio ovakav predlog.

¹³Kasnije me je direktor Matematičkog instituta obavestio da takvih istraživača nema u Institutu.

Godina	2006	2008
kategorija A1	51	81
kategorija A2	32	51
kategorija A3	74	108
ukupno A	157	240
kategorija B1	165	162
kategorija B2	32	16
kategorija B3	31	44
kategorija B4	53	45
ukupno B	281	267
finansirani istraživači	438	507
kategorija B5 (bez finansiranja)	64	126
ukupno istraživača	502	633

Podaci za 2008. nisu bili sasvim ažurni ali su bili približno tačni.

Nameće se utisak da podaci nedvosmisleno ukazuju na napredak matematike i mehanike u celini. Jednostavno, sistem je podsticajan i ljudi rade.

Broj istraživača A kategorija je uvećan za oko 50% dok je broj istraživača B kategorija ostao približno isti. Oko 60 istraživača je izgubilo finansiranje jer u periodu 2005 – 2007. nisu ostvarili ni minimalne rezultate. Nasuprot tome, na projekte je u međuvremenu primljeno preko 100 istraživača. To su uglavnom bili mladi istraživači, koji su primani bez prethodno objavljenih radova, ali i neki stariji istraživači koji su u međuvremenu objavili radove i stekli uslov za finansiranje.

Naravno, deo navedenih numeričkih pokazatelja se ne može pripisati stvarnom napretku matematičkih istraživanja. Pošto su pravila za kategorizaciju bila poznata unapred, mnogi istraživači su nastojali da se po svaku cenu uklope u njih (biranje časopisa u koji se šalje rad, publikovanje kraćih radova, različiti (korektni ali, možda, i nekorektni) dogovori sa kolegama oko koautorstva, itd.). Teško je proceniti koliko su ovakve pojave bile zastupljene ali one ne mogu da opovrgnu zaključak o napretku u istraživanjima.

Slični rezultati su ostvareni i u drugim naučnim disciplinama. Ministarstvo nauke je objavilo više dokumenata (videti, na primer, [14]) o porastu naučne produkcije, apsolutno i relativno u odnosu na broj stanovnika u zemlji, koji pokazuju da smo se u najmanju ruku izjednačili sa zemljama u okruženju.

5. Politika publikovanja domaćih naučnih časopisa iz matematike – svi žele dolazak na SCI-listu

U Srbiji se publikuje čak devet naučnih časopisa iz matematike:

Publications de l'Institut Mathématique (Beograd) (0350-1302)

Bull. Serbian Academy of Sciences and Arts, Series Mathematics (0561-7332)

Facta Universitatis Niš, Series Mathematics and Informatics (0352-9665)

Filomat (Niš) (0354-2009)

Matematički Vesnik (0025-5165)

Novi Sad Journal of Mathematics (1450-5444)

Applicable Analysis and discrete Mathematics (1452-8630), (Ranije: Publikacije Elektrotehničkog Fakulteta u Beogradu, Serija Matematika)

Kragujevac Journal of Mathematics (1450-9628)

Mathematica Moravica (1450-5932),

što je već navedeno u odeljku 4.1.

Pošto je politika Ministarstva za nauku od 2001. godine bila da se finansiranje naučnog rada vezuje za objavljivanje naučnih radova u časopisima sa SCI-liste, u tom periodu je poraslo interesovanje urednika i redakcija svih ovih časopisa za SCI-listu i za eventualan dolazak na tu listu. Takvu želju su, eksplicitno ili implicitno izrazili svi ovi časopisi.

Naravno, to je bila sasvim nerealna ambicija.

5.1. Nacionalni i međunarodni časopisi

Ranih devedesetih godina odgovarajuće telo Ministarstva za nauku uvelo je u klasifikaciju naučnih časopisa kategoriju "domaći naučni časopis međunarodnog značaja" (kategorija S po tadašnjem načinu obeležavanja). Početna ideja je bila da se ta kategorija prizna po jednom domaćem časopisu iz svake struke. Pošto je to učinjeno i u matematici, ubrzo se javio Ministarstvu drugi naš matematički časopis, dokazujući da i on treba da dobije tu kategoriju jer nije slabiji od onog prvog. Pojavili su se i drugi časopisi sa takvim tvrdnjama.

Ja sam u to vreme bio urednik časopisa Publikacije Elektrotehničkog Fakulteta u Beogradu, Serija Matematika. Skrenuta mi je pažnja na to da su mnogi domaći časopisi dobili kategoriju S pa sam se i ja u ime Publikacija obratio Ministarstvu sledećom pretstavkom.

Predstavka Odboru za matematiku Ministarstva za nauku i tehnologiju Republike Srbije i Matematičkom institutu, Beograd

Prema klasifikaciji časopisa koju smo dobili u Matematičkom institutu, časopis koji potpisani uređuju, tj. Publikacije Elektrotehničkog fakulteta, Beograd, Serija: Matematika, svrstan je u kategoriju N. U isto vreme u kategoriju S su svrstani praktično svi domaći matematički časopisi tj.

Publikacije Matematičkog Instituta, Beograd;
Matematički Vesnik;
Mathematica Balcanica;
Facta Universitatis, Niš;
Zbornik radova PMF, Novi Sad.

Pošto smatramo da naš časopis ne zaostaje po kvalitetu objavljenih radova za ovim časopisima, molimo da se Publikacije Elektrotehničkog fakulteta, Serija: Matematika, klasifikuju u kategoriju S.

U prilog ovakvoj molbi navodimo sledeće činjenice.

1. Publikacijama ETF, Serija: Matematika, nastavlja se tradicija ranijih Publikacija ETF, Serija: Matematika i Fizika, koje je decenijama uređivao prof. D. Mitrinović i koje su imale značajnu međunarodnu reputaciju.

2. U seriji Matematika izašla su četiri toma: 1(1990), 2(1991), 3(1992) i 4(1993). Uskoro izlazi tom 5(1994).

3. Časopis ima međunarodnu redakciju. U prilogu je spisak članova redakcije iz kojeg se vidi da su u redakciji zastupljene pored domaćih, i kolege iz Rusije, SAD, Kanade, Velike Britanije i Mađarske.

4. U časopisu objavljuju kako domaći tako i inostrani autori. (U prilogu su dati sadržaji prva četiri toma). Na primer, u tomovima 3 i 4 objavljeno je ukupno 15 radova domaćih i 14 radova inostranih autora (SAD, Kanada, Vel. Britanija, Kina, Nemačka, Austrija i Rumunija). Članovi redakcije ličnim uticajem obezbeđuju jedan broj kvalitetnih tekstova.

5. Časopis se redovno šalje na oko 700 (sedamsto) adresa širom sveta i putem razmene obezbeđuje značajan priliv inostranih časopisa.

6. U časopisu se objavljuju isključivo radovi koje je u recenziji kvalifikovanog recenzenta konstatovano da sadrže naučni doprinos. U recenziranju radova učestvuju i kolege iz inostranstva. Radovi se objavljuju na jednom od svetskih jezika; to je u najvećem broju slučajeva engleski jezik, ali je bilo upotrebe ruskog, francuskog i nemačkog jezika.

7. Radovi objavljeni u ovom časopisu redovno se prikazuju u referativnim časopisima (Math. Review, Zentralblatt für Mathematik i Referativni žurnal, Matematika).

8. Ministarstvo za nauku i tehnologiju je svrstalo naš časopis u grupu A za finansiranje.

9. Časopis ima problemsku sekciju i sekciju u kojoj se prikazuju matematičke knjige na srpskom jeziku koje su od šireg interesa. Časopis povremeno objavljuje istorijske beleške i nekrologe.

Prvopotpisani podnosi povodom klasifikacije časopisa posebnu predstavku opšte prirode.

Beograd, 22.11.1994.

Prof. Dragoš Cvetković,
redovni član SANU,
urednik časopisa

Prof. Milan Merkle,
Prof. Slobodan Simić,
pridruženi urednici

Reakcija Odbora za matematiku je bila pozitivna pa su i Publikacije dobile kategoriju S.

Ubrzo su skoro svi domaći matematički časopisi postali "časopisi međunarodnog značaja". Ta situacija se u nekom smislu održala do danas. Jedno vreme su to bili "časopisi sa liste Komisije za matematiku i mehaniku", a sada su "vodeći nacionalni časopisi" (kategorija M51).

Istovremeno sa prethodnom pretstavkom podneo sam i sledeći predlog.

Predlog nekih opštih principa u klasifikaciji časopisa

(Predstavka Odboru za matematiku Ministarstva za nauku i tehnologiju Republike Srbije i Matematičkom institutu, Beograd)

Uvidom u postojeću klasifikaciju časopisa uočio sam razne anomalije pa sam slobodan da iznesem neke svoje poglede na ovu problematiku i dam određene predloge.

Smatram da se naučni časopisi u osnovu dele na dve grupe: 1. časopise međunarodnog značaja i 2. časopise nacionalnog značaja. Kvalitet časopisa stvarno zavisi od tima recenzenata i samo posredno od sastava redakcije i drugih okolnosti. Navedene dve grupe časopisa se razlikuju po tome što u časopisima međunarodnog značaja svaki članak recenzira jedan od trenutno najboljih specijalista na svetu za užu oblast, dok u časopisima nacionalnog značaja recenziju daje matematičar iz nacionalne (državne) zajednice koji je po svom radu najbliži temi članka.

Navešću kako je s moje tačke gledišta moguće formirati časopis međunarodnog značaja. Takav časopis može da izdaje prvenstveno renomirani međunarodni izdavač s kapitalom i marketinškom službom koja može da distribuira časopis širom sveta i dobro ga naplati kako bi se časopis izdržavao. Časopis treba da bude posvećen nekoj užoj ili široj grani matematike (na primer, kombinatorika, teorija grafova, geometrija, topologija, teorija igara, algebra, funkcionalna analiza itd.). Izdavač treba da postavi

za urednika jednog od najistaknutijih stručnjaka u svetu za odgovarajuću granu matematike i obezbedi ugledna imena za redakciju. Uredniku treba da stoji na raspolaganju besprekorna tehnička služba: sekretarski i administrativni poslovi u opštenju s autorima, recenzentima, štamparijom i izdavačem. Urednik po pravilu lično poznaje većinu vrhunskih stručnjaka za oblast koju pokriva časopis i njihov naučni rad, tako da za svaki rad prispeo u časopis određuje dva ili više recenzenata iz najuže oblasti rada. Vrhunski stručnjaci rado recenziraju za ovakve časopise, a često se izvinjavaju ako budu zamoljeni za recenziju iz časopisa nacionalnog značaja.

Naravno, opisane okolnosti mogu da se razlikuju od slučaja do slučaja, ali je izneseno dovoljno da se shvati da je u našoj zemlji, i inače, a naročito u sadašnjim nepovoljnim okolnostima, gotovo nemoguće izdavati naučni matematički časopis međunarodnog značaja. (Ovo verovatno važi i za druge nauke, a ne samo za matematiku). Opšti matematički časopis izdavan u našoj sredini jednostavno nema šanse za takav kvalitet. Nijedan matematičar kod nas u ulozi urednika i nijedan uređivački odbor ne može ni približno da odredi recenzente za sve oblasti matematike u gornjem smislu, a još manje može da stupi s njima u kontakt i obezbedi recenziju.

Na osnovu izloženog mislim da je pogrešna tendencija i ambicija da se kod nas izdaju časopisi međunarodnog značaja. Mi treba da se trudimo da izdajemo dobre naučne časopise nacionalnog značaja koji bi bili bolji od sličnih časopisa iz drugih država. Naravno, časopisi nacionalnog značaja uključuju i međunarodnu redakciju i objavljivanje članaka kolega iz inostranstva i druge elemente koje imaju časopisi međunarodnog značaja.

Predlažem da se časopisi klasifikuju u dve grupe kako je gore navedeno i da se prvi boduju sa 2 poena, a drugi sa 1 poenom. Članci objavljeni u zbornicima s nacionalnih konferencija bi se bodovali s 0.5 poena, a oni sa međunarodnih specijalizovanih konferencija sa 1.5 poenom. Napominjem da ne smatram da je svaka konferencija održana u inostranstvu međunarodnog značaja. O klasifikaciji konferencija izneću svoje mišljenje drugom prilikom.

Beograd, 22.11.1994.

Prof. Dragoš Cvetković,
redovni član SANU

Ovaj predlog nije izazvao naročitu pažnju mada sam ga ja distribuirao kolegama i objavio u knjizi [1], str. 86–87.

Klasifikaciju časopisa na časopise međunarodnog značaja i časopise nacionalnog značaja, koju sam dao 1994. godine, smatram i danas ispravnom. Ono što sam tada nazvao časopis međunarodnog značaja poistovećujem danas sa časopisom sa SCI-liste. Po mom saznanju časopisi sa SCI-liste

iz moje uže struke (teorija grafova, odnosno kombinatorika) imaju osobine koje u gornjoj klasifikaciji pripisujem časopisima međunarodnog značaja. Takođe na osnovu ličnog uvida znam da se svi naši matematički časopisi, sa izvesnim izuzecima u poslednje vreme, ponašaju u pogledu određivanja recenzenata upravo kako je gore naznačeno za časopise nacionalnog značaja.

Pošto ova pitanja smatram važnim, elaboriraću neke detalje.

Svedoci smo savremene hiperspecijalizacije matematičkih istraživanja. Danas postoji detaljna klasifikacija oblasti matematike. Na primer, prema klasifikaciji Američkog matematičkog društva, kombinatorika se označava sa 05. Teorija grafova, kao deo kombinatorike, ima oznaku 05C. U okviru teorije grafova postoji uža oblast "Grafovi i matrice" sa oznakom 05C50. (Toj oblasti pripada veliki broj mojih naučnih radova.) Interesantno je da u ovoj trostepenoj klasifikaciji broj oblasti na trećem nivou (kao što je oblast 05C50) ima oko pet hiljada. U današnje vreme i istaknutiji naučni radnici ne mogu da postignu značajnije rezultate međunarodnog ranga u više nego svega nekoliko ovakvih najužih oblasti. U Srbiji broj istraživača u matematici iznosi nekoliko stotina. Jasno je da brojno male nacije ne mogu da računaju na značajniju pokrivenost oblasti naučnih istraživanja sopstvenim kadrovima. To može u znatnoj meri da se ostvari, na primer, kod Rusa, Kineza, Amerikanaca, a naravno danas je nauka svetska u doslovnom smislu reći jer nauku unapređuje kolektiv istraživača iz svih nacija.

Upravo ova razmatranja objašnjavaju zašto domaći časopisi opšte orijentacije (a svi su, osim jednog, upravo takvi) ne mogu da odrede za recenzente najbolje stručnjake za užu oblast svakog rada koji razmatraju. Navodim dva primera iz ličnog iskustva.

1) Više puta, kada sam kao urednik Publikacija Elektrotehničkog Fakulteta, dobio za objavljivanje neki rad iz belog sveta (Kina, Indija, Turska itd.) imao sam najpre problem da utvrdim širu i užu oblast kojoj tematika rada pripada, a onda da odredim recenzente. Ono prvo je sa malo napora bilo prebrodivo ali u pogledu recenzenata ja nisam znao ništa bolje nego da se obratim za pomoć domaćim kolegama za koje se zna da su istaknuti stručnjaci za oblasti koje su u pitanju. (Na primer, za numeričku matematiku obično sam za savet i pomoć molio kolegu Gradimira Milovanovića.)

2) Više puta sam od urednika domaćih časopisa dobijao molbe da recenziram radove iz teorije grafova. Ako je rad iz moje uže oblasti teorije grafova (algebarska teorija grafova), ja sam obično prihvatao da recenziram rad. Ali više puta sam dobio na recenziju rad koji, doduše pripada teoriji grafova, ali je iz nekog dela te teorije za koji ja sigurno nisam dobar recenzent. Naime, jedan časopis sa SCI-liste koji objavljuje radove iz teorije grafova ne bi mene angažovao za recenzenta jer bi znao da odredi relevantnog recenzenta. Ja

sam se u takvim slučajevima zahvaljivao na ponudi. Obično sam znao, ili mogao sa nešto napora da utvrdim, ko bi u svetu bio dobar recenzent ali nisam u svim slučajevima takvu informaciju slao časopisu. Naravno, pitanje je da li bi takav čovek ako iznenada dobije molbu za recenziju od njemu nepoznatog časopisa pristao da to uradi. Inače, časopisi sa SCI-liste, po pravilu, ne greše u tim pitanjima. Od više stotina molbi za recenziju koje sam u toku godina dobio od takvih časopisa, manje je od 5% slučajeva u kojima su mi poslali rad koji nije bio iz moje uže struke.

Na kraju ovog odeljka želim još jednom da istaknem značaj izdavanja nacionalnih časopisa.

1) Mogućnost prezentacije specifičnosti sredine iz koje dolazi časopis,

2) Forum za prve radove mladih istraživača,

3) Afirmisani istraživači mogu takođe da objavljuju u nacionalnim časopisima sa različitim motivima (da se podigne kvalitet časopisa, da se objavi poneki solidan rad ali koji nije doraden da bi mogao biti objavljen u časopisima sa SCI-liste, brzina objavljivanja itd.).

4) Redakcioni odbori ovakvih časopisa mogu da uključe starije profesore koji nisu aktivni u naučnom radu ali su ipak odigrali u prošlosti neku ulogu u razvoju struke (takve kolege, naravno, ne treba uključivati u redakcije časopisa koji pretenduju da dođu na SCI-listu).

Domaćih matematičkih časopisa je mnogo za zemlju veličine Srbije ali su oni dobrodošli dogod postoji mogućnost njihovog publikovanja.

Sve naše matematičke časopise smatram u osnovi sličnog kvaliteta jer se oni svi oslanjaju na isti skup srpskih istraživača u ulozi recenzenata, članova redakcija, urednika i autora, a izdaju se sa sličnom filozofijom ako se izuzmu najnoviji naponi pojedinih časopisa da dođu na SCI-listu. O toj ujednačenosti kvaliteta govori i storija o ranijoj kategoriji S i situacija koja je posle toga nastala u klasifikaciji domaćih časopisa.

5.2. Koji je put za dolazak na SCI-listu?

Još pre petnaest godina sam u tekstu reprodukovanom u prethodnom odeljku izrazio mišljenje da male zemlje, kao što je Srbija, ne treba da se trude po svaku cenu da izdaju časopise koji su na SCI-listi. Kao što je navedeno, pri pokušajima da se kreiraju takvi časopisi, nailazi se na probleme kadrovske i finansijske prirode. S druge strane, časopis sa SCI-liste služi nauci uopšte (pretstavlja servis za kvalitetno recenziranje, tj. verifikaciju, naučnih radova) gde bi naši autori, po prirodi stvari, vrlo malo participirali. Postavlja se pitanje, da li mala zemlja treba da troši svoje skromne resurse na servisiranje svetske nauke? Pitanje je slično onom da li naša zemlja treba da školuje kvalitetne kadrove i bez neke posebne nadoknade ustupa

ih bogatim zemljama Zapada?

Naravno, ako se u našoj zemlji ipak pojavi kvalitetan međunarodni časopis, to treba pozdraviti i eksploatisati. U ranija vremena imali smo takav slučaj sa Publikacijama Matematičkog Instituta, Beograd, i Publikacijama Elektrotehničkog Fakulteta u Beogradu, Serija Matematika i Fizika, kada su to bili uticajni časopisi zahvaljujući aktivnosti istaknutih pojedinaца, ali to nije bilo verifikovano formalnom pripadnošću SCI-listi, jer takva lista nije ni postojala u ta vremena. Savremeni primer je časopis MATCH Communications in Mathematical and in Computer Chemistry koji jeste na SCI-listi. Doduše, ovaj časopis je došao na SCI-listu dok je još bio izdavan van naše zemlje (Nemačka) ali je sadašnji urednik, akademik Ivan Gutman, bitno participirao u kreiranju časopisa i cele matematičke hemije.

Dvanaest godina (1994 – 2006) sam bio član redakcije časopisa Linear and Multilinear Algebra. Bio sam jedan od urednika, zadužen za radove u kojima se tretira veza matrica i grafova. Imao sam ovlašćenja za samostalno određivanje recenzenata i odlučivanje o prihvatanju ili neprihvatanju rada. Časopis je funkcionisao upravo onako kako sam u prethodnom odeljku opisao rad međunarodnih časopisa (poznata izdavačka kuća je publikovala časopis, zahvaljujući većem broju specijalizovanih urednika od kojih je svako bio poznato ime u svojoj užoj oblasti bilo je obezbeđeno postavljanje najboljih mogućih recenzenata). Nije čudo da je časopis ubrzo došao na SCI-listu na kojoj nije bio kada sam ja počeo da radim za časopis.

Motiv za pokretanje visoko kvalitetnog međunarodnog naučnog časopisa može da bude profit ili postizanje određenog ugleda. Prvim motivom se rukovode renomirani međunarodni izdavači i oni imaju na raspolaganju kapital koji potrebno uložiti u takav poduhvat. Drugi motiv može da ima država, univerziteti i fakulteti, istaknuti istraživači ili grupe istraživača.

Najbogatija je država i ona, ako želi može sa dovoljno novca ali uz pomoć naučnika visokog ranga to da postigne. (Po vrlo slobodnoj proceni, dovoljno bi bilo za početak oko 100000 evra i oko 20000 evra godišnje za pokretanje i finansiranje specijalizovanog kvalitetnog međunarodnog časopisa.) Ostali pomenuti potencijalni pokretači časopisa obično nemaju dovoljno sredstava za takve svrhe. U našoj zemlji, po mojoj proceni, postoji nekoliko grupa istraživača (sa rezultatima prepoznatljivim u međunarodnim razmerama u svojim strukama) koji bi mogli da obave stručni deo posla pokretanja i izdavanja ovakvih časopisa.

Što se mene tiče, ja nikada ozbiljno nisam pomišljao da pokrenem izdavanje nekog časopisa iz moje oblasti (na primer, pod nazivom Journal of Algebraic Graph Theory) niti je neko od meni stručno bliskih kolega o tome razmišljao. Verujem da bi to mogli da uradimo ali bi uz mnogo posla (koji

bi omeo druge redovne aktivnosti) malo toga dobili. U neka priznanja ne verujem a i bez tog časopisa, hvala Bogu, imamo gde da objavljujemo naše radove i ostvarimo određen uticaj.

Ipak, kao što je rečeno u uvodu ove sekcije, urednici naših časopisa su se interesovali za SCI-listu i preduzimali određene akcije da njihovi časopisi dođu na tu listu.

5.3. Časopis AADM – *Applicable Analysis and Discrete Mathematics*

Prenosim najpre, sa malim modifikacijama, tekst iz knjige [3] o časopisu *Applicable Analysis and Discrete Mathematics* i o dve naučne konferencije koje su u vezi sa nastankom tog časopisa.

Današnji časopis *Applicable Analysis and Discrete Mathematics* osnovao je pod nazivom *Publikacije Elektrotehničkog fakulteta, Serija Matematika i Fizika* (Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz.) profesor Dragoslav Mitrinović 1956. godine. Časopis je pod ovim nazivom izlazio do 1982. godine, a posle pauze od 8 godina počinje da izlazi ponovo 1990. godine pod nazivom *Publikacije Elektrotehničkog fakulteta, Serija Matematika* (Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat.). Na inicijativu profesora Milana Merklea časopis 2007. godine menja još jednom ime i počinje da izlazi pod nazivom *Applicable Analysis and Discrete Mathematics*. Pregledni radovi [5] i [6] prikazuju rad izvornog časopisa (u periodu 1956 – 1982) dok se u [7] opisuje objavljivanje nove serije (1990 – 2007). U [8] se mogu naći podaci o objavljivanju radova iz oblasti teorije grafova u periodu do 2007. godine u *Publikacijama*. O novom obliku časopisa (*Applicable Analysis and Discrete Mathematics*) informacije se mogu naći u [12].

Članovi naučnog projekta¹⁴ imali su i imaju značajno učešće u uređivačkim telima ovog časopisa. D. Cvetković je bio član Redakcionog odbora na kraju prvog perioda rada časopisa 1982. godine. On je posle pokretanja nove serije bio glavni urednik u periodu 1990 – 1999, a zatim član Redakcionog odbora do kraja izlaženja ove serije 2007. godine. U izdavanju *Applicable Analysis and Discrete Mathematics* Cvetković učestvuje kao član Savetodavnog odbora.

S. Simić je bio pridruženi urednik u periodu 1990 – 1999, jedan od dva glavna urednika od 2000. do 2003. godine, član Redakcionog odbora do 2007. godine i sada je član Redakcionog odbora za *Applicable Analysis and Discrete Mathematics*.

¹⁴projekta kojim rukovodim

I. Gutman i K. Vušković su članovi Redakcionog odbora za *Applicable Analysis and Discrete Mathematics*.

Više članova pomenutog projekta je imalo značajno učešće u organizaciji međunarodne konferencije "Topics in Mathematical Analysis and Graph Theory (MAGT)" koju je organizovao Elektrotehnički fakultet u Beogradu povodom pedesetogodišnjice izlaženja *Publikacija Elektrotehničkog fakulteta, Serija matematika i fizika*, odnosno *Serija matematika*. Konferencija je održana u Beogradu od 1. do 4. septembra 2006. godine i značajno je doprinela transformaciji *Publikacija Elektrotehničkog fakulteta* u *Applicable Analysis and Discrete Mathematics* (videti [12]).

Povodom obeležavanja četiri decenije naučnog rada i šezdeset pet godina života akademika Dragoša Cvetkovića održan je 5.9.2006. godine u Beogradu, u organizaciji Matematičkog instituta SANU, jednodnevni naučni skup "Spektri grafova i primene". Naziv skupa je izabran prema naslovu Cvetkovićeve naučne monografije "Spectra of Graphs. Theory and Application" (koautori Michael Doob i Horst Sachs) koja je prvobitno objavljena 1980. godine u zajedničkom izdanju Academic Press i Deutscher Verlag der Wissenschaften, a kasnije u nekoliko izdanja na engleskom i ruskom jeziku i koja je obeležila naučnu karijeru akademika Cvetkovića.

Skupu je prisustvovalo nekoliko desetina kolega uključujući i desetak gostiju iz inostranstva. Među njima je bio profesor Horst Sachs, koautor monografije "Spectra of Graphs". Prof. M. Doob, takođe koautor pomenute monografije, je zbog bolesti otkazao učešće.¹⁵

Odluku o organizovanju konferencije MAGT u okviru obeležavanja pedesetogodišnjice *Publikacija Elektrotehničkog fakulteta* donela je Katedra za primenjenu matematiku na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu, u prvoj polovini 2005. godine, u vreme kada sam ja bio vršilac dužnosti šefa Katedre, na predlog profesora Milana Merklea, glavnog urednika *Publikacija*. Prof. Merkle je određen za predsednika programskog i organizacionog odbora konferencije. Naziv konferencije *Topics in Mathematical Analysis and Graph Theory (MAGT)* trebalo je, prema predlogu M. Merklea, da odrazi

¹⁵Programski i organizacioni odbor skupa su sačinjavali akademik Ivan Gutman (predsednik), prof. Stevan Pilipović, tada dopisni član SANU, prof. Vera Kovačević-Vučić (sekretar), prof. Slobodan Simić i dr Tatjana Davidović.

U prvom delu skupa prikazana je tada upravo objavljena jubilarna knjiga [2] koja je odlukom programskog i organizacionog odbora uvrštena u propratni materijal skupa. O knjizi su govorili I. Gutman, V. Kovačević-Vučić, i D. Cvetković.

Kraćim izlaganjima Cvetkoviću su čestitali jubilej i uručili prigodne poklone predsednik SANU, akademik Nikola Hajdin, prof. S. Pilipović i gošća iz Brazila prof. N. M. M. Abreu.

U drugom delu skupa svoje radove su prikazali H. Sachs, P. Rowlinson, P. Hansen, S., Simić i D. Stevanović.

glavne sadržaje u Publikacijama u dva perioda njihovog objavljivanja. Istovremeno kolega Merkle je najavio reformu Publikacija.

Ja sam u početku smatrao ovu inicijativu sasvim odgovarajućom i očekivao sam organizaciju lokalne konferencije sa malim brojem učesnika sa naglaskom na obeležavanje godišnjice. Stvari su se, sa mog aspekta, počele komplikovati kada je kolega Merkle pristupio organizaciji velike međunarodne konferencije uz veliki broj gostiju pozvanih iz inostranstva, sa značajnim finansijskim sredstvima prikupljenim od različitih donatora. Konferencija je u nazivu imala teoriju grafova, a niko od nas koji smo se bavili teorijom grafova nije za to bio posebno zainteresovan i nisu nam bili jasni stručni ciljevi konferencije. Kada neko organizuje konferenciju iz vaše oblasti, ne možete da ostanete po strani pa se nekolicina nas nevoljno prihvatila saradnje u organizaciji konferencije i obezbeđivanju finansijskih sredstava. Ubrzo je kod više kolega iz inostranstva sa kojima je naša grupa za teoriju grafova održavala odnose nastala nedoumica o tome ko organizuje konferenciju pa sam im ja objašnjavao da Elektrotehnički fakultet u svrhu svoje promocije ima interes da organizuje konferenciju.¹⁶

Konferencija MAGT je sjajno organizovana sa velikim brojem učesnika iz zemlje i inostranstva. Poseban značaj je konferencija imala za mnoge naše kolege koje rade u inostranstvu; to je bila prilika da dođu u zemlju i uspostave kontakte. Konferencija je bila velika promocija za Elektrotehnički fakultet i celu zemlju.

Na posebnom sastanku u okviru konferencije MAGT donesen je zaključak o transformaciji Publikacije Elektrotehničkog fakulteta, Serija: Matematika, u časopis sa nazivom *Applicable Analysis and Discrete Mathematics*. Najavljena je ambicija da časopis dođe na SCI-listu. Opet je postojala uzdržanost kolega koji se bave teorijom grafova, ali nemajući kud, saglasili smo se sa tim nevoljno.

Sastavljena je respektabilna redakcija sa učešćem teorije grafova, kako je već navedeno. Na moju sugestiju, glavni urednik M. Merkle, za svaki rad koji dobije za objavljivanje konsultuje sve relevantne članove redakcije (posebno za analizu, a posebno za diskretnu matematiku) u vezi određivanja recenzenata. Ideja je da se za svaki rad mora da odredi jedan od najboljih recenzenata u međunarodnim okvirima za užu oblast rada. Ako se takav recenzent ne može da nađe, rad bi trebalo odbaciti kao neodgovarajući za

¹⁶Nezavisno od ovoga, planirana je jednodnevna konferencija "Spektri grafova i primene" povodom obeležavanja četiri decenije mog naučnog rada, odnosno odlaska u penziju. Bilo je celishodno vremenski locirati ovu konferenciju neposredno posle konferencije MAGT. Na taj način su inostrane kolege koje se bave teorijom grafova, a došle su na konferenciju MAGT, takođe prisustvovala i drugom jubileju. Inače, prvobitno nije planiran dolazak gostiju iz inostranstva na konferenciju "Spektri grafova i primene".

časopis.

Sa mnogo ulozenog truda prof. Merkle je znacajno podigao kvalitet časopisa. Pored tehnickih stvari (redovnost izlazenja, dobra tehnicka priprema, odlican sajt časopisa), postignut je zaista veliki kvalitet u recenziranju. Procenat odbijanja radova je oko 70%. U pocetku je bilo kolebanja recenzanata iz inostranstva da se prihvate recenzije ali spisak recenzanata [10] za dvogodišnji period objavljen u jednoj svesci časopisa svedoci da su inostrani stručnjaci prihvatili novi časopis. U listi recenzanata nalazi se preko sto imena, vecinom iz inostranstva (svega je desetak imena domacih kolega u toj listi). Imena recenzanata svedoce o postignutom kvalitetu. Cini mi se da je jedina slabost malo ucesce domacih autora.

Časopis AADM ima hronicne finansijske teskoce. Sredstva koja deljuje Ministarstvo za nauku su nedovoljna, a izdavač, Elektrotehnicki fakultet, Beograd, nema poseban interes za finansiranje.

Po mojoj oceni časopis se znacajno priblizio dolasku na SCI-listu. Ostaje pitanje o tome ko je zainteresovan da se to stvarno i desi.

5.4. Publikacije Matematičkog instituta

U novembru 2007. godine odrzana je sednica Matičnog naučnog odbora za matematiku i mehaniku na kojoj se raspravljalo o radu domacih naučnih časopisa iz oblasti matematike i mehanike. Sednici su prisustvovali urednici svih ovih časopisa. Razlog sazivanja ove sednice je bio dvojak: poslednjih godina je znatno opalo interesovanje domacih autora za ove časopise (zbog politike Ministarstva za nauku da forsira objavljivanje radova u časopisima sa SCI-liste) a, s druge strane, bilo je vreme da se ponovo pokuša sa dogovorom da se jedan naš časopis odabere kao reprezentativni za matematiku u Srbiji i da se koncentrisanjem domacih resursa na taj časopis podigne njegov kvalitet. (Takvi pokušaji nisu uspevali ranije, što pokazuje i priča o kategoriji časopisa S iz odeljka 5.1.)

Prvi problem je delimično tretiran ali kako je sednica odmicala sa zadovoljstvom sam polako shvatao da diskusija konvegira ka tome da se Publikacije Matematičkog instituta odrede za taj budući elitni časopis matematike u Srbiji. Šta je to trebalo da znači tek je počelo da se definiše (doneti program rada redakcije časopisa, rasprava na odgovarajućim stručnim telima Matematičkog instituta i zainteresovanih fakulteta, kadrovski ojačati redakciju itd.). Međutim, glavni urednik Publikacija Matematičkog instituta, prof. Žarko Mijajlović, je izašao sa predlogom da se specijalnom odlukom ministra ovom časopisu prizna tadašnja kategorija R52 (kategorija koju su imali časopisi sa druge polovine SCI-liste uređene po impakt faktoru).

Ovakvi predlozi su postojali ranije i, zaista, jedna ovakva odluka bi imala smisla jer bi interesovanje domaćih autora za Publikacije naglo poraslo pa bi časopis mogao da izabere od mnogih samo najbolje radove i na taj način podigne svoj kvalitet, tj. postane elitni za našu matematiku. S druge strane, malo je verovatno da bi bilo koji ministar doneo ovakvu odluku u eksplicitnoj formi kako je traženo jer naprosto ne može se tvrditi da nešto jeste ako očigledno nije. Takođe bi se stvorio rđav presedan jer bi onda od ministra isto tražili i drugi časopisi, iz drugih struka ali i iz matematike. Ipak učinilo mi se da od ovakvog predloga ne može da bude štete.

Matični odbor je zaključio da će ministru predložiti da se Publikacijama Matematičkog instituta prizna kategorija R52 pošto redakcija časopisa dostavi Odboru obrazloženje i program rada.

Prof. Mijajlović je dostavio opširno obrazloženje predloga da Publikacije Matematičkog instituta dobiju kategoriju R52. U obrazloženju se govorilo gotovo isključivo o ulozi Publikacija u prošlosti, a veoma malo, i to uopšteno, o podizanju kvaliteta časopisa u tekućem radu.

U martu 2008. se pojavila neočekivana formalna mogućnost da se zaključak Odbora realizuje. Donesen je novi pravilnik koji reguliše klasifikaciju naučnih publikacija. Ranije kategorije međunarodnih časopisa R51 i R52 zamenjene su novim kategorijama M21 (prvih 30% časopisa sa SCI-liste), M22 (sledećih 20% časopisa sa SCI-liste), M23 (ostali časopisi sa SCI-liste, tj. ekvivalent za R52). Uvedena je kategorija M24 koja se dodeljuje časopisima po posebnim odlukama organa Ministarstva. Ova kategorija bi se u postupcima za izbore u naučna zvanja bodovala isto kao kategorija M23, tj. sa 3 poena. Iz dosta nejasnog teksta novog pravilnika izgledalo je da je nova mogućnost namenjena društvenim i humanističkim naukama, ali ipak nije postojala eksplicitna zabrana da se cela stvar koristi i u drugim naukama.

Matični naučni odbor za matematiku i mehaniku je u martu 2008. godine predložio ministru, po proceduri iz novog pravilnika, da se Publikacijama Matematičkog instituta dodeli kategorija M24. U obrazloženju predloga se kaže da će se dodelom kategorije stimulisati najbolji domaći istraživači da svoje radove publikuju u tom časopisu što će dovesti do podizanja kvaliteta časopisa.

Tadašnja ministarka nije reagovala na ovaj predlog, a ni novi ministar koji je došao u leto 2008. godine.

U očekivanju odluke ministra Publikacije Matematičkog instituta su vrlo sporo uklanjale neke slabosti u radu i podizale svoj kvalitet.

Na osnovu zaključka Redakcije Publikacija, sredinom 2008. godine uputio sam na adrese dvadesetak istaknutih matematičara iz Srbije sledeće pismo.

Poštovani kolega,

Redakcija časopisa *Publikacije Matematičkog Instituta, Beograd*, uz podršku Matičnog naučnog odbora za matematiku i mehaniku, čini napore na podizanju kvaliteta časopisa. Obraćamo Vam se, kao našem uglednom matematičaru, sa molbom da ponudite *Publikacijama* za objavljivanje jedan od Vaših naučnih radova, uvereni da će to doprineti afirmaciji *Publikacija*.

Matični naučni Odbor za matematiku i mehaniku je predložio Ministru nauke da donese odluku o svrstavanju *Publikacija* u listu časopisa od značaja za evaluaciju projekata koje finansira Ministarstvo (dosadasnja kategorija R52, po novom pravilniku M24). Osim toga, Vaši radovi objavljeni u *Publikacijama*, počevsi od ove godine, donosiće izvesne dodatne poene Vašem projektu prilikom rangiranja projekata.

Radovi za *Publikacije* podležu našoj uobičajenoj proceduri recenziranja (sa jednim domaćim i jednim inostranim recenzentom) za koju se trudimo da bude što kvalitetnija u interesu autora i časopisa.

Molimo Vas da nam odgovorite da li možemo u dogledno vreme očekivati podnošenje jednog Vašeg rada.

Srdačan pozdrav,

Akademik Dragoš Cvetković, Profesor Žarko Mijajlović,
Predsednik Matičnog naučnog odbora glavni urednik *Publikacija*
za matematiku i mehaniku,
član redakcije *Publikacija*

Za mene je bilo normalno da ovakvo ili slično pismo uputi kolega Mijajlović kao prvopotpisani. On je odugovlačio sa tim pitanjem i na kraju je jedva pristao da ja pošaljem pismo, a on da bude drugopotpisani.

Reprodukujem nekoliko elektronskih poruka koje sam uputio članovima Redakcije *Publikacija Matematičkog instituta* iz kojih se vide neki od problema.

18.12.2008.

Članovima Redakcije *Publikacija Matematičkog instituta*
Poštovane kolegice i kolege,

Nedavno je održan sastanak pomoćnika ministra prof. T. Saboa sa predsednicima matičnih odbora. Zbog mog odsustva Matični naučni odbor za matematiku i mehaniku je zastupao zamenik predsednika, kolega M. Kurilić. Na sastanku je, prema zaključku Odbora, kolega Kurilić ponovo pokrenuo pitanje priznavanja statusa M24 za *Publikacije*. Odluka je opet odložena, ovog puta do marta 2009. kada će se u Ministarstvu raspravljati o pravilima rada projekata u novom projektnom ciklusu 2011–2015. U martu bi se

preciziralo da li će radovi u Publikacijama biti priznavani istraživačima kao kvalifikacija za rad na projektima sa kategorijom M24.

Mislim da se predugo ovo pitanje rešava, a deo uzroka za to vidim u neadekvatnim stavovima Redakcije Publikacija. Argumentacija koju je dao glavni urednik, prof. Ž. Mijajlović, i koja se više puta čula na Redakciji i u Matematičkom institutu, prema kojoj Publikacije treba da dobiju status M24 kao naš najstariji časopis (gde su objavljivali poznati naši i inostrani naučnici), sa dobrim citiranjem, itd., je nedovoljna. Ona ostavlja prostor za objavljivanje radova slabijeg kvaliteta, a Ministarstvo može sa pravom da bude oprezno, mada to ne kaže eksplicitno, u pogledu mogućnosti da neke kolege koje nemaju kvalifikaciju za učešće na projektima steknu tu kvalifikaciju pomoću radova u Publikacijama.

Matični odbor je doneo predlog Ministru da Publikacije dobiju status M24 sa sasvim drugom argumentacijom. Intencija Odbora je bila da Publikacije budu glasilo istaknutih, međunarodno afirmisanih matematičara Srbije gde će se objavljivati deo najbolje naše matematičke produkcije.

Mislim da je krajnje vreme da Redakcija i Institut usvoje eksplicitno ovakvu politiku publikovanja ako želimo da dobijemo dobar, međunarodno cenjen časopis, najpre preko statusa M24 a kasnije dolaskom na SCI-listu. U tom cilju predlažem da Redakcija hitno usvoji sledeći, ili sličan tekst, koji bi se odmah stavio na sajt časopisa na početnu stranu na srpskom i engleskom jeziku :

Politika Publikacija je da objavljuje deo radova istaknutih, međunarodno afirmisanih matematičara Srbije i kvalitetne radove inostranih kolega.

Publikacije objavljuju istraživačke i pregledne radove iz svih oblasti matematike sa naglaskom na discipline koje se neguju u Srbiji.

Publikacije objavljuju dve sveske godišnje: u maju i novembru.

Tekst koji sada stoji na početnoj strani sajta treba pomeriti i staviti pod link "istorija".

Takođe treba odmah staviti na sajt sastav redakcije uključujući imena urednika sa naznakom odgovarajućih oblasti.

Prosto je neverovatno kako ovakvi očigledni i osnovni koraci ne mogu da se sprovedu već više od godinu dana kako je pitanje statusa Publikacija pokrenuto kroz Matični odbor.

Ovu poruku šaljem i rukovodećim ljudima Matematičkog instituta.

Srdačan pozdrav,
Dragoš Cvetković

6.3.2009.

Poštovane kolegice i kolege,

Predlažem da se na sastanku Redakcije zakazanom za 13. mart 2009. godine u dnevni red uvrsti tačka

2. Izdavačka politika Publikacija, odmah posle usvajanja zapisnika, a da se sve ostale predložene tačke zadrže sa rednim brojevima većim za 1.

U okviru ove tačke treba i eksplicitno potvrditi već usvojenu izdavačku politiku koja se može kratko formulisati na sledeći način:

(ponavlja se tekst iz poruke od 18.12.2008)

Ovakav ili sličan tekst treba staviti na sajt časopisa (i na sam časopis) na početnu stranu na srpskom i engleskom jeziku.

Dole u nastavku poruke reprodukujem moje poruke od 18.12.2008. i 4.2.2009. u kojima se obrazlaže gornji predlog.

Napominjem da su me neposredno podržali članovi redakcije A. Ivić, R. Živaljević, V. Dragović i S. Simić dok su Ž. Mijajlović i Z. Marković reagovali neodređeno u odnosu na predlog.

Srdačan pozdrav,
Dragoš Cvetković

30.3.2009.

Članovima Redakcije Publikacija Matematičkog instituta

Poštovane kolege,

U Ministarstvu za nauku je načinjena prva radna verzija pravilnika za rad projekata iz Programa osnovnih istraživanja za naredni projektni ciklus 2011–2015. Konkurs treba da bude objavljen sredinom 2010. godine.

Predviđeno je rangiranje istraživača po broju bodova dobijenih na osnovu radova objavljenih u petogodišnjem periodu. Prvih 10% istraživača bi imali kategoriju A1, drugih 10% kategoriju A2, itd. Uslov za A kategorije je određeni postotak bodova ostvarenih na radovima iz M21 i M22 ("osmice" i "petice").

Radovi iz časopisa iz kategorije M24 bi bili vrednovani sa 2 boda u rang listi istraživača za projekte iako se prema pravilniku za zvanja ti radovi boduju sa 3 boda. Ostali domaći časopisi se za projekte boduju sa 1 kao i do sada i ne računaju kod A kategorija.

Formalna odluka o svrstavanju domaćih časopisa u kategoriju M24 nije donesena ali je u Ministarstvu nagovešteno da će predložiti matičnih odbora

biti usvojeni. Ministarstvu se u tom pogledu ne žuri, a naglasak je na donošenju pravilnika o radu projekata što će još potrajati.

Ako se sadašnja skica pravilnika ostane na snazi, Publikacije bi sa 2 boda za objavljeni rad bile prilično atraktivne za kandidate za A kategorije, tj. one istraživače koji imaju dovoljno "osmica" i "petica". Za B kategorije konkurencija je znatno manja pa smo bili svedoci slabog interesovanja za objavljivanje u domaćim časopisima iako su se B kategorije mogle ostvariti samo sa radovima u domaćim časopisima.

Smatram da je konsenzus postignut krajem 2007. godine na sednici Matičnog odbora u prisustvu urednika svih domaćih časopisa da Publikacije postanu elitni časopis matematike u Srbiji vrlo važna i da Redakcija treba da ostvari taj projekat adekvatnim merama. Naravno, visok kvalitet se može postići koncentrisanjem raspoloživih resursa (autorskih, recenzentskih i redakcijskih). Napominjem da istraživači iz Srbije objavljuju godišnje preko 200 radova¹⁷ u časopisima sa SCI-liste. U velikoj većini to su veoma dobri radovi i očigledan cilj Redakcije bi trebalo da bude da "skrene" 10 do 15 tih radova godišnje u Publikacije. To se može lako uraditi administrativnim putem ako postoji saglasnost svih aktera. Ja ne vidim ni jedan drugi način za podizanje kvaliteta Publikacija u sadašnjem trenutku.

Srdačan pozdrav,

Dragoš Cvetković

Na sastanku redakcije 13.3.2009, uz intervenciju nekoliko članova redakcije, usvojena je protiv volje glavnog urednika, ublažena formulacija o oslanjanju časopisa na radove domaćih autora visokih istraživačkih kategorija. Sajt časopisa je konačno sređen sa nešto drukčijim uvodnim tekstom u odnosu na onaj koji sam ja predlagao. Druga sveska časopisa za 2008. i prva sveska za 2009. godinu su uključivale 5 – 6 radova domaćih autora koji su se odazvali pozivu Redakcije da prilože radove. Zajedno sa drugim radovima, pretežno domaćih autora, te dve sveske su pokazale porast kvaliteta časopisa.

Pošto se očekuje da sredinom 2010. godine Ministarstvo za nauku raspiše konkurs za projekte novog projektnog ciklusa, više nema vremena da se sprovede politika publikovanja, koju je inicirao Matični odbor, da se stimulišu afirmisani domaći autori da svojim radovima podignu kvalitet Publikacija. Na taj način je propuštena jedinstvena prilika da se tokom 2008.

¹⁷Prema podacima iznetim u Epilogu iz prethodne sekcije, u Srbiji ima 240 istraživača iz oblasti matematike i mehanike sa istraživačkim kategorijama grupe A. Pošto se najniža po rangu, kategorija A3, stiče sa tri rada objavljena u časopisima sa SCI-liste u trogodišnjem periodu, možemo proceniti da svaki od tih 240 istraživača objavljuje bar jedan rad godišnje u nekom od časopisa sa SCI-liste.

i 2009. godine takvi radovi privuku i dobije kvalitetan časopis sa velikim izgledima da dođe na SCI-listu.

5.5. Epilog: Filomat dobio trku, Publikacije status

Časopis Filomat (izdavač Prirodno–matematički fakultet, Niš) je sredinom 2009. svrstan od strane korporacije Thomson–Reuters na tzv. SCIE-listu (proširenu SCI-listu¹⁸ što predstavlja uobičajenu etapu pre dolaska na "prvu" SCI-listu).

Ministarstvo za nauku je u avgustu 2009. godine stavilo na svoj sajt odluke matičnih odbora o klasifikaciji domaćih i nekih inostranih naučnih časopisa za 2009. godinu, čime su te odluke postale i zvanične. Kao što je spominjano ranije, Publikacije Matematičkog instituta su svratane u kategoriju M24 a svi ostali naši naučni časopisi iz oblasti matematike i mehanike su dobili kategoriju M51 osim časopisa Mathematica Moravica koji je svrstan u M52. Osim toga, svi časopisi sa AMS-liste (Journal Reference List) koji se ne nalaze na SCI-listi su dobili kategoriju M24.

Pitanje pravilnika o radu projekata u narednom projektnom ciklusu je ostalo otvoreno.

Dolazak Filomata na SCIE-listu je za mene bio izvesno iznenađenje jer sam očekivao da će se to desiti sa časopisom *Applicable Analysis and Discrete Mathematics*¹⁹. Nisam bio upoznat sa naporima redakcije Filomata za poboljšanje kvaliteta časopisa. Na sajtu časopisa sam video da je reformisani časopis počeo da izlazi 2006. godine (dakle, godinu dana ranije nego što je počeo AADM). Od tada se časopis objavljuje sa dve sveske godišnje a postavljena je respektabilna redakcija. Izgleda da je ključ uspeha bio u implicitnoj specijalizaciji časopisa (na neke delove matematičke analize). Smatrajući da je dolazak na SCIE-listu značajan za celu matematiku u Srbiji, u ime Matičnog naučnog odbora za matematiku i mehaniku uputio sam čestitke Redakciji Filomata i dekanu Prirodno–matematičkog fakulteta u Nišu.

Na kraju, možda može da se postavi pitanje da li su naši ograničeni matematički resursi nepotrebno trošeni u paralelnim nastojanjima više časopisa da dođu na SCI-listu?

¹⁸Na SCIE-listu su došli neki časopisi iz Srbije drugih struka, na primer, časopis iz računarstva *Computer Science and Information Systems* (COMSIS).

¹⁹*Naknadna napomena.* Časopis AADM je u avgustu 2010. došao na SCIE-listu (sa retroaktivnim priznavanjem tog statusa od 2007. nadalje) sa napomenom korporacije Thomson–Reuters da će uskoro biti stavljen na JCR-listu.

6. Matematički institut SANU i SANU

Da li je Matematički institut Srpske akademije nauka i umetnosti zaista institut Srpske akademije nauka i umetnosti?

Pri normalnom značenju reči ova upitna rečenica sugerise elementarnu tautologiju. Da li postoji skrivena igra reči?

Ovako ili onako, ovo pitanje je zaokupljivalo pažnju i iscrpljivalo u dugim diskusijama pune dve godine zaposlene u Matematičkom institutu SANU, mnoge spoljne saradnike i akademike.

Potrebno je izneti više detalja da bi se razumela pozadina ovog naizgled bezazlenog i retoričkog pitanja.

Početakom 2007. godine Srpske akademije nauka i umetnosti (SANU) je dobila od državnih organa na korišćenje zgradi u ulici Kneza Mihaila br. 36 (prekoputa zgrade Akademije). Počele su višemesečne konsultacije i planiranje korišćenja novog prostora. Rukovodstvo Akademije je donelo odluku da se nekoliko Akademijinih instituta preseli u novu zgradu, između drugih i Matematički institut SANU. Oslobođeni prostor u zgradi SANU (Kneza Mihaila br. 35) bi se većim delom dodelio akademikima na individualnoj bazi.

Početni predlog za preseljenje Matematičkog instituta je bio dosta nepovoljan za Institut, kako u pogledu površine tako i u pogledu kvaliteta prostora. Nastale su nedoumice oko finansijskih sredstava za uređenje dela tog prostora koji je bio neodgovarajući i, naravno, oklevanje u prihvatanju ponude.

U maju sam od Akademije dobio radnu sobu u zgradi u ulici Kneza Mihaila br. 36. Soba je bila u delu zgrade koji je predviđen za Matematički institut (uselio se tek krajem godine). U sobu sam primio i saradnike Slobodana Simića i Tatjanu Davidović. Ugrađeni plakari su omogućavali da veći deo dokumentacije i arhive prenesem sa Elektrotehničkog fakulteta i iz sopstvenog stana.

Posle višemesečne žučne rasprave između rukovodstva SANU i Instituta u septembru je Institut dobio zadovoljavajuće prostorije i spremao se za preseljenje. Institutu je ponuđen ugovor o korišćenju novog prostora koji rukovodstvo Instituta nije htelo da potpiše. Tražena je mala izmena teksta ugovora koja bi Institutu, prema tumačenju pravnika koje je Institut angažovao, davala veću sigurnost u pogledu prava korišćenja novog prostora. Preseljenje je odlagano pa je do njega došlo tek u decembru bez da je Institut potpisao ugovor.

Posledica nepotpisivanja ugovora je bilo neregulisano korišćenje sala za seminare što je pravilo teškoće u radu Instituta pune dve godine. Rukovod-

stvo i Instituta je tvrdilo da je bolje premučiti se sa seminarima u malim salama nego da se potpisivanjem ugovora ugrozi sigurnost Instituta u pogledu prava korišćenja prostorija.

Mnogima je ova logika izgledala čudna. Da li bi Srpska akademija nauka i umetnosti isterala na ulicu jedan svoj institut? Rukovodstvo Instituta je odgovaralo da sadašnje rukovodstvo SANU verovatno ne bi ali nikad se ne zna šta se može desiti u budućnosti.

Moja logika nije mogla duže vremena da objasni ovu iracionalnost. Po mom shvatanju Institut je trebalo da odmah potpiše ugovor čim je prostor koji je dobio na korišćenje postao zadovoljavajući (u stvari, Institut je dobio odličan prostor).

Tek sam u proleće 2008. godine shvatio smisao nepotpisivanja ugovora, ali je time samo jedna iracionalnost zamenjena drugom. Naime, rukovodstvo Instituta je imalo nameru da raskine veze sa SANU te da u budućnosti Institut funkcioniše kao samostalni državni institut. Naravno, u tom slučaju korišćenje prostorija koje je država dodelila SANU moglo bi da dođe u pitanje.

6.1. Matematički institut van SANU?

U par navrata sam u razmeni elektronske pošte sa kolegama izrazio svoje uverenje da bi konstituisanje Matematičkog instituta kao samostalnog državnog instituta van SANU imalo razne negativne posledice po Institut.

Poruka grupi kolega 6.4.2008.

Poštovane kolege Milovanović, Pilipović, Marković i Ognjanović,

Tek sam pre par dana pažljivije pročitao u zapisniku sa sednice Naučnog veća izjavu kolege Milana Božića²⁰ o odnosima Instituta sa SANU. Pored mnogih drugih stvari koje mi u toj izjavi čudno zvuče, zadržavam se ovde na viziji Instituta, koja se nameće kada se čita taj tekst, po kojoj Institut treba da bude potpuno odvojen od SANU.

Do mene su s vremena na vreme dolazila takva mišljenja ali ih nisam nikad uzimao ozbiljno u obzir. Sada vidim da postoji deo kolega koji razmišljaju u tom pravcu pa sam odabrao Vas četvoricu da Vam izložim svoje poglede, mada, naravno, možemo to da razmatramo u bilo kojem sastavu.

Mislim, naravno, da Institut treba da ostane vezan za SANU ne samo zato što su Institut nekad davno osnovali akademici. Tokom niza godina

²⁰Predsednik Upravnog odbora Matematičkog instituta SANU.

i sada akademici su aktivno radili u Institutu i davali podršku i reference Institutu.

Odvajanje Instituta od SANU bi imalo sledeće negativne posledice:

1. Van okvira SANU Institut bi teško mogao da pretenduje da bude centar okupljanja matematičara u Srbiji. U okrilju SANU je lakše odupreti se osporavanjima koja i sada postoje.

2. Spor sa Akademijom oko korišćenja prostorija bi mogao da se zaoštri. U sklopu Akademije i uz aktivan rad i podršku akademika–matematičara problem prostorija uopšte ne postoji.

3. Oslabio bi interes mnogih kolega i grupa (iz Beograda, drugih centara, a i samih akademika) za aktivnosti Instituta, odnosno za njihove aktivnosti kroz Institut, što bi dovelo do smanjenja obima posla Instituta sa mogućim negativnim finansijskim efektima.

4. Izdavanje časopisa *Publ. Inst. Math.* bi se komplikovalo. On je poslednjih godina u zastoju ali nedavni naponi oko statusa časopisa mogu da dovedu do napretka. Časopis su osnovali i uređivali akademici, a očekivano poboljšanje kvaliteta časopisa je teško zamislivo ako se on publikuje u Institutu koji je izašao iz "kišobrana" SANU.

Možda postoje razmišljanja u drugim pravcima, recimo orijentacija na rad za privredu, ali smatram da je tradicionalna orijentacija Instituta (koja ne isključuje i aplikativne projekte koji se i sada rade) daje sigurnije perspektive.

Ako dođe do ozbiljnijih dilema o ovim pitanjima, smatram da treba konsultovati sve zaposlene da bi svi zajedno procenili šta im je interes. Oni najuspešniji (kojih, pored akademika, ima veći broj u Institutu) su sposobni da se u svim varijantama snađu ali pitajte i one koji zavise od poslovanja Instituta u celini.

Možda ovde treba dodati i procenu da nekoliko vrlo uspešnih članova Instituta može u bližoj ili daljoj budućnosti da bude kandidovano (i izabrano) u SANU.

Pozdravlja Vas
Dragoš Cvetković

Poruka članovima Naučnog veća 1.6.2008.

Članovima Naučnog veća Matematičkog instituta
Poštovane kolegice i kolege,

Nastavljam diskusiju o položaju Matematičkog instituta u odnosu na SANU, polemišući sa stanovištem kolege Milana Božića. Zastupam sledeća dva tvrđenja koja zatim obrazlažem.

1. Uprkos tvrđenjima M. Božića da Institut nema zakonske veze sa SANU, smatram da je Institut još uvek "Akademijin" institut;
2. Mogućno je i dobro za Institut da se usvajanjem predloga Zakona o SANU u Skupštini Srbije ovaj odnos i zakonski reguliše.

Obrazloženje

1. Na sajtu SANU stoji da je Matematički institut Akademijin institut i da je to prvi institut koga je Akademija osnovala. U statutu SANU stoji da Akademija reguliše odnose sa svojim institutima pomoću sporazuma. Od direktora Instituta, kolege Markovića, sam saznao da postoji sporazum o odnosima Instituta i SANU. (Verovatno na osnovu tog sporazuma SANU delegira tri svoja člana u Naučno veće, Institut podnosi godišnji izveštaj SANU, pre nekoliko dana su se u jednoj publikaciji Akademije pojavili izveštaji o radu naučnih projekata Akademijinih instituta, između ostalog i našeg instituta itd.). Činjenica što je Institut akreditovan po Zakonu o naučnoistraživačkom radu u martu 2007. godine i što mu je time formalno osnivač Vlada nema uticaja na odnos sa SANU. Tvorci sadašnjeg statuta Instituta (koji nije dobio saglasnost Vlade) su bili svesni ove činjenice pa su stavili u statut da SANU i dalje delegira svoje članove za Veće. Međutim, statut nije dobio saglasnost verovatno ne zbog toga što je predviđeno da SANU delegira članove već zbog neusaglašenosti za Zakonom o naučnoistraživačkom radu u pogledu učešća naučnih savetnika u Veću tako da Veće trenutno ne može da bira naučne savetnike (o čemu sam vam već pisao).

2.

a) Pre nekoliko godina je u SANU sačinjen predlog novog zakona o SANU koji se nalazi u skupštinskoj proceduri za usvajanje. Tekst Predloga sam našao na sajtu Skupštine Srbije i prilažem ga ovoj poruci. Naravno, ovaj predlog dugo čeka na usvajanje jer Skupština ima mnogo drugih poslova koje smatra važnijim. Član 31 Predloga daje spisak instituta čiji osnivač postaje Akademija kada se zakon usvoji, a tu je i Matematički institut. Nasuprot tvrđenju kolege Božića da je član 31 pravno nemoguć, u obrazloženju zakona stoji da je to moguće jer se onda na te institute novi zakon o SANU primenjuje kao *lex specialis*.

b) Odredbe Predloga nisu niukoliko nepovoljne po Institut. Prema čl. 32 Institut bi imao "status pravnog lica i odgovarajuću samostalnost u sopstvenom upravljanju, raspolaganju finansijskim sredstvima i obavljanju naučnoistraživačke delatnosti i drugih poslova". Iz članova 35 i 36 se vidi da Akademija, iako ima određeni uticaj na izbor direktora i upravnog odbora, ne može da taj izbor izvrši protiv volje zaposlenih u Institutu.

c) Mislim da Matematički institut može samo da pozdravi donošenje ovog zakona jer se time čvršće vezuje za SANU koja je (i po važećem za-

konu i po predlogu novog zakona) "najviša naučna i umetnička ustanova u Republici Srbiji", što je, naravno, prestižna stvar. To bi osnažilo poziciju Instituta i kao centra okupljanja matematičara u Srbiji.

d) Kada je pre nekoliko godina vođena javna rasprava o predlogu Zakona o SANU, Matematički institut nije ispoljio želju da se isključi iz spiska Akademijinih instituta. To je neka novija ideja čiji nastanak koincidira sa registracijom Instituta po Zakonu o naučnoistraživačkom radu i planovima SANU za preseljenje Instituta u novu zgradu (otprilike mart 2007. godine). Da li se predlog zakona još može izmeniti pre usvajanja u Skupštini, to ne znam, ali ne verujem da političke partije zastupljene u Skupštini imaju neki interes za korigovanje spiska Akademijinih instituta.

Srdačan pozdrav,
Dragoš Cvetković

U ovoj polemici nije važno da li je sa pravne tačke gledišta Matematički institut u ovom momentu Akademijin institut ili nije; možda je po pravnim normama kolega Božić u pravu (zato i ne navodim detalje argumentacije oponenta). Na kraju krajeva, bitno je da Institut dobro radi i koga interesoju pravničke finese. Ono što sam navođenjem poslednje poruke hteo da kažem je da je u tom momentu²¹ u Skupštini Republike Srbije postojao predlog Zakona o SANU sa odredbama koje sam naveo.

Sredinom 2008. godine meni je postalo jasno da rukovodstvo Matematičkog instituta ima nameru da na neki način izdejstvuje promenu predloga Zakona o SANU na taj način da se Matematički institut izbriše iz spiska Akademijinih instituta. Ako bi to uspelo, reakcija Akademije se može naslutiti: Akademija bi tražila da Matematički institut SANU izbriše odredbu SANU iz svog imena i osnovala bi svoj (novi – stari, "pravi") Matematički institut SANU. Ako bi zaista postojala dva matematička instituta, moglo bi da dođe do spora oko korišćenja prostorija i onda bi institut bez odredbe SANU bio u teškoćama. To sasvim objašnjava zašto rukovodstvo Instituta nije htelo da potpiše ugovor o korišćenju prostorija.

Međutim, postavlja se pitanje zašto je rukovodstvo Instituta imalo nameru da promenom zakonskog predloga isključi Institut iz spiska Akademijinih instituta?

Kada bi zakon bio usvojen, jedina promena kojoj bi Institut bio izložen bila bi mala modifikacija u načinu izbora direktora. Međutim, jasno je da bi i sadašnji direktor u eventualno novom mandatu ili neki drugi kandidat bili

²¹U leto 2008. godine formirana je nova Vlada Republike Srbije i ona je, kako je to običaj, iz skupštinske procedure povukla sve zakone koje je predložila prethodna Vlada.

izabrani ako bi u Institutu prošli predviđenu proceduru u Naučnom veću i Upravnom odboru. Organi Akademije bi simbolički potvrdili taj izbor.

Obično pojedinci i institucije žele iz razloga prestiža da rade pod okriljem SANU koja je po zakonu najviša naučna ustanova u Srbiji.

6.2. Epilog: Potpisan ugovor, novi Zakon o SANU čeka svoje vreme

U junu 2009. godine kolega Miodrag Mihaljević, naučni savetnik u Matematičkom institutu, dao je inicijativu da se sastane rukovodstvo Matematičkog instituta sa akademikima matematičarima kako bi se još jednom razmotrio položaj Instituta. Posle kraće diskusije ispostavilo se da je rukovodstvo Matematičkog instituta spremno da potpiše ponuđeni ugovor o korišćenju prostora uz regulisanje korišćenja sala za seminare. Shodno zaključku sa sastanka, sutradan sam otišao kod upravnice poslova SANU, gde Dragane Petrović-Radenović, i izložio situaciju. Ona je ponudila Institutu na trajno korišćenje jednu veću salu za seminare i još dve-tri manje prostorije. Ugovor je u tom smislu modifikovan i potpisan od strane SANU i Matematičkog instituta SANU u julu 2009. godine.

Da li će, kada, u kojem obliku i sa kojim odredbom u pogledu Matematičkog instituta, biti u Skupštini Republike Srbije usvojen novi Zakon o SANU ostaje da se vidi u budućnosti.²²

LITERATURA

- [1] Cvetković D., *Matematičke varijacije, Kolekcija stručnih i popularnih tekstova u redakciji V.Kovačević-Vujčić*, Libra produkt, Beograd, 1998.
- [2] Cvetković D., *Grafovi kao inspiracija, Autobiografske beleške i drugi tekstovi povodom četiri decenije naučno-istraživačkog rada u matematici u redakciji V.Kovačević-Vujčić*, Akademska misao, Beograd, 2006.
- [3] Cvetković D., Gutman I., Kovačević-Vujčić V. (redaktori), *Grafovi, optimizacija, hemija: Zapisi o radu jednog naučnog projekta*, Akademska misao, Beograd, 2007.

²²*Naknadna napomena.* Skupština Republike Srbije je Zakon o SANU usvojila u martu 2010. godine. Matematički institut se pojavljuje u spisku instituta Akademije. U decembru 2010. godine dosadašnji direktor Matematičkog instituta ponovo je izabran na tu funkciju po proceduri iz novog zakona.

-
- [4] Cvetković D., Lacković I., Merkle M., Radosavljević Z., Simić S., Vasić P., *Matematika I – Algebra*, VII izdanje, Akademska misao, Beograd, 2000.
- [5] Cvetković D., Lutovac T., *A review of the Publications of the Faculty of Electrical Engineering, Series: Mathematics and Physics (1956–1982)*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **9**(1998), 3–6.
- [6] Cvetković D., Ješić S., *Publications of the Faculty of Electrical Engineering, Series: Mathematics and Physics. Author and Subject Index (1956–1982)*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **10**(1999), 87–94.
- [7] Cvetković D., Mihailović B., Radosavljević Z., Rašajski M., *A review of the Publications of the Faculty of Electrical Engineering, Series: Mathematics (1990–2007)*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **18**(2007), 68–76.
- [8] Cvetković D., Mihailović B., Radosavljević Z., Rašajski M., *Graph Theory in Publications of the Faculty of Electrical Engineering, Series Mathematics and Series Mathematics and Physics*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **18**(2007), 77–80.
- [9] Joint Committee on Quantitative Assessment of Research Citation Statistics, *A report from the International Mathematical Union (IMU) in cooperation with the International Council of Industrial and Applied Mathematics (ICIAM) and the Institute of Mathematical Statistics (IMS)*, Corrected version, 6/12/08, Robert Adler, John Ewing (Chair), Peter Taylor, 6/11/2008
- [10] *List of Referees 2006 – 2008*, Applicable Analysis and Discrete Mathematics, **2**(2008), No. 2, iii – vi.
- [11] Merkle M., *Matematička analiza – teorija*, Akademska misao, Beograd, 2002.
- [12] Merkle M., *From PEF to AADM, via MAGT*, Applicable Analysis and Discrete Mathematics, **1**(2007), No. 1, 1–2.
- [13] Nikoliš D., *Ponovo Stahanov*, Politika, 31.8.2009, str. 10.
- [14] *Strategija naučnog i tehnološkog razvoja Republike Srbije u periodu od 2009. do 2014. godine, Fokus i partnerstvo*, Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, jun 2009. godine.

Autobiografske beleške 2006 – 2010

Dragoš Cvetković

Ovaj tekst predstavlja nastavak "Autobiografskih beležaka" objavljenih u knjizi "Grafovi kao inspiracija" koja je izašla iz štampe 2006. godine. Ranije beleške obuhvataju period do 2006. godine uključujući i prvu polovinu te godine. Deo beležaka koji se odnose na period 2006 – 2008 napisao sam maja 2009. godine, a ostatak avgusta 2010.

2006

20–30.8. zajedno sa suprugom Nevenkom boravio u Madridu na Internacionalnom kongresu matematičara. Na kongresu sam prikazao rad "Star Complements and Exceptional Graphs" (koautori P. Rowlinson i S. Simić). Na kongresu je bilo više matematičara iz Srbije, između ostalih A. Ivić i S. Pilipović. Uspostavio sam kontakt sa grupom mlađih iranskih matematičara (S. Akbari i dr.) koji se bave teorijom spektara grafova. Nagovestili su da ću biti pozvan na konferenciju o algebarskoj teoriji grafova koja se sprema u Teheranu za 2007. godinu. Nevenka i ja smo, između ostalog, posetili muzej Prado i imali jednodnevni izlet u Toledo.

Na kongresu sam posle dužeg vremena sreo Michael-a Doob-a, koautora stare knjige "Spectra of Graphs", i njegovu suprugu Judy. Bilo je predviđeno da on posle kongresa dođe u Beograd na konferencije MAGT i SGA. Nažalost, kada sam se 31.8. spremao da krenem na beogradski aerodrom da ga dočekam, stigla je elektronska poruka da je Michael-u u Madridu iznenada pozlilo i da je morao da se vrati u Kanadu. Srećom, u pitanju je bila blaža forma srčanog udara tako da se on ubrzo oporavio.

1–4.9. održana je na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu međunarodna naučna konferencija pod nazivom *Topics in Mathematical Analysis and Graph Theory (MAGT)* povodom pedesetogodišnjice izlazenja časopisa *Publikacije Elektrotehničkog fakulteta, Serija Matematika*. Posle konferencije časopis je izdavan pod novim nazivom "Applicable Analysis and Discrete Mathematics" a ja sam nastavio da učestvujem u izdavanju, sada kao član Savetodavnog odbora časopisa.

5.9. održan je u Matematičkom institutu SANU naučni skup *Spectra of Graphs and Applications (SGA)* povodom obeležavanja četiri decenije mog naučnog rada i šezdeset pet godina života. Tom prilikom objavljena je knjiga: Cvetković D., "Grafovi kao inspiracija, Autobiografske beleške

i drugi tekstovi povodom četiri decenije naučno-istraživačkog rada u matematici”, u redakciji V. Kovačević-Vujčić, Akademska misao, Beograd, 2006. Na otvaranju skupa govorili su akademik Ivan Gutman, prof. Vera Vujčić i predsednik SANU, akademik Nikola Hajdin. U radu konferencije učestvovala su mnoge kolege iz Srbije i inostranstva, između ostalih S. Simić, D. Stevanović, H. Sachs, P. Hansen, P. Rowlinson, N. Abreu, D. Cardoso, T. Pisanski i mnogi drugi. Od brazilske koleginice Nair Abreu dobio sam plaketu na kojoj piše: *The Brazilian Group of Spectral Graph Theory offers this plate to Dragoš Cvetković acknowledging his contributions to Mathematics, and thanking him for his support. Rio de Janeiro, September 2006.* Uz plaketu sam dobio fotografiju članova grupe sa potpisima.

1.10. penzionisan na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu, na osnovu zakonskih odredbi, na kraju školske godine u kojoj sam napunio 65 godina života. Imao sam i nešto više od 40 godina radnog staža.

17.10–8.11. bio na studijskom boravku u SAD i Kanadi. Zajedno sa suprugom Nevenkom, najpre sam doputovao u Toronto kod ćerke Mirne. Sa kratkim prekidom u Las Vegasu leteo iz Toronta u San Francisko, gde je sledeći dan došla i Nevenka.

23–27.10 učestvovao sam na naučnom skupu “Spectra of Families of Matrices Described by Graphs, Digraphs, and Sign Patterns”, organizovanom od strane American Institute of Mathematics, Palo Alto, California.

Bili smo par dana u poseti kod Nevenkine drugarice sa studija Anice Rushton u San Francisku. Domaćini su nas provozali kolima po gradu i okolini uz obavezno posmatranje i fotografisanje čuvenog mosta Golden Gate.

Posetio sam Simon Fraser University u Vancouver-u na poziv zemljakinje Snežane Mitrović-Minić i održao dva predavanja. Među kolegama koje sam sreo u Vancouver-u bili su B. Mohar, P. Hell, A. Punnen i Ljiljana Trajković.

Uz ponovni kratki boravak u Torontu vratili se u Beograd.

1.12. zaposlio se u Matematičkom institutu Srpske akademije nauka i umetnosti na određeno vreme (do navršetka 67 godine života). Zadatak mi je bio da rukovodim naučnim projektom “Teorija grafova i matematičko programiranje sa primenama u hemiji i tehničkim naukama”.

2007

8.3. U zemunskoj bolnici izvršeno hirurško saniranje hernije. Brzo sam se oporavio, ali sam iz opreza morao da otkazem dva putovanja u inostranstvo, tj. učešće na naučnim skupovima za koje sam imao poziv sa pokrivrenim troškovima puta i boravka: u martu se u Nemačkoj održavala

konferencija posvećena osamdesetom rođendanu prof. Horst-a Sachs-a, a u aprilu u Teheranu konferencija o algebarskoj teoriji grafova.

19.3. Održana je konstitutivna sednica Matičnog naučnog odbora za matematiku i mehaniku, savetodavnog tela tadašnjeg Ministarstva nauke, na kojoj sam izbran za predsednika ovog tela. Prethodno je ministar za nauku i zaštitu životne sredine, dr Aleksandar Popović, svojim rešenjem imenovao članove ovog odbora: šesnaest članova iz reda redovnih profesora i naučnih savetnika.

U maju sam od Akademije dobio radnu sobu u zgradi u Kneza Mihaila br. 36 (prekoputa zgrade Akademije). Soba je bila u delu zgrade koji je predviđen za Matematički institut (uselio se tek krajem godine). U sobu sam primio i saradnike Slobodana Simića i Tatjanu Davidović. Ugrađeni plakari su omogućavali da veći deo dokumentacije i arhive prenesem sa Elektrotehničkog fakulteta i iz sopstvenog stana.

20–25.5. boravio je u Beogradu i Kragujevcu, kao gost Matematičkog instituta i projekta “Teorija grafova i matematičko programiranje sa primenom u hemiji i tehničkim naukama”, prof. Robert Kooij, sa Univerziteta u Delftu, Holandija. Poseta prof. R. Kooij-a Beogradu i Kragujevcu je bila veoma značajna za projekat. Njegova predavanja o primeni teorije spektara grafova na probleme zaštite računarskih sistema od virusa su privukla pažnju mnogih i van krugova našeg projekta.

2–9.6. boravio u Beogradu prof. Domingos Cardoso, University of Aveiro, Portugalija, organizator prošlogodišnje konferencije o spektrima grafova u Aveiru. Prof. Cardoso je originalno istraživač u oblasti optimizacije (specijalnost mu je kvadratno programiranje), ali zadnjih godina objavljuje radove i iz teorije spektara grafova.

14.6. na sednici Upravnog odbora Matematičkog instituta SANU doneta je odluka o obrazovanju Naučnog veća Instituta posle održanih izbora. Ja sam postao član Veća jer me je na tu poziciju delegirala SANU, zajedno sa još dva člana Akademije.

24–30.6. održana je na Bledu 6. slovenačka internacionalna konferencija za teoriju grafova na kojoj sam održao predavanje po pozivu. Domaćin, prof. Tomaž Pisanski, me je, prilikom najave mog predavanja, pozdravio kao predvodnika teorije grafova u ranijoj Jugoslaviji. Boravak u Sloveniji smo kombinovali sa privatnom posetom Nevenkinj kumi Slobodanki Klinc. Pre konferencije smo sa kumovima bili u Ljubljani i Izoli, a posle konferencije posetili smo Bohinjsko jezero i slap Savice.

9–11.7. održana je u Pragu, Češka Republika, XXII evropska konferencija za operaciona istraživanja, EURO XXII. Od 7. do 14. jula boravio sam u Pragu i učestvovao u radu ove konferencije sa radom ”Evolutionary Ap-

proach to the Metric Dimension Problem on Graphs” (koautori Čangalović M., Kovačević–Vujčić V., Kratica J.). Konferencija je imala preko 2000 učesnika iz celog sveta.

6–15.10. bio sam u poseti sinu Mladenu, snaji Oliveri i unučićima Nebojši i Katarini u Dublin-u, Irska. To je bilo prijatno porodično druženje u njihovoj kući koju su nedavno kupili. Vreme je bilo lepo, što je neobično za Irsku u to doba godine. Zahvaljujući unuku Nebojši, koji mi je pozajmljivao svoj računar, održavao sam stručne kontakte elektronskom poštom i tokom ove posete.

23.10. na sednici Izbornog veća Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu imenovan sam za člana Komisije za izbor redovnog profesora za oblast Primenjena matematika. Radilo se o unapređenju kolege Zorana Radosavljevića. U periodu posle penzionisanja bio sam na ETF više puta član raznih komisija za izbor ili prihvatanje i odbranu radova.

17.12. U svojstvu predsednika Matičnog naučnog odbora za matematiku i mehaniku, uputio sam g-đi Ani Pešikan, ministru za nauku, *Predstavku povodom revalorizacije projekata i istraživača u okviru Programa osnovnih istraživanja*. U pretstavci tražim da ministarstvo prilikom donošenja odluka o radu naučnih projekata u većoj meri konsultuje matične naučne odbore. Ministarka nije odgovorila.

Pred kraj godine izašla je iz štampe knjiga: Cvetković D., Gutman I., Kovačević–Vujčić V. (redaktori), "Grafovi, optimizacija, hemija: Zapis o radu jednog naučnog projekta", Akademska misao, Beograd, 2007. Objavljena je dokumentacija o radu naučnog projekta "Teorija grafova i matematičko programiranje sa primenama u hemiji i tehničkim naukama". Između ostalog, objavljene su biografije i bibliografije radova kolega Ivana Gutmana, Vere Kovačević–Vujčić, Slobodana Simića i Miroslava Petrovića, koji su tih dana navršili šezdeset godina života.

2008

5.1. U univerzitetskoj biblioteci "Svetozar Marković" u Beogradu na moju molbu utvrđena je citiranost mojih naučnih radova i monografija prema bazi podataka Science Citation Index. Za petogodišnji period (2003 – 2007) pronađen je 791 citat.

19.3. Kolega Slobodan Simić sastavio *Kratko obrazloženje kandidature akademika Dragoša Cvetkovića za zvanje zaslužni naučnik*²³ za Naučno veće Matematičkog instituta SANU koje su potpisali i Z. Marković i G. Milovanović, formalni podnosioci kandidature. Veće je tih dana u dugoj i mučnoj

²³Videti Prilog na str. 65.

diskusiji koja je trajala u nastavcima sa nedovoljno glasova podržalo kandidaturu, ali je pre trećeg nastavka sednice stiglo tumačenje iz Ministarstva da akademici ne mogu biti kandidovani za ovo zvanje jer već imaju najviše društveno priznanje za naučni rad²⁴. Diskusija je imala dobru stranu utoliko što su isplivali na površinu mnogi problemi u radu Instituta (odnos Instituta sa SANU, neprincipijelno neslaganje sa politikom Ministarstva nauke o oslanjanju na tzv. SCI-listu u evaluaciji naučnih projekata i dr.).

25.3. sa zadovoljstvom sam bio predsednik Komisije za izbor Dragana Stevanovića u zvanje redovnog profesora na Prirodno-matematičkom fakultetu u Nišu. Stevanović je postao redovni profesor sa trideset četiri godine života.

26.3. potpisao izveštaj Komisije za izbor dr Bojane Borovićanin u zvanje docenta na Prirodno-matematičkom fakultetu u Kragujevcu.

15.5. U nedeljnom listu NIN, u rubrici “Šah”, velemaistor Aleksandar Matanović navodi više citata iz moje knjige “Zanimljiva matematika - Šah” ocenjujući tu knjigu kao značajnu.

7.7. bio na koktelu u Aeroklubu koji je održan povodom odlaska sa dužnosti ministarke za nauku dr Ane Pešikan. Na koktelu je bio i novi ministar za nauku i tehnološki razvoj Božidar Đelić.

13–18.7. godine odrana je u Johaneshburgu, Južna Afrika, Konferencija internacionalne federacije društava za operaciona istraživanja, IFORS 2008. Od 11. do 20. jula 2007. godine boravio sam u Johaneshburgu i učestvovao u radu ove konferencije sa radom “New Upper Bounds for the Metric Dimension of Hypercubes” (koautori Čangalović M., Kovačević–Vujčić V., Kratica J.). Konferencija je imala preko 600 učesnika iz celog sveta i sa velikim brojem paralelnih sekcija i pratećih minisimpozijuma bila tradicionalna smotra novih rezultata u danas veoma razgranatoj oblasti operacionih istraživanja. Kao predstavnik Društva operacionih istraživača Srbije učestvovao sam u radu sastanka Saveta Asocijacije evropskih društava za operaciona istraživanja i u radu Odbora predstavnika članica IFORS-a. Povodom pedesetogodišnjice postojanja IFORS-a, na svečanoj večeri sam od predsednice IFORS-a Elise del Rosario primio povelju o članstvu Društva operacionih istraživača Srbije. Troškovi puta i boravka su odobreni u okviru

²⁴Zvanje zaslužni naučnik je bilo par meseci ranije uvedeno odlukom organa Ministarstva i omogućavalo je radni odnos posle navršenih 67 godina života onima koji su ostali naučno aktivni i imaju za sobom priznate rezultate i sledbenike. U interpretaciji nekih članova Veća prvi izbor u novo zvanje bi promovisao “najboljeg matematičara Srbije”, što je, naravno, besmislica jer, sa izuzetkom nekoliko najmarkantnijih velikana nauke u celoj istoriji, nikad niko ni u kojoj zemlji nije bio proglašen “najvećim” naučnikom. Studenti i pitomci vojnih akademija, na primer, mogu se rangirati po tome kako su savladali nastavni program ali ideja o “najboljem” u kolektivima uspešnih naučnih radnika, gde je svako u svojoj struci i na svoj način izvršan, predstavlja nepotrebnu simplifikaciju.

budžeta SANU a jednim delom su pokriveni i od strane Matematičkog instituta SANU.

U avgustu je izašla iz štampe knjiga: Brualdi R. A., Cvetković D., "A Combinatorial Approach to Matrix Theory and Its Application", CRC Press, Boca Raton, 2008. Knjiga je bazirana na mojoj ranijoj knjizi: Cvetković D., "Kombinatorna teorija matrica sa primenama u elektrotehnici, hemiji i fizici", Naučna knjiga, Beograd, 1980, II izdanje, 1987.

25.8. prisustvovao u Nišu svečanom otvaranju međunarodne konferencije "Approximation and Computation" posvećene prof. Gradimiru Milovanoviću povodom navršenih 60 godina života. Između drugih zvanica, bili su prisutni rektori skoro svih državnih univerziteta u Srbiji jer je kolega Milovanović nešto ranije i sam bio rektor Niškog univerziteta.

28.8–2.9. održan je u Novom Sadu 12. srpski kongres matematičara. Bio sam u programskom odboru kongresa i održao, po pozivu, predavanje "From Applications to the Theory: A Combinatorial Approach to Matrix Theory".

15–18.9. učestvovao sa dva rada na naučnom skupu SYM-OP-IS 2008 u Soko Banji.

4.11. održano je u SANU predavljenje moje knjige "A Combinatorial Approach to Matrix Theory". Govorili su akademik Ivan Gutman, prof. Zoran Radosavljević, prof. Miodrag Mateljević i ja. Bilo je prisutno više akademika, uključujući predsednika SANU, akademika Nikolu Hajdina.

24.11. Na putu za Rio de Žaneiro proveo po kiši i uz neredovan gradski saobraćaj nekoliko sati na Jelisejskim poljima u Parizu.

25.11–8.12. boravio, zajedno sa Nevenkom, u Rio de Žaneiru gde je u periodu 1–4.12. održan naučni skup o teoriji spektara grafova (SGT in Rio, Workshop on Spectral Graph Theory with Applications on Computer Science, Combinatorial Optimization and Chemistry). Bio sam predsednik programskog odbora skupa i predavač po pozivu (naslov predavanja: "Towards a Spectral Theory of Graphs Based on the Signless Laplacian"). Na svečanom otvaranju konferencije istakao sam, kako sam se izrazio, agilnost i misionarsku ulogu našeg domaćina, profesorke Nair Abreu, u popularizaciji spektralne teorije grafova. Pre konferencije sam u Institutu za matematiku i njene primene ponovio predavanje sa 12. srpskog kongresa matematičara. Imali smo i lep turistički program, između ostalog i zato što smo jedan deo vremena imali na raspoloženju službena kola konferencije sa vozačem. Morali smo se vratiti u Beograd dva dana ranije nego što je planirano zbog zdravstvanih problema Nevenkine majke.

24.12. kratak boravak na Prirodno-matematičkom fakultetu u Nišu. Bio sam član komisije za odbranu doktorske disertacije Marka Miloševića.

Mentor disertacije je bio mladi kolega Dragan Stevanović.

2009

Prvu polovinu godine obeležilo je nekoliko aktivnosti.

Bio sam jedan od gostujućih urednika za specijalan broj časopisa *Linear Algebra and Its Applications* koji je bio posvećen konferenciji SGT in Rio, koja je održana decembra prethodne godine. Učesnici skupa su svoje radove prikazane na konferenciji pripremili za objavljivanje pa je dužnost urednika bila da odrede recenzente i uopšte organizuju proces prihvatanja radova za štampu. Ukupno je prihvaćeno 27 radova a specijalan broj je već u drugoj polovini godine bio dostupan u elektronskom obliku na sajtu časopisa. U papirnom obliku ova sveska časopisa (tom 432, sveska 9) se pojavila 2010. godine.

Imao sam intenzivnu prepisku putem elektronske pošte sa grupom kolega o prikladnosti korišćenja tzv. SCI-liste za klasifikaciju naučnih časopisa i vrednovanje naučnog rada. Ovu diskusiju sam detaljno prikazao u mom tekstu "Iracionalno u racionalnom" (str. 25-30) pa tu temu neću ovde dalje elaborirati.

2009. godine su se birali novi članovi SANU, što se inače radi svake treće godine. Po propisanoj složenoj proceduri Akademija se trudila da kandiduje i izabere najistaknutije naučnike i umetnike koji nisu bili u SANU. Ne postoje, niti mogu biti formulisani, precizni kriterijumi koje kandidati za izbor treba da zadovolje. Stoga je vrlo važno da se, za svaku nauku posebno, napravi pregled potencijalnih kandidata, prikupe podaci o njima i tajnim glasanjem članova Akademije u nekoliko krugova odrede oni koji su po mišljenju Akademije kao celine dostojni visokog priznanja koje predstavlja izbor u SANU. Predkandicioni postupak su, na primer, dobro obavili akademici fizičari koji su se, posle uvida u rad desetak kandidata, odlučili da kandiduju jednog (koji je i izabran na Izornoj skupštini SANU u novembru 2009. godine). Matematičari su bili manje organizovani (neki su čak odbijali svaku raspravu o potencijalnim kandidatima) tako da na kraju niko od matematičara nije izabran u SANU. Ova događanja su me navela da predložim organima Akademije da se predkandicioni postupak stimuliše i formalizuje statutarnim odredbama. Moja inicijativa je prihvaćena što je našlo odraza u Statutu SANU koji je donesen u junu 2010. godine.

U junu je izašla iz štampe knjiga:

"Applications of Graph Spectra", Zbornik radova 13(21), eds. D. Cvetcović, I. Gutman, Mathematical Institute SANU, Belgrade, 2009.

Po proceduri Matematičkog instituta knjige iz serije "Zbornik radova" se šalju na preko dve stotine adresa u okviru programa razmene publikacija.

Kolega Gutman i ja smo tražili objavljivanje sa povećanim tiražom zbog aktuelnosti problematike pa smo veći broj primeraka razdelili zainteresovanima u zemlji i inostranstvu.

28.6–5.7. boravio sam, zajedno sa suprugom Nevenkom, kod moga sina Mladena i njegove porodice u Dublinu, Irska.

6–10.7. učestvovao sam u radu 22. britanske konferencije za kombinatoriku, St Andrews, Škotska, i održao predavanje pod naslovom "Further Results on the Signless Laplacian Eigenvalues".

U septembru se vodila javna rasprava o nacrtu Strategije naučnog i tehnološkog razvoja Srbije u periodu od 2010. do 2015. godine, koji je nešto ranije pripremila Ministarstvo nauke i tehnološkog razvoja. Novost u predlogu je bila da se, pored Programa osnovnih istraživanja i Programa tehnološkog razvoja, definišu prioritete oblasti istraživanja (na primer, informacione i telekomunikacione tehnologije, zaštita životne sredine, energetska efikasnost i dr.), što je veoma ličilo na prioritete u naučnim istraživanjima koji su ustanovljeni u Evropskoj uniji. Lično sam smatrao da predlog Strategije odgovara trenutku (država mora da ima strategije za sve oblasti života i delatnosti) ali je naučna javnost oštro kritikovala predlog. Na zahtev kolega članova Matičnog naučnog odbora za matematiku i mehaniku iz Novog Sada i Niša sazvaio sam sastanak Odbora (18.9) na kojem smo formulisali predlog Ministarstvu da se na listu prioriteta dodaju "Fundamentalna istraživanja u prirodno-matematičkim naukama". Ovi i drugi predlozi, kojih je u toku jeseni bilo više a odnosili su se na to da se i osnovna istraživanja moraju smatrati prioriternim, nisu ušli u Strategiju koju je nešto kasnije usvojila Vlada Republike Srbije.

21–24.9. učestvovao sam u radu konferencije SYM-OP-IS u Ivanjici. Bio sam član Programskog odbora konferencije.

U oktobru je izašla iz štampe knjiga:

Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., "An Introduction to the Theory of Graph Spectra", Cambridge University Press, Cambridge, 2009.

11.12. Sa sednice Matičnog naučnog odbora za matematiku i mehaniku upućen dopis organima Ministarstva nauke u kome se izražava zabrinutost zbog nepostojanja Akta o izboru, vrednovanju i finansiranju programa Osnovnih istraživanja jer je konkurs za novi ciklus projekata (za period 2011–2015) trebalo da bude objavljen za nekoliko meseci (u martu 2010). Ukazano je na činjenicu da je ostalo vrlo malo vremena da se taj akt kvalitetno pripremi jer je u izradi trebalo da učestvuju razna radna tela Ministarstva uz konsultaciju sa širom naučnom javnošću.

2010

U februaru je naučni časopis *Linear Algebra and Its Applications* (tom 432, str. 2727) najavio specijalnu svesku časopisa "u čast profesora Dragoša Cvetkovića povodom njegovog 70-tog rođendana 2011. godine kao priznanje za njegove mnogobrojne značajne doprinose linearnoj i multilinearnoj algebr i drugim matematičkim temama". Pozvani su zainteresovani istraživači da svoje radove pošalju do 1.11.2010.

U martu je Narodna skupština Republike Srbije usvojila Zakon o Srpskoj akademiji nauka i umetnosti. Predlog ovog zakona je više godina čekao da dođe na dnevni red Skupštine. Na istoj sednici Skupština je usvojila i Zakon o izmenama i dopunama Zakona o naučnoistraživačkoj delatnosti. O predlogu ovog zakona nije vođena javna rasprava a donesen je po hitnoj proceduri na zahtev Ministarstva nauke. Novim zakonom smanjena su ovlašćenja matičnih naučnih odbora i nekih drugih radnih tela Ministarstva nauke a povećana uloga ministra. Skoro sve odluke donosi ministar pošto pribavi mišljenje odgovarajućih radnih tela. Ovim izmenama Zakona izostavljeno je zvanje *zaslužni naučnik* koje je do tada figurisalo u Zakonu.

U periodu april–juni u SANU je izvršeno usklađivanje Statuta SANU sa novim Zakonom o SANU. Bio sam član Statutarne komisije koja je, posle mnogih rasprava unutar komisije, na Izvršnom odboru SANU i u odeljenjima SANU, izradila predlog Statuta. Ovaj prelog je usvojila Skupština SANU 10. juna. Na moje zauzimanje u Statut su ušle odredbe o predkandidacionom postupku za izbor članova SANU.

15.4. Nedeljnik "Vreme" je objavio poseban dodatak na 16 stranica posvećen SANU. Prikazan je rad svih odeljenja a ja sam dao neke podatke o radu akademika matematičara. Novinare je posebno interesovala moja knjiga "Spectra of Graphs" pa je u posebnom prilogu navedeno i to da je knjiga citirana u oko 1500 naučnih radova drugih autora.

28.4. Sa sednice Matičnog naučnog odbora za matematiku i mehaniku upućen dopis ministru i drugim organima Ministarstva nauke u kome se ukazuje na neke neprikladne odredbe u Aktu o izboru, vrednovanju i finansiranju programa Osnovnih istraživanja²⁵ koji je Ministarstvo nešto ranije stavilo na javnu diskusiju. Odbor je tražio da se izostavi varijanta rangiranja istraživača na osnovu zbira impakt faktora objavljenih naučnih radova. Zbog važnosti pitanja, jednoglasan zahtev Odbora su svojim potpisima

²⁵To je upravo akt na čije nepostojanje je Odbor u decembru prethodne godine skrenuo pažnju Ministarstvu. Postoje nezvanična uzajamna optuživanja raznih organa Ministarstva o tome zašto akt nije ranije kreiran. Možda je ta ležernost u radu i navela ministra i Ministarstvo da traže veća zakonska ovlašćenja. Skica akta o kome je reč je donesena intenzivnim radom Kolegijuma Ministarstva u aprilu 2010. godine.

podržali dekani Matematičkog fakulteta u Beogradu, prirodno-matematičkih fakulteta iz Novog Sada, Niša i Kragujevca i direktor Matematičkog instituta u Beogradu. Ministarstvo je ignorisalo ovakvo mišljenje praktično cele populacije istraživača iz matematike i mehanike pa je sporna odredba ostala i u tekstu konkursa koji je uskoro objavljen. Neprikladnost eksplicitnog korišćenja impakt faktora u kategorizaciji istraživača u matematici je uslovljena specifičnošću matematike: opšti nivo citiranja u matematici je znatno niži nego u drugim naukama. Napisano je detaljno obrazloženje za Ministarstvo još godinu dana ranije²⁶.

21.5. Profesor Richard A. Brualdi, University of Wisconsin - Madison (USA), jedan od glavnih urednika poznatog naučnog časopisa *Linear Algebra and Its Applications*, održao je u Matematičkom institutu u Beogradu predavanje pod nazivom "My Experience as a Journal Editor-in-Chief". Prof. Brualdi je izabrao temu predavanja na osnovu moje sugestije jer sam procenio da bi takva tema zainteresovala članove redakcija naših brojnih matematičkih časopisa. Odziv publike je zaista bio veliki. Prof. Brualdi je bio gost našeg projekta a boravio je par dana i u Nišu i Kragujevcu gde je takođe održao predavanja.

23.5. Ministarstvo nauke je objavilo konkurs za finansiranje naučnih projekata u periodu 2011–2014. Rad projekta "Teorija grafova i matematičko programiranje sa primenama u hemiji i tehničkim naukama" kojim sam rukovodio treba da se okonča do kraja 2010. godine. Postignut je dogovor učesnika projekta da projekat nastavi sa radom i u narednom periodu sa sličnom tematikom i imenom i istim rukovodiocem. Dogovoreno je da ime novog projekta bude "Teorija grafova i matematičko programiranje sa primenama u hemiji i računarstvu." Međutim, Ministarstvo uslovima konkursa nije ovaj put predvidelo da penzionisani akademici budu rukovodioci projekata, pa je za novog rukovodioca projekta prijavljen kolega Slobodan Simić. Ipak sam ja rukovodio složenom procedurom pripreme konkursne prijave koja je kompletirana sredinom jula.

24–28.5. učestvovao sam u radu konferencije *Applied Linear Algebra, ALA 2010*, Novi Sad, sa predavanjem po pozivu "Graph Spectra in Computer Science". Konferencija, koju je uspešno organizovala koleginica Ljiljana Cvetković, bila je posvećena profesoru Hans-u Schneider-u u povodu njegovog osamdesetog rođendana. Učestvovao je veći broj istaknutih istraživača iz oblasti linearne algebre iz celog sveta.

21–25.6. učestvovao sam u radu konferencije *ILAS 2010 (International Linear Algebra Society)*, Pisa, Italija, sa predavanjem "Some Topics on Integral Graphs". Predavanje je održano u okviru minisimpozijuma "Spektralna

²⁶Ovo obrazloženje je ušlo u moj tekst "Iracionalno u racionalnom", str. 22-24.

teorija grafova” koji su u okviru konferencije organizovali kolege Vladimir Nikiforov i Dragan Stevanović. Posle konferencije ostao još nekoliko dana u Pisi uz jednodnevne izlete u Livorno, Sienu i Firencu.

Knjiga ”Applications of Graph Spectra”, Zbornik radova 13(21), objavljena 2009. godine se i dalje traži a ceo tiraž je iscrpljen. Zbog toga smo I. Gutman i ja, kao urednici knjige, zamolili Matematički institut da se knjiga doštampa. Izdavački odbor Matematičkog instituta je doneo odluku da se objavi nova knjiga sa sličnim sadržajem i naslovom. Tekstovi iz ranije knjige su modifikovani i dopunjeni pa je u avgustu pripremljena za štampu nova sveska Zbornika radova pod naslovom ”Selected Topics on Applications of Graph Spectra”.

21–24.9. učestvovao sam u radu konferencije SYM-OP-IS koja je održana u hotelu ”Omorika” na Tari.

P R I L O G

Kratko obrazloženje kandidature akademika Dragoša Cvetkovića za zvanje zaslužni naučnik

Osnovni biografski podaci. Akademik Dragoš Cvetković je rođen 1941. godine u Sremskoj Mitrovici. Diplomirao je 1964. godine na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu. Doktorat matematičkih nauka je stekao 1971. godine. Ceo radni vek proveo je na Elektrotehničkom fakultetu, na Katedri za primenjenu matematiku u svim zvanjima, od asistenta do redovnog profesora. Penzionisan je 2006. godine, ali se ubrzo zaposlio u Matematičkom institutu u Beogradu. Za dopisnog člana Srpske akademije nauka i umetnosti izabran je 1985. godine, a za redovnog 1994. godine. 1991. godine izabran je za počasnog profesora Univerziteta u Stirlingu (Velika Britanija), a 2005. godine za člana Međunarodne akademije za matematičku hemiju. Detaljnija biografija D. Cvetkovića se nalazi u predgovoru knjige [B].

Naučni opus. Cvetković je u stručnim krugovima širom sveta poznat kao stručnjak za algebarsku teoriju grafova. Svojom doktorskom disertacijom pod nazivom ”Grafovi i njihovi spektri” (1971), naučnom monografijom ”Spectra of Graphs” (1980), a koja je nastala proširenjem disertacije, i brojnim naučnim radovima odlučujuće je doprineo stvaranju teorije spektara grafova. Danas je spektralna teorija grafova veoma razrađena i razgranata matematička disciplina sa mnogobrojnim primenama u hemiji, fizici, računarstvu, biologiji, ekonomiji i drugim disciplinama. Cvetković je objavio blizu 200 naučnih radova (preko 50 radova u časopisima sa SCI-liste i drugim renomiranim inostranim publikacijama) i preko 60 knjiga

(računajući ponovljena izdanja). Ističu se četiri naučne monografije objavljene kod poznatih inostranih izdavača (Academic Press, North Holland, Cambridge University Press, Naukova Dumka). Monografija "Spectra of Graphs" je imala tri izdanja na engleskom jeziku i prevod na ruski jezik. (Iz spiska radova i knjiga [B], str. 204-228, se vidi da su minimalni propisani kvantitativni pokazatelji za zvanje naučni savetnik (kumulativno uključujući i minimalne vrednosti za niža zvanja) premašeni više nego tri puta).

Citiranost. Radovi i knjige D. Cvetkovića citirani su u časopisima sa SCI-liste 791 put samo u periodu 2003–2007. (izvor Science Citation Index preko Univerzitetske biblioteke). Najviše je citirana monografija "Spectra of Graphs" (371 put) i druge dve monografije: "Recent Results in the Theory of Graph Spectra" (41 citat) i "Eigenspaces of Graphs" (72 citata). Cvetkovićeви naučni radovi objavljeni u inostranim časopisima citirani su 169 puta (27 radova). Cvetkovićeви naučni radovi objavljeni u domaćim časopisima citirani su 92 puta (37 radova). U knjizi [B], str. 49-63, se navodi da su radovi i knjige D. Cvetkovića citirani u 116 knjiga. Ukupna citiranost radova i knjiga D. Cvetkovića se može proceniti sa nekoliko hiljada.

Međunarodna afirmacija rezultata. Akademik Cvetković je veći broj puta bio pozvani predavač (jedan od nekoliko glavnih govornika sa pokrivenim troškovima puta i boravka) na raznim specijalizovanim konferencijama (na primer, Szeged 1978, Edinburgh 1993 i 2001, Newcastle (Australija) 2002, Rio de Janeiro 2004, Aveiro 2006, San Francisco 2006, itd.). Takođe je veliki broj puta gostovao na raznim univerzitetskim i naučnim ustanovama, duže ili kraće vreme, radi zajedničkih istraživanja ili držanja predavanja (na primer, Winnipeg, 1978. i 1980, Stirling 1985-86. u specijalnom visokom zvanju Carnegie Research Fellow, i kasnije još 8 puta, Montréal 1998. i 2004, itd.) Akademik Cvetković je bio ili jeste član redakcija, urednik ili glavni urednik brojnih naučnih časopisa, a izvršio je više stotina recenzija za razne inostrane i domaće naučne časopise.

Novi pravci istraživanja. D. Cvetković je svojim radovima pokrenuo više novih pravaca u istraživanjima (uvođenje i proučavanje kompozicije grafova zvane NEPS, obogaćivanje spektralnih tehnika uvođenjem uglova grafa, zasnivanje teorije grafova sa najmanjom sopstvenom vrednošću -2 pomoću teorije zvezdanih komplemenata, grafovske jednačine, upotreba nenegativne Laplasove matrice, i dr.). Poseban doprinos D. Cvetkovića se ogleda u teorijskom i praktičnom uvođenju računara u istraživanja u teoriji grafova. To je postignuto teorijskom razradom i implementacijom (1980 -1984) programskog paketa GRAPH (videti tekstove na str. 28–53 knjige [A]) i brojnim istraživačkim rezultatima koji su postignuti upotrebom ovog paketa u peri-

odu od preko dvadeset godina (videti [N169] u spisku radova²⁷).

Institucionalna baza i podmladak. Cvetković je uveo teoriju grafova na prostore ranije Jugoslavije, stvarajući sopstvenu školu u Srbiji i podstičući rad grupa za teoriju grafova u drugim jugoslovenskim sredinama (Ljubljana, Zagreb, Sarajevo, Skoplje itd.). Cvetkovićev naučni rad se decenijama odvijao pretežno preko Matematičkog instituta. Projekat br. 144015, kome je posvećena knjiga [C], predstavlja današnju institucionalnu bazu za dalja istraživanja i razvoj naučnog podmlatka. D. Cvetković je imao 7 doktoranata (S. Simić, I. Gutman, Z. Radosavljević, I. Pevac, M. Petrić, V. Dimitrijević, D. Stevanović). Za podatke o doktorantima ovih doktoranata videti [C], str. 98–99.

Reference:

A. Cvetković D., *Matematičke varijacije, Kolekcija stručnih i popularnih tekstova u redakciji V.Kovačević–Vujčić*, Libra produkt, Beograd, 1998.

B. Cvetković D., *Grafovi kao inspiracija, Autobiografske beleške i drugi tekstovi povodom četiri decenije naučno-istraživačkog rada u matematici u redakciji V.Kovačević–Vujčić*, Akademska misao, Beograd, 2006.

C. Cvetković D., Gutman I., Kovačević–Vujčić V. (redaktori), *Grafovi, optimizacija, hemija: Zapisi o radu jednog naučnog projekta*, Akademska misao, Beograd, 2007.

Beograd, 19. mart 2008.

Slobodan Simić

²⁷To je rad: Cvetković D., Simić S., *Graph theoretical results obtained by the support of the expert system "Graph" – an extended survey*, Graphs and Discovery, ed. S. Fajtlowicz, P. Fowler, P. Hansen, M. Janowitz, F. Roberts, DIMACS Series in Discrete Math. and Theor. Comp. Sci., Amer. Math. Soc., 2005, 39–70.

Četiri decenije profesionalnog rada profesora Dragoša Cvetkovića

Zoran Radosavljević

(Adresa pročitana na svečanoj sednici Katedre za primenjenu matematiku Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, održanoj 15. 11. 2006. godine.)

Dragoš Cvetković je rođen 6. marta 1941. godine u Sremskoj Mitrovici. Njegovo rano detinjstvo obeleženo je teškim i nesigurnim životom u ratnim uslovima, a kao kuriozitet zabeleženo je da je prvi izlazak iz stana bio na dan kada je napunio mesec dana, dakle 6. aprila, kada se porodica sklonila u podrum od nemačkog bombardovanja.

Osnovnu školu i gimnaziju učio je u Sremskoj Mitrovici. Rano je naučio da igra šah, što kao biografski podatak ne bi bilo interesantno da kasniji put do upoznavanja i prvih kontakata sa teorijom grafova nije vodio upravo preko zadataka u vezi sa šahom. Sa 17 godina postao je omladinski prvak Vojvodine u šahu.

Maturirao je 1959. godine u sremsko-mitrovačkoj gimnaziji, i istovremeno proglašen za najboljeg učenika u školi za tu školsku godinu. U obrazloženju se navodi: odličan uspeh, učešće u radu Narodne omladine, učešće u slobodnim aktivnostima (literarni klub, grupa fizičara, marksistički kružok), rad u muzičkoj sekciji (predstavljanje škole na koncertima) učešće na matematičkim takmičenjima i učešće na šahovskim takmičenjima. U septembru iste godine upisao se na Elektrotehnički fakultet u Beogradu.

Diplomirao je 1964. godine, na Odseku za tehničku fiziku sa diplomskim radom "Klasična i kvantna teorija elektromagnetskog zračenja", pod mentorstvom prof. Dragiše Ivanovića. Po diplomiranju upisao je postdiplomske studije na PMF-u, smer nuklearna fizika, od kojih je kasnije odustao.

U svojim dnevničkim beleškama prof. Cvetković piše:

"Želeo sam da postanem asistent za fiziku, ali tada nije postojalo slobodno asistentsko mesto na odgovarajućoj katedri. Javio sam se na raspisani konkurs za asistenta na Katedri za matematiku. Iako sam tada mislio da se neću trajno baviti matematikom, ovo je bio, kako se posle pokazalo, veoma značajan korak na samom početku moje univerzitetske karijere. Na konkurs se javio i saradnik šefa Katedre za matematiku, profesora D. S. Mitrovića, asistent s desetogodišnjim iskustvom. Šef katedre je bio

protiv mog izbora, ali je fakultet bio za mene jer sam bio jedan od najboljih studenata u generaciji. Do okončanja konkursa angažovan sam kao honorarni saradnik za držanje vežbi. Profesor Stanimir Fempl mi je dao prva kratka uputstva o držanju vežbi”.

Dakle, od 1. 1. 1965. godine, Dragoš Cvetković radi kao asistent na Katedri za matematiku Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu. Te prve godine odlazi na 4. kongres matematičara, fizičara i astronoma Jugoslavije u Sarajevo, bez rada, samo da sluša. Ali već tada, sa S. Turajlićem i I. Lazarevićem, a na inicijativu prof. Mitrinovića, radi na knjizi o srednjoškolskim matematičkim olimpijadama u Čehoslovačkoj, Mađarskoj i Rumuniji. Sledeće, 1966. godine odlazi u vojsku, u Sombor, pa na aerodrom u Batajnicu.

U svojim dnevničkim beleškama prof. Cvetković piše:

”U jedinici u Batajnici sam imao mnogo vremena (dežurao sam uz neke radio-stanice) tako da sam se dosta bavio matematikom. Rešavajući jedan šahovsko-matematički problem, naišao sam na teoriju grafova, što je presudno uticalo na moju kasniju naučnu karijeru. U stvari, ne znajući da uopšte postoji teorija grafova, ”otkrio” sam za sebe u opširnom članku koji sam napisao elemente ove teorije. Nešto kasnije, kolega na Fakultetu, asistent Radomir Lučić (umro od raka 1975. godine) ukazao mi je na ruski prevod knjige C. Berge-a o teoriji grafova. Takođe sam napisao knjigu ”Zanimljiva matematika–Preferans”, koja je objavljena osam godina kasnije. U to vreme je izašla iz štampe i prva moja knjiga pod naslovom ”Matematičke olimpijade srednjoškolaca u Čehoslovačkoj, Mađarskoj i Rumuniji” (koautori S. Turajlić i I. Lazarević”).

Dakle, knjiga ”Preferans” izaći će kasnije, tek 1975. godine.

Druga polovina 67. i 68. godina obeležene su intezivnim radom na prvim naučnim člancima. Zatim je 1. 1. 1969. godine reizabran za asistenta, a onda tokom te godine izlazi čitava serija radova.

1. Cvetković D., *O rešavanju nekih transcendentnih jednačina*, Matematička biblioteka br. 39, Beograd, 1969, 111-123.

2. Cvetković D., *O sumiranju redova čiji je opšti član racionalna funkcija indeksa sumiranja*, Matematička biblioteka br. 41, Beograd, 1969, 157-178.

3. Cvetković D., *Bihromatičnost i spektar grafa*, Matematička biblioteka br. 41, Beograd, 1969, 193-194.

4. Cvetković D., *Über ein Problem von Erdős*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak. Ser. Mat. Fiz. , No. 247-No. 273 (1969), 143-147.
5. Cvetković D., *Spectrum of the graph of n -tuples*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak. Ser. Mat. Fiz. , No. 274-No. 301(1969), 91-95.
6. Cvetković D., , *Connectedness of the p -sum of graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak. Ser. Mat. Fiz. , No. 274-No. 301(1969), 96-99.
7. Cvetković D., *Some remarks on the problem of n queens*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak. Ser. Mat. Fiz. , No. 274-No. 301(1969), 100-102.

Očigledno, ovo je bio preloman trenutak da se Dragoš Cvetković, diplomirani inženjer elektrotehnike, odnosno tehničke fizike, konačno opredeli za profesionalno bavljenje matematikom, odustane od postdiplomskih studija na smeru za automatiku koje je u međuvremenu upisao i počne da intezivno radi na svojoj doktorskoj tezi iz teorije grafova.

U svojim dnevničkim beleškama prof. Cvetković piše:

"25. 12. poslao profesoru H. Sachs-u u Ilmenau, tadašnja Nemačka Demokratska Republika, dva rada u rukopisu sa molbom za mišljenje. Profesor Sachs je šezdesetih godina s grupom sposobnih saradnika razvio značajnu istraživačku aktivnost na polju teorije grafova. Naišao sam na njegove radove kada sam polazeći od knjige C. Berge-a o teoriji grafova, koju mi je poklonio kolega R. Lučić, postepeno ulazio u literaturu. Bio je zadnji trenutak kada je samoukom čoveku to još bilo moguće jer se tada već odvijala eksplozija literature o teoriji grafova. Od profesora Mitrinovića sam naučio neke elemente tehnike naučnog rada a posebno one koje se odnose na praćenje relevantne naučne literature. Sa prof. Sachs-om sam bio u kontaktu tokom cele svoje naučne karijere".

U sledećoj, 1970. godini događaji se smenjuju gotovo filmskom brzinom. Počev od februara, drži jednosemestralni kurs iz teorije grafova, prvi takav kurs na fakultetu u Beogradu, Srbiji i Jugoslaviji. Bilo je 20-30 studenata, a 6 studenata je polagalo ispit, među njima i Slobodan Simić i Laslo Kraus. Tog proleća prof. Sachs prihvata da se kod Cvetkovićevih radova prihvaćenih za objavljivanje u "Publikacijama ETF" stavi napomena "Presented by Prof. H. Sachs", a nešto kasnije preporučuje da ti radovi budu prihvaćeni kao osnova za doktorsku tezu. Istovetno mišljenje izražava i L. Colatz. U novembru fakultetsko veće prihvata temu disertacije - "Grafovi i njihovi spektri". Gotovo istovremeno Cvetković i prof. Mirko Milić završavaju

rukopis knjige "Teorija grafova i njene primene", a odmah zatim, 15. decembra, Dragoš Cvetković završava svoju disertaciju. I da se ne zaboravi, 4. aprila te godine, na Dan studenata, dodeljena mu je diploma za uspešan rad na dužnosti asistenta.

Doktorat je odbranio u maju 1971. godine, pred komisijom: D. Mitrić, V. Devidé, P. Vasić, M. Milić. Na samoj odbrani doktorata, pod neobičnim okolnostima, u pauzi, dok čeka da komisija saopšti odluku, upoznaje se sa Ivanom Gutmanom, tada tek diplomiranim hemičarom. U julu mu piše Michael Doob (Manitoba, Kanada) - traži radove. U oktobru, boravi prvi put kod prof. Sachs-a, na Tehničkoj visokoj školi u Ilmenau, Nemačka Demokratska Republika. To su naučnici koji će bitno obeležiti Cvetkovićevu naučnu karijeru - saradnjom, uticajem, podsticajem, kao što će i on, podjednako ili još više, obeležiti njihove.

U decembru piše Frank Harary, tada najčuveniji matematičar koji se bavi teorijom grafova, šalje jedan rad na predlog prof. Sachs-a, izražava želju da poseti Jugoslaviju. Istovremeno, Cvetković boravi kod Gutmana i grupe hrvatskih hemičara u Institutu "Ruđer Bošković" u Zagrebu: iz te saradnje uskoro će proisteći veliki broj radova o primeni spektralne teorije grafova u hemiji. Ali podjednako važna ili još važnija činjenica za spektralnu teoriju grafova jeste dogovor sa prof. Sachs-om, prilikom boravka u Ilmenau, o pisanju monografije o spektrima grafova.

Jedan karakterističan detalj: u januaru 1972. godine na fakultetu je objavljeno obaveštenje u kome se pozivaju zainteresovani da se priključe grupi za istraživanja u teoriji grafova kojom rukovodi Dragoš Cvetković. Ovo nije bitan detalj za biografiju nego karakteristika ličnosti - prof. Cvetković će celog svog radnog veka tražiti i nalaziti saradnike.

U martu stiže čestitka od F. Harary-a za jedan rezultat o kospektralnim grafovima. Mesec dana kasnije izlazi doktorska teza na engleskom, objavljena u "Publikacijama ETF": D. Cvetković, *Graphs and Their Spectra*.

Objavljivanje ovog rada je jedan od najvažnijih događaja u naučnoj karijeri prof. Cvetkovića, ali i važan datum u razvoju spektralne teorije grafova. Rad je izazvao veliko interesovanje i Cvetković je brzo potrošio svih 50 separata koje je imao. Mnogi pišu i hvale rad. Javlja se prof. J. J. Seidel, Tehnički univerzitet u Ajndhovenu, kome je Sachs skrenuo pažnju na rad, hvali rad, preporučuje ga drugima. Time počinje saradnja koja će kasnije dovesti do Cvetkovićevog jednogodišnjeg boravka u Ajndhovenu i značajnih zajedničkih radova. Urednik "Academic Press"-a interesuje se za mogućnosti objavljivanja knjige odgovarajućeg sadržaja. Pošto je prethodno bilo dogovoreno objavljivanje monografije "Spectra of Graphs" kod istočnonemačkog izdavača "Deutscher Verlag der Wissenschaften", odgovor je bio:

predlog za saradnju dva izdavača.

U tim danima svoje velike naučne afirmacije, u letnjem semestru 1972. godine, Cvetković prvi put drži predavanja iz predmeta "Algebarske strukture i matematička logika", koji je sam formirao. Još uvek je asistent, pa to radi po posebnom odobrenju Veća. Zalaže se za osvežavanje programa Matematike I, uvođenjem elemenata kombinatorike, teorije grafova, verovatnoće, teorije igara i teorije informacija. Zajedno sa R. Dacićem rukovodi Seminarom Matematičkog instituta za kombinatornu matematiku.

I posle svega toga, 1. juna 1973. godine izabran je za docenta. Pola godine kasnije, u decembru, član je komisije za odbranu doktorske disertacije Ivana Gutmana, iz hemije, na PMF-u u Zagrebu. U dogovor o pisanju knjige "Spectra of Graphs" uskoro se uključuje i Michael Doob. Nešto kasnije Cvetković postaje saradnik referativnog časopisa "Zentralblatt für Mathematik", a sledeće godine stiže ponuda od F. Harary-a da postane član redakcionog odbora časopisa u osnivanju "Journal of Graph Theory". U Beogradu borave Doob, Sachs, Erdoš. Slede mnogobrojni odlasci na skupove i kongrese, razna predavanja o teoriji grafova: na fakultetu, u Matematičkom institutu, u inostranstvu. Ova imponantna naučna afirmacija, u kratkom vremenskom periodu, dovešće pored ostalog i do poziva iz Ajndhovena, i Cvetković provodi 1975/6. školsku godinu na Tehničkom univerzitetu u Ajndhovenu kod prof. Seidel-a. To je godina velikog i plodnog rada, pripremljeno je nekoliko obimnih radova; neki među njima, izdati kao posebni izveštaji, obima su manjih knjiga. Rad "Graphs related to exceptional root systems" Bussemaker-a, Cvetkovića i Seidel-a, otvorio je temu tzv. izuzetnih grafova sa najmanjom sopstvenom vrednošću -2 i njihove veze sa tzv. korenim sistemima, kojom će se prof. Cvetković i njegovi saradnici baviti decenijama.

U svojim dnevničkim beleškama prof. Cvetković piše:

"Kada se posle mnogo godina, pišući ove beleške, osvrćem na moj boravak u Eindhovenu, uveren sam da je on bio od velike koristi za mene u stručnom pogledu. U neposrednom kontaktu sa prof. Seidelom mnogo toga sam naučio; između ostalog, na mene je pozitivno delovala njegova neprestana težnja da se u matematičkim istraživanjima izbegnu trivijalnosti a objavljuju zaokruženi i vredni rezultati. Ja nisam imao učitelja u klasičnom smislu reči, ali ako bi trebalo da istaknem tri ličnosti koje su na mene najviše uticale, to bi bili profesori Mitrinović, Sachs i Seidel".

Rad na monografiji "Spectra of Graphs", koji je bio u izvesnom za-

stoju, najzad ulazi u završnu fazu 1978. godine, "VEB D. V. d. W" iz Istočnog Berlina i "Academic Press" iz Njujorka konačno su se sporazumeli o zajedničkom izdanju i knjiga je u štampi. Ali, te godine u Beogradu izlazi i jedna druga Cvetkovićeva knjiga - "Diskretne matematičke strukture - matematika za kompjuterske nauke", napisana kao udžbenik za izborni predmet "Algebarske strukture i matematička logika" na tadašnjem smeru za obradu podataka na našem fakultetu, koja će potom biti korišćena na mnogim drugim univerzitetima u Jugoslaviji. A već sledeće, 1979. godine, Cvetković završava rad i na rukopisu knjige "Kombinatorna teorija matrica". Ta knjiga će izaći iz štampe 1980. godine, i pomalo ostati u senci, jer te godine konačno izlazi "Spectra of Graphs".

Ako se kao godina rođenja spektralne teorije grafova obično uzima 1957. godina, i pojavljivanje članka L. Collatz-a i U. Sinogowitz-a "Spektralen endlicher Grafen" u jednom zborniku radova Univerziteta u Hamburgu, nema nikakve sumnje da objavljivanje knjige "Spectra of Graphs" D. Cvetkovića, M. Doob-a, i H. Sachs-a označava datum njene zrelosti i punoletstva. O tome će kasnije biti nešto više reči, ali sama činjenica da je već posle dve godine objavljeno njeno drugo izdanje govori sama za sebe, jer se u izdavanju vrlo specijalizovane naučne literature, a pogotovu u oblasti teorijske matematike, ovako nešto događa vrlo retko.

Dragoš Cvetković je sada već vanredni profesor (izabran u junu 1979. godine), ali, mnogo više od toga, on je u to vreme već stvorio ime u nauci. Mnogi matematičari koji se bave teorijom grafova, ali i mnogi drugi, iz drugih, manje ili više srodnih disciplina, kao i mnogi hemičari, znaju za njega i njegov ključni doprinos razvoju spektralne teorije. Zato su sada odlazak kod Harary-a u Ann Arbor, pa na konferenciju o teoriji grafova u Kalamazu (SAD), pa Harary-eva poseta Beogradu i predavanja i u drugim gradovima (Novi Sad, Kragujevac), već obični događaji. Istovremeno teku aktivnosti na domaćem terenu: u letnjem, pa ponovo u zimskom semestru 1980. godine, specijalni kurs iz teorije grafova na PMF-u u Beogradu i, krajem te godine, na ETF-u u Beogradu celodnevni susret Beograđana i Ljubljana koji se bave teorijom grafova (i jednog Novosađanina - pok. Dragana Ackete), ukupno 8 ljudi, što je tada nazvano Seminarom za teoriju grafova Beograd - Ljubljana, a kasnije će biti proglašeno 1. jugoslovenskim seminarom za teoriju grafova.

Međutim, ta 1980. godina izuzetno je značajna u životu i naučnoj karijeri Dragoša Cvetkovića i iz još jednog razloga: naime te godine on sa grupom saradnika, kreće u realizaciju svoje ideje o implementiranju programskog paketa GRAPH, interaktivnog programskog sistema namenjenog istraživačima u teoriji grafova, za koji će se kasnije pokazati da ima izvesne

odlike ekspertnog sistema. Intenzivan rad na GRAPH-u trajaće narednih nekoliko godina, a finalni proizvod tog napora, osim što će privući pažnju onih kojima je namenjen - istraživača na polju teorije grafova, i dodatno osnažiti naučnu afirmaciju prof. Cvetkovića, odigraće u narednim godinama i onu svoju ključnu ulogu, zbog koje je i zamišljen i realizovan - biće neprocenjiva pomoć i podrška u konkretnim istraživanjima i omogućiti ili olakšati dobijanje mnogo novih i značajnih rezultata. Treba istaći da je u rad na GRAPH-u bio uključen i jedan broj studenata, koji su se odazvali Cvetkovićevom pozivu na saradnju. Zahvaljujući njegovoj umešnoj organizaciji i rukovođenju i trudu celog tima, sistem GRAPH je 1984. godine, povezan u celinu i počeo da funkcioniše na računaru VAX, a kasnije su vršene samo manje modifikacije. Tek nedavno, pre tri godine, pristupilo se izradi njegove nove verzije – newGRAPH.

Ali, naravno, prof. Cvetković nije dozvolio da mu rad na sistemu GRAPH, koliko god bio obiman, zaustavi ostale aktivnosti. Pokreće Seminar za teoriju grafova u Matematičkom institutu; sa Slobodanom Simićem objavljuje knjigu "Kombinatorika - klasična i moderna"; drži kurs iz diskretne matematike za postdiplomce FON-a; kao gostujući profesor drži seriju predavanja na Tehničkom univerzitetu Ilmenau, (po pozivu prof. Sachs-a), (na pr., naslov jednog od njih je "Primena teorije grafova u elektrotehnici"); učestvuje na svim jugoslovenskim seminarima za teoriju grafova: Ljubljana, Kragujevac, Novi Sad, Beograd, svojim prisustvom im podiže značaj; angažuje se oko izdavanja zbornika i recenziranja radova; učestvuje i na ETAN-u, na seminarima za veštačku inteligenciju (kojom se tih godina intenzivno bavi zbog rada na dokazivaču teorema u sklopu sistema GRAPH); predlaže Matematičkom institutu formiranje projekta "Teorija grafova".

Pošto je 1984. godine, sistem GRAPH stavljen u funkciju, ponovo dolazi vreme za pisanje značajnih knjiga. Te godine izlazi ruski prevod knjige "Spectra of Graphs" - izdanje "Naukova dumka" - Kijev, a prof. Cvetković, sa saradnicima M. Doob-om, I. Gutmanom i A. Torgaševom počinje pisanje nove monografije "Recent Results in the Theory of Graph Spectra". Ovo značajno i vredno delo, zapravo nastavak i dopuna knjige "Spectra of Graphs", izaćiće početkom 1988. godine, u izdanju "North Holland Publishing Company" - Amsterdam.

U aprilu 1985. godine u Dubrovniku je održan postdiplomski kurs "Algebarska i topološka teorija grafova" i, u nastavku, 6. jugoslovenski seminar za teoriju grafova, sa velikim brojem vrlo uglednih učesnika iz inostranstva. U tom trenutku to je predstavljalo nesumnjivo priznanje našim istraživačima, a na prvom mestu i najviše prof. Cvetkoviću, i ukazivalo da se u ovoj zemlji stvara nešto što bi se već moglo nazvati školom teorije gra-

fova. Učesnicima je demonstriran sistem GRAPH, što je inače u to vreme prof. Cvetković činio u svakoj adekvatnoj prilici. U to vreme univerzitet u Stirlingu, Škotska, odlučuje da kupi sistem GRAPH i nudi prof. Cvetkoviću stipendiju Karnegijeve fondacije za jednogodišnji boravak. Vredi istaći da jedan univerzitet u Škotskoj raspolaže ovakvom stipendijom, za sve nauke, na svake četiri godine. Londonski "Tajms" je 31. jula 1985. godine, doneo vest o Cvetkovićevom dolasku, uz objašnjenje da je "prof. Cvetković autor mnogobrojnih radova iz diskretne matematike i srodnih oblasti". Uspostavljanje saradnje sa Univerzitetom u Stirlingu pokazaće se kao jedan od ključnih momenata u Cvetkovićevoj naučnoj karijeri. Saradnja sa prof. Peterom Rowlinson-om doneće, prema trenutnom stanju, numerički gledano dve vrhunske monografije i 18 naučnih radova, a suštinski, izvanredne naučne rezultate i zajednički doprinos širenju granica teorije spektara grafova uključivanjem aparata sopstvenih vektora i sopstvenih potprostora.

I upravo za vreme boravka u Stirlingu, u decembru 1985. godine, prof. Dragoš Cvetković je izabran za dopisnog člana SANU. Imao je 44 godine i u tom trenutku, i nekoliko sledećih godina, bio je njen najmlađi član. Pokazalo se da i naša sredina ponekad ume da bez zadržske prihvati i prizna izuzetnost nečijeg dela.

Za redovnog profesora Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu Dragoš Cvetković je izabran u oktobru 1986. godine. U narednom periodu, pored svih mnogobrojnih uobičajenih aktivnosti, angažuje se na obnovi već godinama ugašenog časopisa "Publikacije ETF - serija matematika i fizika" i 1989. godina, postaje glavni urednik obnovljenih "Publikacija", ali sada serije matematika, i to će biti u narednih 10 godina. U septembru 1991. godine postaje počasni profesor Univerziteta u Stirlingu, i u to zvanje će biti biran još dva puta.

U teškim devedesetim, godinama sankcija, izolacije i svakojakih lomova i propadanja prof. Cvetković nije dozvolio da ga loši uslovi ometu u radu i odvoje od uobičajenog i decenijama stvaranog ritma aktivnosti. Obnovljene "Publikacije ETF" izlaze redovno - jedan broj godišnje. Naučni rad je intenzivan, izlaze radovi, putuje na naučne skupove kad i koliko može. Istraživanja i rezultati iz poslednjih nekoliko godina već pružaju dovoljno materijala za novu monografiju, i on, u saradnji sa Peter-om Rowlinson-om i Slobodanom Simićem, počinje rad na knjizi "Eigenspaces of Graphs".

U oktobru 1994. godine, prof. Dragoš Cvetković je izabran za redovnog člana SANU i opet je, u momentu izbora, bio najmlađi redovni član Akademije. Tada je ustanovljeno, na osnovu pretraživanja međunarodne baze podataka Citation Index, da su njegove knjige i radovi citirani oko 600 puta, a samo monografija "Spectra of Graphs" oko 200 puta, što je podatak koji

govori sam za sebe. Ovde još treba uzeti u obzir i to da Citation Index obuhvata samo najbolje časopise - one koji imaju visok indeks sopstvene citiranosti i da ne uključuje citate u knjigama i doktorskim i magistarskim tezama.

Inače "Spectra of Graphs" će uskoro izaći i u trećem izdanju, (proširenom i dopunjenom dodatnim spiskom literature), 1995. godine, izdavač Johann Ambrosius Barth iz Nemačke. Sledeće godine autori završavaju rad na rukopisu knjige "Eigenspaces of Graphs" i ova značajna monografija izlazi iz štampe 1997. godine, u izdanju Cambridge University Press-a. Nešto ranije, u Beogradu izlazi knjiga "Kombinatorna optimizacija" šest autora, od kojih je jedan Dragoš Cvetković, koji je sa Verom Kovačević-Vučić i redaktor knjige.

Na osnivačkoj skupštini Jugoslovenskog udruženja za primenjenu i industrijsku matematiku - JUPIM, u junu 1997. godine, prof. Cvetković se prihvata mesta prvog predsednika Udruženja. Međutim, mnogo veće iskušenje dolazi godinu dana kasnije. U poznatim vanrednim i teškim okolnostima nastalim za fakultete posle donošenja Zakona o univerzitetu iz 1998. godine, prof. Cvetković se, u dogovoru sa kolegama sa Katedre i uz njihovu saglasnost, prihvata funkcije šefa Katedre, kojoj se, inače, u to vreme preti ukidanjem. Tih teških meseci, kad smo se prisećali Paskala, tj. da smo slaba trska, ali trska koja misli, intenzivan rad je bio poželjna terapija - sredstvo za isterivanje haosa iz glave i duše. Zanimljivo je da je baš u leto 1998. godine, boraveći u Stirlingu, prof. Cvetković sa svojim saradnicima, tehnikom tzv. zvezdastih komplemenata, principijelno rešio problem određivanja svih izuzetnih grafova sa najmanjom sopstvenom vrednošću jednakom -2 . Međutim, tu je bilo još mnogo posla, posebno računarskog, što je uspeo da obavi Mirko Lepović u prvoj polovini 1999. godine, za vreme bombardovanja i pod najtežim uslovima. Tako su se u leto 1999. godine, stekli uslovi da prof. Cvetković, sa Rowlinson-om i Simićem, napravi plan za novu monografiju - "Graphs with Least Eigenvalue -2 ".

Posle normalizacije stanja - u zemlji i na fakultetu, prof. Cvetković je veoma angažovan u pripremama za novi ciklus projekata Ministarstva za nauku i postaje rukovodilac projekta "Teorija grafova i matematičko programiranje sa primenama u hemiji i transportu", koji ima dvadesetak saradnika. Pored drugih naučnih skupova, učestvuje u radu 2. evropske radionice za algebarsku teoriju grafova, u julu 2001. godine, u Edinburgu i kao gostujući urednik, sa W. Haemers-om i P. Rowlinson-om, potpisuje specijalno izdanje časopisa *Linear Algebra Appl.* kao zbornik radova. Intenzivno radi na novoj monografiji i ona izlazi iz štampe 2004. godine, pod naslovom "Spectral Generalization of Line Graphs: On Graphs with Least Eigenvalue

-2" u izdanju Cambridge University Press-a. Angažuje se na formiranju "evropske mreže za algebarsku teoriju grafova", sa kolegama iz Tilburga, Mesine, Ajndhovena i Sirlinga, ali ova ideja, nažalost, neće biti realizovana. Inicira i organizuje izradu nove, moderne verzije sistema GRAPH - newGRAPH. U proleće 2004. godine izabran je za šefa Katedre, a u junu 2005. godine postaje član Međunarodne akademije za matematičku hemiju. U novom ciklusu projekata Ministarstva za nauku ponovo je rukovodilac projekta. Najzad, u aprilu ove godine organizovana je u Aveiru, u Portugaliji, radionica za spektre grafova, zapravo prvi specijalizovani svetski naučni skup posvećen spektralnoj teoriji grafova, na čelu sa prof. Cvetkovićem kao predsednikom naučnog odbora.

Početak septembra ove godine održana je na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu međunarodna konferencija MAGT povodom velikog jubileja - 50 godina Publikacija ETF, a 5. septembra u organizaciji posebnog odbora, održana je u SANU proslava 65 godina života i 40 godina rada akademika Dragoša Cvetkovića. To je bio dvostruki povod da u Beograd dođe više vrlo uglednih matematičara koji se bave teorijom grafova, saradnika i poštovalaca prof. Cvetkovića. Prof. Horst Sachs, sada već u 80. godini, došao je da oda počast svom 15 godina mlađem kolegi i saradniku, i moglo bi se reći, učeniku, od koga je i sam dosta naučio, čoveku čija je saradnja dodatno doprinela uzdizanju i njegovog ugleda i naučnog imena. Govornici na proslavi odali su veliko priznanje Dragošu Cvetkoviću ne samo za impozantno naučno delo, nego i za njegov izuzetan uticaj na razvoj matematike u ovoj sredini. Učesnici iz inostranstva izrazili su svoju zahvalnost što su imali sreću i privilegiju da sarađuju sa njim. Na proslavi je predstavljena knjiga "Grafovi kao inspiracija", u redakciji prof. Vere Kovačević-Vujčić, koja sadrži Cvetkovićeve dnevničke beleške, kao i razne druge podatke i materijal primeren ovakvom jubileju.

Međutim, sada kada je prof. Cvetković zvanično u penziji, treba reći da ovo ipak svakako još nije trenutak za svođenje bilansa. On je apsolutno aktivan naučnik i njegova naučna biografija se nastavlja. Ovo što ćemo sada reći je samo trenutno stanje, a to trenutno stanje je sledeće.

Do momenta proslave, 5. septembra, Dragoš Cvetković je objavio 60 knjiga, uključujući ponovljena izdanja, ali su u ovom međuvremenu već izašla i nova izdanja, pa ih već ima više od 60. Registrovana su 184 štampana naučna rada, a broj stručnih radova još nije utvrđen. Evidentiranje i procenjivanje njegovog ukupnog naučnog doprinosa može biti samo tema posebnog naučnog rada, ali se on ipak može sagledati prilično dobro kroz sadržaj njegovih, ranije pomenutih, monografija objavljenih na engleskom jeziku, gde je, kako je jednom prilikom rečeno, "izvršeno konstituisanje

spektralne teorije grafova kao kompaktne teorije - sa svojim metodama, tehnikama, dometima i ograničenjima, i svojim primenama u drugim naukama". Među ovim knjigama počasnno mesto zauzima "Spectra of Graphs", sa svoja tri izdanja i prevodom na ruski, po citiranosti, broju ljudi koji su je čitali i uopšte uticaju koji je izvršila i još vrši na razvoj oblasti. "Nema sumnje da će ovaj tekst ostati Biblija za istraživače u ovoj oblasti" - napisao je Peter Rowlinson. Ova i ostale monografije sadrže veliki i, reklo bi se, najvažniji deo Cvetkovićevih naučnih rezultata i dobro reprezentuju njegov naučni opus. Ovome bi trebalo dodati i pomalo potisnutu i potcenjenu knjigu "Kombinatorna teorija matrica", u kojoj se primenjuje obrnut metod u odnosu na spektralnu teoriju i prethodno pomenute knjige - naime, teorija matrica se razvija sredstvima teorije grafova. Nažalost, ova jedinstvena knjiga je, zbog toga što je objavljena na srpskom jeziku, ostala nedovoljno poznata.

Ali daleko od toga da su oblast naučnog interesovanja Dragoša Cvetkovića bili samo grafovi i njihovi spektri. Pre svega, tu je veliki broj radova iz drugih oblasti teorije grafova - neki bez uže klasifikacije, a neki svrstani kao stabla, bojenje, faktorizacija itd. Ima radova iz matematičke logike, npr. 5 radova iz oblasti "Mehanizacija dokaza", zatim računarstva, operacionih istraživanja, gde ima više radova i jednu knjigu na temu problema trgovačkog putnika, itd. Posebna tema su radovi vezani za primenu teorije grafova u hemiji, koji su svi referisani u hemijskom referativnom časopisu "Chemical Reviews". Raznovrsnost tema i interesovanja može se pratiti i kroz razne naučne projekte kojima je prof. Cvetković rukovodio ili u kojima je učestvovao.

U svojim dnevničkim beleškama prof. Cvetković piše:

"Već kao asistent uključio sam se preko Matematičkog instituta u Beogradu u projekte osnovnih matematičkih istraživanja koji su finansirani od strane odgovarajućih državnih organa (samoupravne interesne zajednice, sekretarijati, ministarstva Republike Srbije). Ti projekti su tokom vremena menjali svoj oblik, a ja sam u njima učestvovao, najpre kao član projekta, a onda redom kao rukovodilac teme u okviru projekta, rukovodilac potprojekta i rukovodilac projekta.

Osim toga, bio sam u raznim svojstvima angažovan u nizu drugih projekata veoma raznorodnog karaktera: elektrotehnika, računarstvo, veštačka inteligencija, operaciona istraživanja, hemija. To su bili projekti lokalnog, republičkog ili saveznog značaja; domaći, međunarodni ili inostrani projekti; projekti finansira-

ni od privrede, institucija ili drugih naručilaca. Bilo je i projekata koji su predlagani ili se za njih konkurisalo, a nisu dobijeni kao i onih čije je izvođenje onemogućeno zbog promene državnih granica ili pogoršanja političkih prilika. Bilo bi gotovo nemoguće, a sigurno ne suviše interesantno, iscrpno navoditi podatke o svim tim projektima”.

Standardna i kontinuirana aktivnost u okviru naučne delatnosti profesora Cvetkovića bilo je i učestvovanje na svim važnim međunarodnim, pa i domaćim skupovima u okviru naučnih oblasti kojima se bavio, a na mnogima je bio organizator, ili u programskom odboru, ili pozvani predavač, ili među najuglednijim učesnicima. Bio je član uredničkog odbora časopisa *Journal of Graph Theory, Linear and Multilinear Algebra*, od domaćih *Publ. Matematičkog instituta, YUJOR-a* i, kao što je već rečeno, glavni urednik *Publikacija ETF-a*. Organizovao je mnoge seminare i kurseve i na njima, i u raznim prilikama, održao veliki broj predavanja. Radio je i na razvoju softvera, i ekspertni sistem *GRAPH* predstavlja posebno, veoma značajno poglavlje u njegovoj naučnoj karijeri. Bio je angažovan u diskusijama oko strategije tehnološkog razvoja Srbije. Saradivao je sa matematičarima, inženjerima i ljudima raznih drugih struka, našim i stranim. Spisak njegovih koautora, sa kojima je objavljivao knjige i naučne radove, broji 60 imena. Odškolovalao je, kao mentor, 7 doktora i 13 magistara, i još je bio član komisije za veliki broj doktorskih i magistarskih teza. Dakle, nema nikakve sumnje, stvorio je školu teorije grafova u Srbiji.

Doprinos prof. Cvetkovića unapređenju nastave na *ETF-u*, ali i drugde, lako je pratiti i razumeti ako se ima u vidu njegovo često ponavljano uverenje da je uloga i obaveza univerzitetskog nastavnika 1) da se sam bavi naučnim radom i 2) da odgovarajuće rezultate i sadržaje oblasti kojima se bavi ugrađuje u nastavne programe i na taj način ih čini aktuelnim i živim. Zato se on celog svog radnog veka zalagao da se zastareli i neaktuelni delovi programa matematičkih predmeta zamene modernijim sadržajima, kao i da se, kroz disperziju matematičkih predmeta, vezanih za pojedine smerove ili izbornih, omogući što šira i što adekvatnija prezentacija i ponuda raznih matematičkih sadržaja. Pored ostalog i njegovom zaslugom značajno su reformisani osnovni matematički predmeti, u kojima je diskretna matematika dobila adekvatnu ulogu, i mislim da možemo slobodno da kažemo da se ti naši programi već dugi niz godina u tom pogledu izdvajaju u odnosu na programe drugih srodnih fakulteta. Naravno, kako u životu nikad nije sve idealno, i ove ideje prof. Cvetkovića su često nailazile i na nerazumevanje i otpore, i to se i dalje događa, ali, sa druge strane, nesuglasice i diskusije o ovakvim pitanjima su sudbina ljudi koji se njima bave i nikada neće prestati.

U svakom slučaju, njegov rad na programima i udžbenici koje je sa saradnicima napisao ostaju putokaz i iskustvo za budućnost.

Pored osnovnih i izbornih predmeta, prof. Cvetković se često i mnogo angažovao na organizovanju fakultativnih kurseva i specijalnih grupa. Prvi fakultativni kurs iz teorije grafova održao je još kao asistent, a slične kurseve za postdiplomce više puta i na više mesta. Voleo je da drži predavanja u specijalnim grupama, za najbolje studente, koje je stalno pozivao na saradnju i bio spreman da ih uključi u naučni rad.

Njegov pristup nastavi i nastavnim obavezama uvek je bio krajnje ozbiljan i odgovoran. Profesor Cvetković ne pripada onoj vrsti univerzitetskih profesora, često istaknutih naučnika, koji potcenjuju nastavu i smatraju je delatnošću nižeg reda. Njegovu posvećenost na časovima i korektnost na ispitima studenti su uvek cenili i uzvraćali mu dobrim ocenama.

Rezimirajući dosadašnji naučni, nastavnički i životni opus prof. Dragoša Cvetkovića, možemo, naravno, na kraju da postavimo i ono čuveno, večno, pitanje, koje lebdi nad delom svih izuzetnih ljudi: Kako je on to postigao? U čemu je tajna njegovog uspeha? Ili, kako se sažeto i duhovito izrazio jedan anonimni sagovornik: Kako se postaje akademik? O tome je na nedavnoj proslavi u Akademiji 5. septembra veoma lepo govorila prof. Vera Kovačević-Vujčić. To je veoma ozbiljna tema i o tome svako može i treba, prateći biografiju i opus prof. Cvetkovića, da izvuče svoje zaključke i donese svoj sud. Privodeći kraju ovo izlaganje, istaći ćemo za ovu priliku samo ono što je očigledno i nesumnjivo:

- van svake sumnje veliki, redak talenat, sa povremeno ispoljenim elementima vizionarstva;
- veliki rad, celog života, kontinuitet u radu;
- radna energija, koje je bilo toliko da je stizao da piše i o preferansu i šahu;
- velika posvećenost, nauci i naučnom radu generalno, i svakom aktuelnom i odabranom cilju;
- strpljenje i upornost;
- urednost i pedantnost u svakom poslu, jer je to uvek u korist posla;
- na kraju, ali ne najmanje važno, podrška svačijem radu, poštovanje tuđeg rada, spremnost na saradnju, pozivanje na saradnju, celog radnog veka; to se mora dobrim vratiti i tako je bilo.

Na sve ovo, prof. Cvetković bi rekao: imao sam i sreće. Da, ali mnogi sreću preskaču, zaobilaze ili joj okreću leđa. Prof. Dragoš Cvetković je istinski voleo svoj posao i išao u susret svojim srećama. Nije bilo šanse da ga mimoiđu.

Bibliografski spiskovi

U ovom delu knjige nalaze se različite bibliografije naučnih radova i knjiga profesora Cvetkovića kao i spiskovi citiranja njegovih dela. Spiskovi knjiga i naučnih radova se nadovezuju na odgovarajuće spiskove iz knjige "Grafovi kao inspiracija", a daju se i razne specijalno uređene liste knjiga i radova. Posle toga dolazi integralan spisak stručnih radova. U delu o citiranju navode se citiranja dve Cvetkovićeve naučne monografije kao i statistika citiranja Cvetkovićevih knjiga i radova u periodu 2003 – 2007. Na kraju se nalazi iscrpan spisak do sada objavljenih radova o spektrima nenegativne Laplasove matrice (signless Laplacian) grafova, koji odlikava novi pravac u spektralnoj teoriji grafova.

Za deo radova i knjiga u spiskovima koji slede dati su i podaci o prikazu dela u referativnim časopisima. Pri tome su korišćene sledeće skraćenice za referativne časopise:

MR – Mathematical Reviews,

Zbl. – Zentralblatt für Mathematik,

RŽ Mat. – Referativni Žurnal - Matematika.

Po pravilu, svaki naučni rad i svaka naučna monografija se opisuju u ovim referativnim časopisima. Tekstovi na srpskom jeziku se samo izuzetno prikazuju.

Napomenimo da je oblik bibliografskih jedinica ujednačen u okviru svakog pojedinačnog bibliografskog spiska, ali ne i između različitih bibliografskih spiskova koji se pojavljuju u ovoj knjizi.

Spisak objavljenih knjiga (2006–2010)

Spisak knjiga objavljenih u ranijem periodu (knjige [K1]–[K60]) se nalazi u knjizi [K61], str. 204–209.

K61. Cvetković D., *Grafovi kao inspiracija, Autobiografske beleške i drugi tekstovi povodom četiri decenije naučno-istraživačkog rada u matematici u redakciji V.Kovačević-Vučić*, Akademska misao, Beograd, 2006.

K62. Vasić P., Iričanin B., Jovanović M., Malešević B., Madžarević T., Mihailović B., Radosavljević Z., Simić S., Cvetković D., *Zbirka zadataka iz algebre (prvi deo)*; VI izdanje, Akademska misao, Beograd, 2006.

K63. Vasić P., Iričanin B., Jovanović M., Madžarević T., Mihailović B., Radosavljević Z., Simić S., Cvetković D., *Zbirka zadataka iz algebre (drugi deo)*, V izdanje, Akademska misao, Beograd, 2006.

K64. Brualdi R.A., Cvetković D., *A Combinatorial Approach to Matrix Theory and Its Application*, CRC Press, Boca Raton, 2008.

MR 2009k: 05002; Zbl 1155.15003.

K65. Cvetković D., Gutman I., Kovačević-Vučić V. (redaktori), *Grafovi, optimizacija, hemija: Zapisi o radu jednog naučnog projekta*, Akademska misao, Beograd, 2007.

K66. Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Eigenspaces of Graphs*, Cambridge University Press, Cambridge, Digitally printed version, 2008.

Zbl 1143.05052.

K67. Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *An Introduction to the Theory of Graph Spectra*, Cambridge University Press, Cambridge, 2009.

Zbl 1166.05002.

K68. *Applications of Graph Spectra*, Zbornik radova 13(21), eds. D. Cvetković, I. Gutman, Mathematical Institute SANU, Belgrade, 2009.

Klasifikacija objavljenih knjiga

Knjige [K1]–[K68] razvrstane su u sledeće grupe: naučne monografije, ne-standardni udžbenici, udžbenici i priručnici, popularne knjige i editorski radovi.

Naučne monografije

1-1. Cvetković D., Doob M., Sachs H., *Spectra of Graphs - Theory and Application*, Deutscher Verlag der Wissenschaften - Academic Press, Berlin - New York, 1980.

MR 81i: 05054; **Zbl.** 458, 05042.

1-2. Cvetković D., Doob M., Sachs H., *Spectra of Graphs - Theory and Application*, Deutscher Verlag der Wissenschaften - Academic Press, Berlin - New York, 1982, second edition.

MR 84a: 05046; **RŽ Mat.** 1983, 7V528.

1-3. Cvetković D., Dub M., Zahs H., *Spektri grafov - Teorija i primenenie*, Naukova dumka, Kiev, 1984.

RŽ Mat. 1984, 6V456.

1-4. Cvetković D., Doob M., Sachs H., *Spectra of Graphs - Theory and Applications*, III revised and enlarged edition, Johann Ambrosius Barth Verlag, Heidelberg – Leipzig, 1995.

MR 96b: 05108.

2. Cvetković D., Doob M., Gutman I., Torgašev A., *Recent Results in the Theory of Graph Spectra*, North Holland, Amsterdam, 1988.

MR 89d: 05130; **Zbl.** 634, 05054;

3-1. Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Eigenspaces of Graphs*, Cambridge University Press, Cambridge, 1997.

MR 98f: 05111; **Zbl.** 878, 05057;

3-2. Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Eigenspaces of Graphs*, Cambridge University Press, Cambridge, Digitaly printed version, 2008.

Zbl 1143.05052.

4. Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Spectral Generalizations of Line Graphs: On Graphs with Least Eigenvalue -2* , Cambridge University Press, Cambridge, 2004.

MR 2005m: 05003; **Zbl** 1061.05057.

5. Cvetković D., Dimitrijević V., Milosavljević M., *Variations on the Travelling Salesman Theme*, Libra produkt, Beograd, 1996.
6. Cvetković D., Čangalović M., Dugošija Dj., Kovačević-Vučić V., Simić S., Vuleta J., red. D.Cvetković, V.Kovačević-Vučić, *Kombinatorna optimizacija, Matematička teorija i algoritmi*, Društvo operacionih istraživača Jugoslavije, Beograd, 1996.
7. Brualdi R.A., Cvetković D., *A Combinatorial Approach to Matrix Theory and Its Application*, CRC Press, Boca Raton, 2008.
MR 2009k: 05002; Zbl 1155.15003.
8. Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *An Introduction to the Theory of Graph Spectra*, Cambridge University Press, Cambridge, 2009.

Nestandardni udžbenici

- 1-1. Cvetković D., Milić M., *Teorija grafova i njene primene*, BIGZ, Beograd, 1971.
- 1-2. Cvetković D., Milić M., *Teorija grafova i njene primene*, II izmenjeno i prošireno izdanje, Naučna knjiga, Beograd, 1977.
- 1-3. Cvetković D., *Teorija grafova i njene primene*, III izdanje, Naučna knjiga, Beograd, 1981.
- 1-4. Cvetković D., *Teorija grafova i njene primene*, IV izdanje, Naučna knjiga, Beograd, 1986.
- 1-5. Cvetković D., *Teorija grafova i njene primene*, V izdanje, Naučna knjiga, Beograd, 1990.
2. Cvetković D., Šokarovski R., *Osnovi na teorijata na grafovi*, Skopje, 1975.
- 3-0. Cvetković D., *Diskretne matematičke strukture*, skripta, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1977.
- 3-1. Cvetković D., *Diskretne matematičke strukture*, Matematika za kompjuterske nauke, Naučna knjiga, Beograd, 1978.
- 3-2. Cvetković D., *Diskretne matematičke strukture*, Matematika za kompjuterske nauke, II izdanje, Naučna knjiga, Beograd, 1983.
- 3-3. Cvetković D., *Diskretne matematičke strukture*, Matematika za kompjuterske nauke, III izdanje, Naučna knjiga, Beograd, 1987.
- 3-4. Cvetković D., *Diskretne matematičke strukture*, Matematika za kompjuterske nauke, IV izdanje, CET - Računarski fakultet, Beograd, 2004.
- 4-0. Cvetković D., *Diskretna matematika*, skripta, Elektrotehnički fakultet,

Beograd, 1989.

4-1. Cvetković D., Simić S., *Diskretna matematika, Matematika za kompjuterske nauke*, Naučna knjiga, Beograd, 1990.

4-2. Cvetković D., Simić S., *Diskretna matematika, Matematika za kompjuterske nauke*, II izmenjeno i dopunjeno izdanje, Prosveta, Niš, 1996.

5-1. Cvetković D., Simić S., *Odabrana poglavlja iz diskretne matematike*, Akademska misao, Beograd, 2002.

5-2. Cvetković D., Simić S., *Odabrana poglavlja iz diskretne matematike*, II izdanje, Akademska misao, Beograd, 2004.

6-1. Cvetković D., *Kombinatorna teorija matrica sa primenama u elektrotehnici, hemiji i fizici*, Naučna knjiga, Beograd, 1980.

RŽ Mat. 1984, 6V456.

6-2. Cvetković D., *Kombinatorna teorija matrica sa primenama u elektrotehnici, hemiji i fizici*, II izdanje, Naučna knjiga, Beograd, 1987.

7-1. Cvetković D., Simić S., *Kombinatorika, klasična i moderna*, Naučna knjiga, Beograd, 1984.

7-2. Cvetković D., Simić S., *Kombinatorika, klasična i moderna*, II izdanje, Naučna knjiga, Beograd, 1990.

7-3. Cvetković D., Simić S., *Kombinatorika i grafovi - Pregled i prilozi*, CET - Računarski fakultet, Beograd, 2006.

Udžbenici i priručnici

1-1. Cvetković D., et al. *Inženjersko mašinski priručnik*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1987.

1-2. Cvetković D., et al. *Inženjersko mašinski priručnik*, II izdanje, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1992.

2-0. Cvetković D., Kocić V., Lacković I., Merkle M., Radosavljević Z., Simić S., Vasić P., *Matematika I-Algebra*, skripta, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1988.

2-1. Cvetković D., Kocić V., Lacković I., Merkle M., Radosavljević Z., Simić S., Vasić P., *Matematika I-Algebra*, Naučna knjiga, Beograd, 1989.

2-2. Cvetković D., Kocić V., Lacković I., Merkle M., Radosavljević Z., Simić S., Vasić P., *Matematika I-Algebra*, II izdanje Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1991.

- 2-3.** Cvetković D., Kocić V., Lacković I., Merkle M., Radosavljević Z., Simić S., Vasić P., *Matematika I–Algebra*, III izdanje, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1992.
- 2-4.** Cvetković D., Kocić V., Lacković I., Merkle M., Radosavljević Z., Simić S., Vasić P., *Matematika I–Algebra*, IV izdanje Grosknjiga, Beograd, 1994.
- 2-5.** Cvetković D., Lacković I., Merkle M., Radosavljević Z., Simić S., Vasić P., *Matematika I–Algebra*, V izdanje, izdanje autora, Beograd, 1997.
- 2-6.** Cvetković D., Lacković I., Merkle M., Radosavljević Z., Simić S., Vasić P., *Matematika I–Algebra*, VI izdanje, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1998.
- 2-7.** Cvetković D., Lacković I., Merkle M., Radosavljević Z., Simić S., Vasić P., *Matematika I–Algebra*, VII izdanje, Akademska misao, Beograd, 2000.
- 2-8.** Cvetković D., Lacković I., Merkle M., Radosavljević Z., Simić S., Vasić P., *Matematika I–Algebra*, VIII izdanje, Akademska misao, Beograd, 2004.
- 2-9.** Cvetković D., Lacković I., Merkle M., Radosavljević Z., Simić S., Vasić P., *Matematika I–Algebra*, IX izdanje, Akademska misao, Beograd, 2005.
- 3-1.** Vasić P., Iričanin B., Jovanović M., Madžarević T., Mihailović B., Radosavljević Z., Simić S., Cvetković D., *Zbirka rešenih zadataka iz Matematike 1 - algebra (prvi deo)*, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1993.
- 3-2.** Vasić P., Iričanin B., Jovanović M., Malešević B., Madžarević T., Mihailović B., Radosavljević Z., Simić S., Cvetković D., *Zbirka zadataka iz algebre (prvi deo)*, II izdanje, Grosknjiga, Beograd, 1994.
- 3-3.** Vasić P., Iričanin B., Jovanović M., Malešević B., Madžarević T., Mihailović B., Radosavljević Z., Simić S., Cvetković D., *Zbirka zadataka iz algebre (prvi deo)*; III izdanje, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1998.
- 3-4.** Vasić P., Iričanin B., Jovanović M., Malešević B., Madžarević T., Mihailović B., Radosavljević Z., Simić S., Cvetković D., *Zbirka zadataka iz algebre (prvi deo)*; IV izdanje, Akademska misao, Beograd, 2000.
- 3-5.** Vasić P., Iričanin B., Jovanović M., Malešević B., Madžarević T., Mihailović B., Radosavljević Z., Simić S., Cvetković D., *Zbirka zadataka iz algebre (prvi deo)*; V izdanje, Akademska misao, Beograd, 2004.
- 3-6.** Vasić P., Iričanin B., Jovanović M., Malešević B., Madžarević T., Mihailović B., Radosavljević Z., Simić S., Cvetković D., *Zbirka zadataka iz algebre (prvi deo)*; VI izdanje, Akademska misao, Beograd, 2006.

- 4-1.** Vasić P., Iričanin B., Jovanović M., Madžarević T., Mihailović B., Radosavljević Z., Simić S., Cvetković D., *Zbirka zadataka iz Matematike 1 - algebra*, II deo, Grosknjiga, Beograd, 1994.
- 4-2.** Vasić P., Iričanin B., Jovanović M., Madžarević T., Mihailović B., Radosavljević Z., Simić S., Cvetković D., *Zbirka zadataka iz algebre (drugi deo)*, II izmenjeno i dopunjeno izdanje, Grosknjiga, Beograd, 1995.
- 4-3.** Vasić P., Iričanin B., Jovanović M., Madžarević T., Mihailović B., Radosavljević Z., Simić S., Cvetković D., *Zbirka zadataka iz algebre (drugi deo)*, III ispravljeno izdanje, Akademska misao, Beograd, 2001.
- 4-4.** Vasić P., Iričanin B., Jovanović M., Madžarević T., Mihailović B., Radosavljević Z., Simić S., Cvetković D., *Zbirka zadataka iz algebre (drugi deo)*, IV ispravljeno izdanje, Akademska misao, Beograd, 2004.
- 4-5.** Vasić P., Iričanin B., Jovanović M., Madžarević T., Mihailović B., Radosavljević Z., Simić S., Cvetković D., *Zbirka zadataka iz algebre (drugi deo)*, V izdanje, Akademska misao, Beograd, 2006.

Popularne knjige

- 1.** Turajlić S., Cvetković D., Lazarević I. *Matematičke olimpijade srednjoškolaca u Čehoslovačkoj, Mađarskoj i Rumuniji, sa prilogom Školovanje Mihaila Petrovića*, od D.Trifunovića, Matematička biblioteka br.32, Beograd, 1967.
- 2-1.** Cvetković D., *Zanimljiva matematika - Preferans*, Sportska knjiga, Beograd, 1975.
- 2-2.** Cvetković D., *Zanimljiva matematika - Preferans*, II ispravljeno i prošireno izdanje, Sportska knjiga, Beograd, 1986.
- 2-3.** Cvetković D., *Zanimljiva matematika - Preferans*, III poboljšano izdanje, Libra produkt, Beograd, 1995.
- 2-4.** Cvetković D., *Zanimljiva matematika - Preferans*, IV izdanje, Akademska misao, Beograd, 2004.
- 3.** Cvetković D., *Matematičke varijacije, Kolekcija stručnih i popularnih tekstova u redakciji V.Kovačević-Vujčić*, Libra produkt, Beograd, 1998.
- 4.** Cvetković D., *Grafovi kao inspiracija, Autobiografske beleške i drugi tekstovi povodom četiri decenije naučno-istraživačkog rada u matematici u redakciji V.Kovačević-Vujčić*, Akademska misao, Beograd, 2006.
- 5.** Cvetković D., *Zanimljiva matematika - Šah*, Akademska misao, Beograd, 2006.

Editorski radovi

1. *Graph theory*, Proceedings of the Fourth Yugoslav Seminar on Graph Theory, Novi Sad, April 15.-16. 1983, eds. D. Cvetković, I. Gutman, T. Pisanski, R. Tošić, University of Novi Sad, Institute of Mathematics, Novi Sad 1984.
MR 85g: 05004; **Zbl.** 521, 00010; **RŽ Mat.** 1984, 12V674.
2. *Ostvarenja i primene veštačke inteligencije*, Zbornik radova sa simpozijuma, Dubrovnik, 25-27. 10. 1989., eds. Bratko I., Cvetković D., Hotomski P., Tehnički fakultet "M.Pupin", Institut za politehniku, Zrenjanin, 1990.
MR 91k: 68169.
3. *Grafovi, optimizacija, hemija: Zapisi o radu jednog naučnog projekta*, Cvetković D., Gutman I., Kovačević-Vujčić V. (redaktori), Akademska misao, Beograd, 2007.
4. *Applications of Graph Spectra*, Zbornik radova 13(21), eds. D. Cvetković, I. Gutman, Mathematical Institute SANU, Belgrade, 2009.
Zbl 1166.05002.

Spisak objavljenih naučnih radova (2007–2010)

Spisak naučnih radova objavljenih u ranijem periodu ([N1]–[N184]) se nalazi u knjizi [K61], str. 209–228. Radovi su unošeni u spisak prema redosledu kako su nastajali, a ne prema vremenu objavljivanja.

N185. Bell F. K., Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Star complements and exceptional graphs*, Linear Algebra Appl., 423(2007), 146–154.

MR 2008c: 05104.

N186. Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Signless Laplacians of finite graphs*, Linear Algebra Appl., 423(2007), 155–171.

MR 2008c: 05105; **Zbl** 1113.05061.

N187. Aouchiche M., Bell F. K., Cvetković D., Hansen P., Rowlinson P., Simić S., Stevanović D., *Variable neighborhood search for extremal graphs*, 16. *Some conjectures related to the largest eigenvalue of a graph*, Europ. J. Oper. Res., 191(2008), No. 3, 661–676.

MR 2009j: 05140.

N188. Cardoso D., Cvetković D., *Graphs with least eigenvalue -2 attaining a convex quadratic upper bound for the stability number*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., 133(2006), No. 31, 42–55.

MR 2009d: 05143.

N189. Brankov V., Cvetković D., Simić S., Stevanović D., *Simultaneous editing and multilabelling of graphs in system newGRAPH*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., 17(2006), 112–121.

N190. Cvetković D., Grout J., *Maximal energy graphs should have a small number of distinct eigenvalues*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., 134(2007), No. 32, 43–57.

MR 2008m: 05172.

N191. Cvetković D., Čangalović M., Kovačević–Vujčić V., Kratica J., *Distance–perfect graphs*, SYM-OP-IS 2007, 289–291.

N192. Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Eigenvalue bounds for the signless Laplacian*, Publ. Inst. Math. (Beograd), 81(95)(2007), 11–27.

MR 2009e: 05181; **Zbl** 1164.05038.

N193. Cvetković D. et al., *Zero forcing sets and the minimum rank of graphs*, Linear Algebra Appl., 428(2008), No. 7, 1628–1648.

Zbl 1135.05035.

N194. Bell F. K., Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Graphs for which the least eigenvalue is minimal, I*, Linear Algebra Appl., 429(2008), 234–241.

MR 2009f: 05160; **Zbl** 1149.05030.

N195. Bell F. K., Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Graphs for which the least eigenvalue is minimal, II*, Linear Algebra Appl., 429(2008), 2168–2179.

MR 2009f: 05161; **Zbl** 1144.05313.

N196. Cardoso D., Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *A sharp lower bound for the least eigenvalue of the signless Laplacian of a non-bipartite graph*, Linear Algebra Appl., 429 (2008), 2770–2780.

MR 2009i: 05145; **Zbl** 1148.05046.

N197. Cvetković D., *New theorems for signless Laplacian eigenvalues*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., 137(2008), No. 33, 131–146.

N198. Cvetković D., Davidović D., *Applications of some graph invariants to the analysis of multiprocessor interconnection networks*, YUJOR, 18(2008), No. 2, 173–186.

MR 2010e: 68146; **Zbl** 1183.90070.

N199. Kratica J., Cvetković D., Čangalović M., Kovačević–Vujčić V., Kojić J., *The metric dimension of strongly regular graphs*, SYM-OP-IS 2008, 341–344.

N200. Cvetković D., Davidović T., *Exhaustive search for multiprocessor interconnection networks with small tightness value*, SYM-OP-IS 2008, 329–332.

N201. Cvetković D., Simić S. K., *Towards a spectral theory of graphs based on the signless Laplacian, I*, Publ. Inst. Math. (Beograd), 85(99)(2009), 19–33.

MR 2010i: 05203.

N202. Cvetković D., Davidović T., *Multiprocessor interconnection networks with small tightness*, Internat. J. Foundations Computer Sci., 20(2009), No. 5, 941–963.

MR 2011a: 68007; **Zbl** 1186.68332.

N203. Cvetković D., Simić S. K., *Towards a spectral theory of graphs based on the signless Laplacian, II*, Linear Algebra Appl., 432(2010), 2257–2272.

- N204.** Cvetković D., Davidović T., *Well-suited multiprocessor topologies with small number of processors*, Novi Sad J. Math., 38(2008), No. 3, 209–217.
- N205.** Cvetković D., *Applications of Graph Spectra: An introduction to the literature*, in *Applications of Graph Spectra*, Zbornik radova 13(21), eds. D. Cvetković, I. Gutman, Mathematical Institute SANU, Belgrade, 2009, 7–31.
MR 2010j: 05229.
- N206.** Cvetković D., Davidović T., *Multiprocessor interconnection networks*, in *Applications of Graph Spectra*, Zbornik radova 13(21), eds. D. Cvetković, I. Gutman, Mathematical Institute SANU, Belgrade, 2009, 33–63.
MR 2010j: 05228.
- N207.** Cvetković D., Simić S. K., *Towards a spectral theory of graphs based on the signless Laplacian, III*, Appl. Anal. Discrete Math., 4(2010), 156–166.
- N208.** Cvetković D., Simić S. K., Stanić Z., *Spectral determination of graphs whose components are paths and cycles*, Comput. Math. Appl., 59(2010), 3849–3857.
- N209.** Cvetković D., Davidović T., Ilić A., Simić S. K., *Graphs for small multiprocessor interconnection networks*, Appl. Math. Comput., 217(2010), 2468–2480.
- N210.** Cvetković D., Simić S. K., *Graph spectra in computer science*, Linear Algebra Appl., to appear.

Naučni radovi u časopisima sa SCI-liste

Na početku naučne karijere profesora Cvetkovića lista uglednih međunarodnih časopisa, koju zovemo SCI-lista, nije postojala. Za taj period u ovom spisku korišćena je klasifikacija časopisa koja je ustanovljena kasnije.

1. Cvetković D., Gutman I., Trinajstić N. *Graph theory and molecular orbitals II*, Croat. Chem. Acta, **44**(1972), 365-374.
2. Cvetković D., Gutman I., Trinajstić N. *Kekulé structures and topology*, Chem. Phys. Letters, **16**(1972), 614-616.
3. Cvetković D., *Inequalities obtained on the basis of the spectrum of the graph*, Studia Sci. Math. Hung., **8**(1973), 433-436.
MR 50, # 9661, Zbl. 288, 05107, RŽ Mat 1975, 1V563.
4. Cvetković D., Gutman I., Trinajstić N., *Graph theory and molecular orbitals VII, The role of resonance structures*, J. Chem. Phys., **61**(1974), 2700-2706.
5. Cvetković D., Gutman I., Trinajstić N., *Graph theory and molecular orbitals IX, On the stability of cata-condensed hydrocarbons*, Theoret. Chem. Acta (Berl.), **34**(1974), 129-136.
6. Cvetković D., Gutman I., *Kekulé structures and topology II, Cata-condensed systems*, Croat. Chem. Acta **46**(1974), No. 1, 15-23.
7. Cvetković D., Gutman I., Trinajstić N., *Conjugated molecules having integral graph spectra*, Chem. Phys. Letters, **29**(1974), 65-68.
8. Cvetković D., Simić S., *Graph equations for line graphs and total graphs*, Discrete Math., **13**(1975), 315-320.
MR 53, # 7859, Zbl. 315, 05126, RŽ Mat 1976, 5V548.
9. Cvetković D., Gutman I., Trinajstić N., *Graphical studies on the relations between the structures and reactivity of conjugated systems, The role of non-bonding molecular orbitals*, J. Mol. Struct., **28**(1975), 289-303.
10. Bussemaker F. C., Čobeljić S., Cvetković D., Seidel J. J., *Cubic graphs on ≤ 14 vertices*, J. Combinatorial Theory (B), **23**(1977) 234-235.
MR 58, # 5354, Zbl. 369, 05045, RŽ Mat 1978, 10V694.
11. Cvetković D., Gutman I., *Note on branching*, Croat. Chem. Acta, **49**(1977), 115-121.

- 12.** Doob M., Cvetković D., *On spectral characterizations and embedding of graphs*, Linear Algebra Appl., **27**(1979), 17-26.
MR 81d: 05050, **Zbl.** 417, 05025.
- 13.** Cvetković D., Simić S., *A bibliography of graph equations*, J. Graph Theory, **3**(1979), No. 4, 311-324.
MR 80j: 05054, **Zbl.** 423, 05038.
- 14.** Cvetković D., Doob M., Simić S., *Generalized line graphs*, J. Graph Theory, **5**(1981), No. 4, 385-399.
MR 82k: 05091, **Zbl.** 475, 05061, **RŽ Mat** 1982, 6V618.
- 15.** Cvetković D., Doob M., Gutman I., *On graphs whose eigenvalues do not exceed $\sqrt{2 + \sqrt{5}}$* , Ars Combinatoria, **14**(1982), 225-239.
MR 84i: 05076, **Zbl.** 504, 05040.
- 16.** Cvetković D., Petrić M. *A table of connected graphs on six vertices*, Discrete Math., **50**(1984), No. 1, 37-49.
MR 85d: 05133, **Zbl.** 533, 05052, **RŽ Mat** 1984, 12V726.
- 17.** Cvetković D., Doob M., *Developments in the theory of graph spectra*, Linear and Multilinear Algebra, **18**(1985), 153-181.
MR 87f: 05111, **Zbl.** 615, 05039.
- 18.** Cvetković D., Gutman I., *The computer system "Graph", A useful tool in chemical graph theory*, J. Comput. Chem., **7**(1986), No. 5, 640-644.
Zbl. 662, 05058.
- 19.** Cvetković D., Rowlinson P., *Spectra of unicyclic graphs*, Graphs and Combinatorics, **3**(1987), 7-23.
MR 89c: 05054, **Zbl.** 623, 05038, **RŽ Mat** 1987, 8V657.
- 20.** Cvetković D., Pevac I., *Man-machine theorem proving in graph theory*, Artificial Intelligence, **35**(1988), No. 1, 1-23.
MR 89h: 68130, **Zbl.** 646, 68107.
- 21.** Cvetković D., *Constructing trees with given eigenvalues and angles*, Linear Algebra Appl., **105**(1988), 1-8.
MR 89i: 05195, **Zbl.** 679, 05053.
- 22.** Cvetković D., Rowlinson P., *The largest eigenvalue of a graph - a survey*, Linear and Multilinear Algebra, **28**(1990), 3-33.
MR 91i: 05079, **Zbl.** 744, 05031.
- 23.** Cvetković D., *Some possibilities of constructing graphs with given eigenvalues and angles*, Ars Combinatoria, **29A**(1990), 179-187.
MR 97f: 05127, **Zbl.** 726, 05048.

- 24.** Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *A study of eigenspaces of graphs*, Linear Algebra Appl., **182**(1993), 45-66.
MR 94f: 04103, Zbl. 778, 05057.
- 25.** Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *On some algorithmic investigations of star partitions of graphs*, Discrete Appl. Math., **62**(1995), 119-130.
MR 96g: 05102, Zbl. 838, 05079.
- 26.** Cvetković D., Simić S., *On graphs whose second largest eigenvalue does not exceed $(\sqrt{5} - 1)/2$* , Discrete Math., **138**(1995), 213-227.
MR 96a: 05103, Zbl. 842, 05059.
- 27.** Cvetković D., *Star partitions and the graph isomorphism problem*, Linear and Multilinear Algebra, **39**(1995), No. 1-2, 109-132.
MR 97b: 05105, Zbl. 831, 05043.
- 28.** Petrović R., Guberinić S., Batanović V., Cvetković D., *Operational research models in action, the result of international cooperation - a potpourri*, Europ. J. Oper. Res., **87**(1995), 500-506.
Zbl. 915, 90195.
- 29.** Cvetković D., *A graph theoretical procedure for clustering binary vectors*, Ars Combinatoria, **46**(1997), 267-276.
MR 98d: 05096, Zbl. 932, 68064.
- 30.** Caporossi G., Cvetković D., Gutman I., Hansen P., *Variable neighborhood search for extremal graphs, 2. Finding graphs with extremal energy*, J. Chem. Inform. Comp. Sci., **39**(1999), 984-996.
- 31.** Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Some characterizations of graphs by star complements*, Linear Algebra Appl., **301**(1999), 81-87.
MR 2001j: 05082, Zbl. 945, 05042.
- 32.** Cvetković D., Fowler P.W., *A group theoretical bound for the number of main eigenvalues of a graph*, J. Chem. Inform. Comp. Sci., **39**(1999), 638-641.
- 33.** Cvetković D., *On the reconstruction of the characteristic polynomial of a graph*, Discrete Math., **212**(2000), 45-52.
MR 2001e: 05079, Zbl. 942, 05046.
- 34.** Cvetković D., Simić S., Caporossi G., Hansen P., *Variable neighborhood search for extremal graphs, 3. On the largest eigenvalue of color-constrained trees*, Linear and Multilinear Algebra, **49**(2001), No. 2, 143-160.
MR 2002m: 05138, Zbl. 1003, 05058.
- 35.** Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Graphs with least eigenvalue -2 :*

- The star complement technique*, J. Algebraic Combinatorics, **14**(2001), 5-16.
MR 2002g: 05121, **Zbl.** 982, 05065.
- 36.** Cvetković D., Fowler P.W., Rowlinson P., Stevanović D., *Constructing fullerene graphs from eigenvalues and angles*, Linear Algebra Appl., **356**(2002), 37–56.
MR 2004c: 05121, **Zbl.** 1017.05070.
- 37.** Cvetković D., *Graphs with least eigenvalue -2 : A historical survey and recent developments in maximal exceptional graphs*, Linear Algebra Appl., **356**(2002), 189-210.
MR 2003m: 05117, **Zbl.** 1012.05113.
- 38.** Cvetković D., Lepović M., Rowlinson P., Simić S., *The maximal exceptional graphs*, J. Combinatorial Theory (B), **86**(2002), 347–363.
MR 2003h: 05131, **Zbl.** 1028.05063.
- 39.** Cvetković D., Stevanović D., *Spectral moments of fullerene graphs*, MATCH Commun. Math. Comput. Chem., **50**(2004), 62-72.
MR 2004k: 05130, **Zbl.** 1054.05067.
- 40.** Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Graphs with least eigenvalue -2 ; A new proof of the 31 forbidden subgraphs theorem*, Designs, Codes and Cryptography, **34**(2005), 229-240.
MR 2006a: 05089, **Zbl.** 1063.05090.
- 41.** Bell F.K., Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Star complements and exceptional graphs*, Linear Algebra Appl., **423**(2007), 146-154.
MR 2008c: 05104.
- 42.** Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Signless Laplacians of finite graphs*, Linear Algebra Appl., **423**(2007), 155-171.
MR 2008c: 05105; **Zbl** 1113.05061.
- 43.** Aouchiche M., Bell F.K., Cvetković D., Hansen P., Rowlinson P., Simić S., Stevanović D., *Variable neighborhood search for extremal graphs*, 16. *Some conjectures related to the largest eigenvalue of a graph*, Europ. J. Oper. Res., **191**(2008), No. 3, 661-676.
MR 2009j: 05140.
- 44.** Cvetković D. et al., *Zero forcing sets and the minimum rank of graphs*, Linear Algebra Appl., **428**(2008), No. 7, 1628-1648.
Zbl 1135.05035.
- 45.** Bell F.K., Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Graphs for which the least eigenvalue is minimal, I*, Linear Algebra Appl., **429**(2008), 234-241.

MR 2009f: 05160; **Zbl** 1149.05030.

46. Bell F.K., Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Graphs for which the least eigenvalue is minimal, II*, Linear Algebra Appl., **429**(2008), 2168-2179.
MR 2009f: 05161; **Zbl** 1144.05313.

47. Cardoso D., Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *A sharp lower bound for the least eigenvalue of the signless Laplacian of a non-bipartite graph*, Linear Algebra Appl., **429**(2008), 2770-2780.
MR 2009i: 05145; **Zbl** 1148.05046.

48. Cvetković D., Davidović T., *Multiprocessor interconnection networks with small tightness*, Internat. J. Foundations Computer Sci., **20**(2009), No. 5, 941-963.
MR 2011a: 68007; **Zbl** 1186.68332.

49. Cvetković D., Simić S.K., *Towards a spectral theory of graphs based on the signless Laplacian, II*, Linear Algebra Appl., **432**(2010), 2257-2272.

50. Cvetković D., Simić S.K., Stanić Z., *Spectral determination of graphs whose components are paths and cycles*, Comput. Math. Appl., **59**(2010), 3849-3857.

51. Cvetković D., Davidović T., Ilić A., Simić S.K., *Graphs for small multiprocessor interconnection networks*, Appl. Math. Computation, **217**(2010), 2468-2480.

52. Cvetković D., Simić S.K., *Graph spectra in computer science*, Linear Algebra Appl., to appear.

Naučni radovi objavljeni u inostranim monografijama, zbornicima radova sa konferencija i drugim publikacijama

Poglavlja u monografijama

1. Cvetković D., Rowlinson P., *Spectral graph theory*, Topics in Algebraic Graph Theory, ed. L.W.Beineke, R.J.Wilson, Cambridge University Press, Cambridge, 2004, 88-112.

Zbl. 1059.05071.

2. Cvetković D., Simić S., *Graph theoretical results obtained by the support of the expert system "Graph" - an extended survey*, Graphs and Discovery, ed. S. Fajtlowicz, P. Fowler, P. Hansen, M. Janowitz, F. Roberts, DIMACS Series in Discrete Math. and Theor. Comp. Sci., Amer. Math. Soc., 2005, 39-70.

MR 2006g: 05124; **Zbl** 1108.05061.

Zbornici radova sa konferencija

1. Cvetković D., Lučić R., *Über die Zerlegung eines Graphen in ein Produkt von Graphen*, (XVIII Internationales Wissenschaftliches Kolloquium, Ilmenau 1973), 57-58.

Zbl. 281, 05114, **RŽ Mat** 1974, 5V387.

2. Bussemaker F. C., Cvetković D., Seidel J. J., *Graphs related to exceptional root systems*, (Combinatorics, Proc. V Hungarian Colloquium on Combinatorics, Keszthely 1976, ed. A. Hajnal, V. T. Sós, Vol. I, Amsterdam-Oxford-New York 1978), 185-191.

MR 80g: 05049, **Zbl.** 392, 05055, **RŽ Mat** 1979, 10V381.

3. Cvetković D., Simić S., *Graph equations*, (Beiträge zur Graphentheorie und deren Anwendungen, vorgetragen auf dem Internat. Koll. Oberhof (DDR), 10. -16. April 1977), 40-56.

MR 82b: 05110, **Zbl.** 409, 05048.

4. Cvetković D., *Some possible directions in further investigation of graph spectra*, (Algebraic Methods in Graph Theory, Vol. I, ed. L. Lovász, V. T. Sós, North Holland, Amsterdam-Oxford- New York, 1981), 47-67.

MR 83b: 05090, **Zbl.** 471, 05043, **RŽ Mat** 1982, 3V533.

5. Cvetković D., *A project for using computers in further development of graph theory*, (The Theory and Applications of Graphs, Proc. 4th Internat. Conf. Theory and Appl. of Graphs, Kalamazoo 1980, ed. G. Chartrand, Y. Alavi, D. L. Goldsmith, L. Lesniak-Foster, D. R. Lick, John Wiley & Sons, New York - Chichester - Brisbane - Toronto - Singapore, 1981), 285-296.
MR 82k: 68035, **Zbl.** 468, 05070.
6. Cvetković D., *Further experiences in computer aided research in graph theory*, Graphs, Hypergraphs and Applications, Proc. Conf. Graph Theory held in Eyba, October 1984, ed. H. Sachs, Teubner, Leipzig, 1985, 27-30
Zbl. 593, 05001, **RŽ Mat** 1987, 7V620.
7. Cvetković D., *Characterizing properties of some graph invariants related to electron charges in the Hückel molecular orbital theory*, Proc. DIMACS Workshop on Discrete Mathematical Chemistry, DIMACS Ser. Discrete Math. Theoret. Comp. Sci., **51**(2000), 79-84.
Zbl. 968, 05055.
8. Cvetković D., Čangalović M., Kovačević-Vujčić V., *Semidefinite programming methods for the symmetric traveling salesman problem*, Integer Programming and Combinatorial Optimization, Proc. 7th Internat. IPCO Conf., Graz, Austria, June 1999, ed. G.Cornuejols, R.E.Burkard, G.J.Woeginger, Lecture Notes Comp.Sci. 1610, Springer, Berlin, 1999, 126-136.
MR 2001e: 90067, **Zbl.** 948, 90114.

Časopisi koji nisu na SCI-listi

1. Cvetković D., *On a graph theory problem of M. Koman*, Časopis Pěst. Mat., **98**(1973), 233-236.
MR 48, # 1994, **Zbl.** 262, 05134, **RŽ Mat** 1974, 1V327.
2. Cvetković D., *Definities en berekening van determinanten met behulp van grafen*, Nieuw Tijdschrift Wisk. **63**(1976), No. 4, 209-215.
MR 54, # 10066, **RŽ Mat** 1976, 10V435.
3. Cvetković D., Lint J. H. van, *An elementary proof of Lloyd's theorem*, Proc. Kon. Ned. Akad. v. Wet. A, **80**(1)(1977), 6-10.
MR 55, # 7574, **Zbl.** 349, 94023, **RŽ Mat** 1977, 10V441.
4. Cvetković D., *Some topics from the theory of graph spectra*, Berichte der Mathematisch-Statistischen Sektion im Forschungszentrum Graz, No. 100-No. **105**(1978), No. 101, 1-5.
MR 80m: 05082, **Zbl.** 404, 05044, **RŽ Mat** 1979, 9V374.
5. Cvetković D., Doob M., Simić S., *Some results on generalized line graphs*, Comptes Rendus Math. Rep. Acad. Sci. Canada, **2**(1980), No. 3, 147-150.

MR 81f: 05136, **Zbl.** 434, 05057, **RŽ Mat** 1981, 11V565.

6. Cvetković D., Rowlinson P., *Further properties of graph angles*, Scientia (Valparaiso), **1**(1988), 41-51.

Zbl. 726, 05049.

7. Cvetković D., *Some results on graph angles*, Rostock Math. Kolloq., **39**(1990), 74-88.

MR 92e: 05076, **Zbl.** 714, 05042, **RŽ Mat** 1991, 7V554.

8. Bell F.K., Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Some additions to the theory of star partitions of graphs*, Discussiones Math. - Graph Theory, **19**(1999), 119-134.

MR 2002e: 05093, **Zbl.** 958, 05090.

9. Cvetković D., *Graphs with least eigenvalue -2: The eigenspace of the eigenvalue -2*, Rendiconti Sem. Mat. Messina, Ser. II, **25**(9)(2003), 63-86.

MR 2006g: 05122; **Zbl** 1124.05061.

Dodaci objavljenim radovima

1. Bussemaker F. C., Čobeljić S., Cvetković D., Seidel J. J., *Computer investigation of cubic graphs*, Technological University Eindhoven, T. H.-Report 76-WSK-01, 1-66.

Zbl. 322, 05144, **RŽ Mat** 1977, 7V1005.

2. Bussemaker F. C., Cvetković D., Seidel J. J., *Graphs related to exceptional root systems*, Technological University Eindhoven, T. H.-Report 76-WSK-05, 1-91.

Zbl. 338, 05116, **RŽ Mat** 1977, 7V514.

3. Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Constructions of the maximal exceptional graphs with largest degree less than 28*, University of Stirling, Technical Report CSM-156, Stirling, 2000, 1-21.

4. Cvetković D., Lepović M., Rowlinson P., Simić S., *Computer investigations of the maximal exceptional graphs*, University of Stirling, Technical Report CSM-160, Stirling, 2001, 1-67.

Naučni radovi u domaćim časopisima

1. Cvetković D., *Über ein Problem von Erdős*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak. Ser. Mat. Fiz., No. **247**-No. **273**(1969), 143-147.
MR 40, # 5473, **Zbl.** 182, 267, **RŽ Mat** 1970, 3V299.
2. Cvetković D., *Spectrum of the graph of n -tuples*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz., No. **274**-No. **301**(1969), 91-95.
MR 41, # 6711, **Zbl.** 212, 296, **RŽ Mat** 1970, 9V295.
3. Cvetković D., *Connectedness of the p -sum of graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak. Ser. Mat. Fiz., No. **274**-No. **301**(1969), 96-99.
MR 41, # 6710, **Zbl.** 212, 295, **RŽ Mat** 1970, 6V371.
4. Cvetković D., *Some remarks on the problem of n queens*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz., No. **274**-No. **301**(1969), 100-102.
MR 41, # 8250, **Zbl.** 215, 339, **RŽ Mat** 1970, 8V231.
5. Cvetković D., *A note on paths in the p -sum of graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz., No. **302**-No. **319**(1970), 49-51.
MR 44, # 2648, **Zbl.** 203, 567, **RŽ Mat** 1971, 6V353.
6. Cvetković D., Lučić R., *A new generalization of the p -sum of graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz. No. **302**- No. **319**(1970), 67-71.
MR 45, # 8557, **Zbl.** 209, 282, **RŽ Mat** 1971, 6V354.
7. Cvetković D., *Transzendente Gleichungen deren Lösungen durch die inversen Funktionen der Funktion e^x/x ausdrückbar sind*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Math. Fiz., No. **320**-No. **328** (1970), 15-26.
MR 43, # 4239, **Zbl.** 214, 148, **RŽ Mat** 1971, 7B8.
8. Cvetković D., *The generating function for variations with restrictions and paths of the graph and self-complementary graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz., No. **320**-No. **328** (1970), 27-34.
MR 43, # 7356, **Zbl.** 204, 245, **RŽ Mat** 1971, 9V357.
9. Cvetković D., *New characterizations of the cubic lattice graph*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **10(24)**(1970), 195-198.
MR 43, # 1869, **Zbl.** 202, 557, **RŽ Mat** 1971, 6V374.
10. Cvetković D., *Die Zahl der Wege eines Grafen*, Glasnik Mat. Ser III, **5(25)**(1970), 205-210.
MR 43, # 108, **Zbl.** 211, 572, **RŽ Mat** 1971, 6V371.
11. Cvetković D., *Graphs and their spectra (Thesis)*, Univ. Beograd, Publ.

- Elektrotehn. Fak. Ser. Mat. Fiz., No. **354**-No. **356**(1971), 1-50.
MR 45, # 8556, **Zbl.** 238, 05102, **RŽ Mat** 1972, 10V358.
- 12.** Cvetković D., *The spectral method for determining the number of trees*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **11**(**25**)(1971), 135-141.
MR 46, # 8877, **Zbl.** 221, 05054, **RŽ Mat** 1972, 2V355.
- 13.** Kraus L., Cvetković D., *Evaluation of a lower bound for the chromatic number of the complete product of graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz., No. **357**-No. **380**(1971), 63-68.
MR 45, # 6679, **Zbl.** 236, 05104, **RŽ Mat** 1972, 12V206.
- 14.** Cvetković D., Gutman I. *The algebraic multiplicity of the number zero in the spectrum of a bipartite graph*, Mat. Vesnik **9**(**24**)(1972), 141-150.
MR 48, # 1993, **Zbl.** 263, 05125, **RŽ Mat** 1973, 3V377.
- 15.** Kraus L., Cvetković D., *Tables of simple eigenvalues of some graphs whose automorphism group has two orbits*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz., No. **381**-No. **409**(1972), 89-95.
MR 48, # 8297, **Zbl.** 255, 05114, **RŽ Mat** 1973, 7V377.
- 16.** Cvetković D., *The number of antichains of finite power sets*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **13**(**27**)(1972), 5-9.
MR 49, # 69, **Zbl.** 266, 05004, **RŽ Mat** 1973, 6V322.
- 17.** Cvetković D., *Chromatic number and the spectrum of a graph*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **14**(**28**)(1972), 24-38.
MR 55, # 7826, **Zbl.** 271, 05111, **RŽ Mat** 1973, 12V408.
- 18.** Cvetković D., *Spectrum of the total graph of a graph*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **16**(**30**)(1973), 49-52.
MR 52, # 5483, **Zbl.** 274, 05118, **RŽ Mat** 1974, 9V424.
- 19.** Cvetković D., Simić S. *On enumeration of certain types of sequences*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz., No. **421**- No. **460**(1973), 159-164.
MR 48, # 5875, **Zbl.** 281, 05004, **RŽ Mat** 1974, 3V329.
- 20.** Cvetković D., Simić S., *Some remarks on the complement of a line graph*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **17**(**31**)(1974), 37-44.
MR 51, # 5406, **Zbl.** 295, 05119, **RŽ Mat** 1975, 6V490.
- 21.** Cvetković D., Gutman I., *On the spectral structure of graphs having the maximal eigenvalue not greater than two*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **18**(**32**)(1975), 39-45.
MR 54, # 5049, **Zbl.** 307, 05132, **RŽ Mat** 1975, 10V281.
- 22.** Gutman I., Cvetković D., *The reconstruction problem for characteristic polynomials of graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat.

- Fiz, No. **498**-No. **541**(1975), 45-48.
MR 53, # 13043, **Zbl.** 318, 05111, **RŽ Mat** 1976, 5V542.
- 23.** Cvetković D., *Cubic integral graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz., No. **498**-No. **541**(1975), 107-113.
MR 53, # 13038, **Zbl.** 315, 05125, **RŽ Mat** 1976, 3V570.
- 24.** Cvetković D., *The determinant concept defined by means of graph theory*, Mat. Vesnik, **12(27)**(1975), 333-336.
MR 54, # 2534, **Zbl.** 355, 15010, **RŽ Mat** 1976, 8V539.
- 25.** Cvetković D., *Spectra of graphs formed by some unary operations*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **19(33)**(1975), 37-41.
MR 58, # 21837, **Zbl.** 337, 05140, **RŽ Mat** 1976, 9V402.
- 26.** Cvetković D., Lacković I., Simić S., *Graph equations, graph inequalities and a fixed point theorem*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **20(34)**(1976), 59-66.
MR 57, # 178, **Zbl.** 344, 05160, **RŽ Mat** 1977, 7V538.
- 27.** Bussemaker F. C., Cvetković D., *There are exactly 13 connected, cubic, integral graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz., No. **544**-No. **576**(1976), 43-48.
MR 57, # 5830, **Zbl.** 357, 05064, **RŽ Mat** 1977, 11V576.
- 28.** Cvetković D., *The main part of the spectrum, divisors and switching of graphs*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **23(37)** (1978), 31-38.
MR 80h: 05045, **Zbl.** 423, 05028, **RŽ Mat** 1979, 4V439.
- 29.** Cvetković D., Simić S., *Graphs which are switching equivalent to their line graphs*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **23(37)**(1978), 39-51.
MR 80c: 05108, **Zbl.** 423, 05035, **RŽ Mat** 1979, 3V594.
- 30.** Cvetković D., Gutman I., Simić S., *On self pseudo-inverse graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak. Ser. Mat. Fiz. No. **602**-No. **633**(1978), 111-117.
MR 81j: 05088, **Zbl.** 437, 05047, **RŽ Mat** 1980, 11V511.
- 31.** Gutman I., Cvetković D., *Relations between graphs and special functions*, Univ. Kragujevac, Coll. Sci. Papers, Fac. Sci., **1**(1980), 101-119.
- 32.** Cvetković D., *A note on constructions of graphs by means of their spectra*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **27(41)**(1980), 27-30.
MR 83a: 05095, **Zbl.** 478, 05015, **RŽ Mat** 1981, 9V497.
- 33.** Cvetković D., Gutman I., *A new spectral method for determining the number of spanning trees*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **29(43)**(1981), 49-52.
MR 83f: 05046, **Zbl.** 493, 05033, **RŽ Mat** 1982, 8V553.

- 34.** Cvetković D., Kraus L., Simić S., *Discussing graph theory with a computer I, Implementation of graph theoretic algorithms*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz., No. **716** - No. **734**(1981), 100-104.
RŽ Mat 1982, 4V1079.
- 35.** Cvetković D., Pevac I., *Algorithms for transforming first order formulas in their natural form*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz., No. **735**-No. **762**(1982), 155-160
MR 86g: 03023, **Zbl.** 543, 68075.
- 36.** Cvetković D., *On graphs whose second largest eigenvalue does not exceed 1*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **31(45)**(1982), 15-20.
MR 85d: 05168, **Zbl.** 522, 05044, **RŽ Mat** 1983, 9V550.
- 37.** Cvetković D., *Discussing graph theory with a computer II, Theorems suggested by the computer*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **33(47)**(1983), 29-33.
MR 85e: 05151, **Zbl.** 522, 05068, **RŽ Mat** 1984, 3V615.
- 38.** Cvetković D., Petric M., *Connectedness of the non-complete extended p -sum of graphs*, Rev. Res. Fac. Sci. Univ. Novi Sad, **13**(1983), 345-352
MR 86h: 05076, **Zbl.** 569, 05025, **RŽ Mat** 1985, 9V603.
- 39.** Cvetković D., Pevac I., *Discussing graph theory with a computer III, Man-machine theorem proving*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **34(48)**(1984), 37-47.
MR 86i: 03012a, **Zbl.** 568, 05053.
- 40.** Gutman I., Cvetković D., *Finding tricyclic graphs with maximal number of matchings - another example of computer aided research in graph theory*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **35(49)**(1984), 33-40.
MR 86k: 05065, **Zbl.** 561, 05043, **RŽ Mat** 1985, 7V693.
- 41.** Cvetković D., Pevac I. *Some heuristics in automatic theorem proving*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **35(49)**(1984), 167-171.
MR 86e: 68091, **Zbl.** 585, 68080, **RŽ Mat** 1985, 6G484.
- 42.** Cvetković D., *Spectral characterizations of line graphs. Variations on the theme*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **34(48)** (1984), 31-35.
MR 86c: 05088, **Zbl.** 551, 05054.
- 43.** Cvetković D., *Discussing graph theory with a computer, VI, Theorems proved by the aid of the computer*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., **47**(1988), No. 16, 51-70.
MR 91h: 05118, **Zbl.** 662, 05058.
- 44.** Cvetković D., Rowlinson P., *On connected graphs with maximal index*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **44(58)**(1988), 29-34.
MR 90i: 05066, **Zbl.** 661, 05041.

- 45.** Cvetković D., Čangalović M., Dimitrijević V., Kraus L., Milosavljević M., Simić S., *TSP-SOLVER - a programig package for the travelling salesman problem*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **1**(1990), 41-47
Zbl. 722, 90059, **RŽ Mat** 1992, 1G279.
- 46.** Cvetković D., Jovanović A., Radosavljević Z., Simić S., *Coplanar graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **2**(1991), 67-81.
MR 92m: 05066, **Zbl.** 756, 05045.
- 47.** Cvetković D., *Some comments on the eigenspaces of graphs*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **50(64)**(1991), 24-32.
MR 94k: 05133, **Zbl.** 761, 05069.
- 48.** Cvetković D., Milosavljević M., Dimitrijević V., *An algorithm for M asymmetric travelling salesman problem on a bandwidth - limited graph*, YUJOR, **1**(1991), No. 1, 15-25.
MR 93b: 90071, **Zbl.** 747, 90099.
- 49.** Cvetković D., *Graph theoretical procedures in clustering discrete data*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **3**(1992), 21-26.
Zbl. 767, 62045, **RŽ Mat** 1994, 9V296.
- 50.** Cvetković D., Dimitrijević V., Milosavljević M., *A survey of some non-standard traveling salesman problems*, YUJOR, **2**(1992), No. 2, 163-185.
Zbl. 772, 90078.
- 51.** Cvetković D., Simić S., *Non-complete extended p -sum of graphs, graph angles and star partitions*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **53(67)**(1993), 4-16.
MR 96b: 05107, **Zbl.** 795, 05093.
- 52.** Cvetković D., Petrić M., *Tables of graph spectra*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **4**(1993), 49-67.
MR 95f: 05078, **Zbl.** 804, 05049.
- 53.** Cvetković D., Simić S., *Graph theoretical results obtained by the support of the expert system "Graph"*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., **107**(1994), No.19, 19-41.
MR 96i: 05113.
- 54.** Cvetković D., Dimitrijević V., Milosavljević M., *The traveling salesman problem on a chained digraph*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **5**(1994), 35-42.
MR 95m: 90138, **Zbl.** 821, 05051.
- 55.** Cvetković D., Simić S., *The second largest eigenvalue of a graph - a survey*, FILOMAT (Niš), **9**(1995), No. 3, Int. Conf. on Algebra, Logic

- & Discrete Math., Niš, April 14-16, 1995, ed. S. Bogdanović, M. Ćirić, Ž. Perović, 449-472.
MR 97a: 05146, **Zbl.** 851, 05078.
- 56.** Cvetković D., *Some supplements to the tables of graph spectra*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **7**(1996), 45-54.
MR 97c: 05102, **Zbl.** 942, 05035.
- 57.** Cvetković D., Lepović M., *Cospectral graphs with the same angles and with a minimal number of vertices*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak. Ser. Mat., **8**(1997), 88-102.
MR 98k: 05106; **Zbl.** 885, 05086.
- 58.** Cvetković D., Lepović M., *Seeking counterexamples to the reconstruction conjecture for the characteristic polynomial of graphs and a positive result*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., **116**(1998), No. 23, 91-100.
MR 2001b: 05140,
- 59.** Cvetković D., Simić S., Stevanović D., *4-regular integral graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **9**(1998), 89-102.
MR 99m: 05104.
- 60.** Cvetković D., Lepović M., Rowlinson P., Simić S., *A data base of star complements of graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **9**(1998), 103-112.
MR 99m: 05132.
- 61.** Cvetković D., *On the 2-sum of three graphs. Variations on the graph product disconnectedness theme*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., **118**(1999), No. 24, 107-117.
MR 2000m: 05151.
- 62.** Cvetković D., Čangalović M., Kovačević-Vujčić V., *Semidefinite relaxations of the traveling salesman problem*, YUJOR, **9**(1999), 157-168.
MR 2000h: 90064; **Zbl** 1006.90065.
- 63.** Balińska K., Cvetković D., Lepović M., Simić S., *There are exactly 150 connected integral graphs up to 10 vertices*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **10**(1999), 95-105.
MR 2000d: 05075.
- 64.** Cvetković D., Simić S., *Minimal graphs whose second largest eigenvalue is not less than $(\sqrt{5} - 1)/2$* , Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., **121**(2000), No. 25, 47-70.
MR 2002f: 05106.
- 65.** Cvetković D., Ivanov K., Stevanović D., *A catalogue of bicyclic graphs on eight vertices*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat.,

- 11**(2000), 79-92.
MR 2002d: 05102, **Zbl.** 997, 05062.
- 66.** Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *The maximal exceptional graphs with largest degree less than 28*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., **122**(2001), No. 26, 115-131.
MR 2003a: 05102, **Zbl.** 997, 05060.
- 67.** Cvetković D., Čangalović M., *Finding minimal branchings with a given number of arcs*, YUJOR, **12**(2002), No. 1, 1-10.
MR 2004a: 90101; **Zbl** 1150.05401.
- 68.** Balińska K., Cvetković D., Radosavljević Z., Simić S., Stevanović D., *A survey on integral graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **13**(2002), 42-65; Errata, These Publications, **15**(2004), 112.
MR 2004d: 05122, **Zbl.** 1051.05057.
- 69.** Cvetković D., Stevanović D., *Graphs with least eigenvalue at least $-\sqrt{3}$* , Publ. Inst. Math. (Beograd), **73**(87)(2003), 39-51.
MR 2005e: 05090.
- 70.** Branković Lj., Cvetković D., *The eigenspace of the eigenvalue -2 in generalized line graphs and a problem in security of statistical data bases*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **14**(2003), 37-48.
MR 2005i: 05118; **Zbl** 1105.05041.
- 71.** Cvetković D., Hansen P., Kovačević-Vujčić V., *On some interconnections between combinatorial optimization and extremal graph theory*, YUJOR, **14**(2004), No. 2, 147-154.
MR 2009f: 05129.
- 72.** Cvetković D., Lepović M., *Sets of cospectral graphs with least eigenvalue at least -2 and some related results*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., **129**(2004), No. 29, 85-102.
MR 2005f: 05099.
- 73.** Cvetković D., *Notes on maximal exceptional graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **15**(2004), 103-107.
Zbl 1089.05043.
- 74.** Cvetković D., Lepović M., *Cospectral graphs with least eigenvalue at least -2*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **78**(92)(2005), 51-63.
MR 2006k: 05132.
- 75.** Cvetković D., Lepović M., *Towards an algebra of SINGs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **16**(2005), 110-118.
Zbl 1104.05043.
- 76.** Cvetković D., *Signless Laplacians and line graphs*, Bull. Acad. Serbe

- Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., **131**(2005), No. 30, 85–92.
MR 2006m: 05152.
- 77.** Cardoso D., Cvetković D., *Graphs with least eigenvalue -2 attaining a convex quadratic upper bound for the stability number*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., **133**(2006), No. 31, 42-55.
MR 2009d: 05143.
- 78.** Brankov V., Cvetković D., Simić S., Stevanović D., *Simultaneous editing and multilabelling of graphs in system newGRAPH*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **17**(2006), 112-121.
- 79.** Cvetković D., Grout J., *Maximal energy graphs should have a small number of distinct eigenvalues*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., **134**(2007), No. 32, 43-57.
MR 2008m: 05172.
- 80.** Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Eigenvalue bounds for the signless Laplacian*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **81(95)**(2007), 11-27.
Zbl 1164.05038.
- 81.** Cvetković D., *New theorems for signless Laplacian eigenvalues*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., **137**(2008), No. 33, 131-146.
- 82.** Cvetković D., Davidović D., *Applications of some graph invariants to the analysis of multiprocessor interconnections networks*, YUJOR, **18**(2008), No. 2, 173-186.
MR 2010e: 68146; **Zbl** 1183.90070.
- 83.** Cvetković D., Davidović T., *Well-suited multiprocessor topologies with small number of processors*, Novi Sad J. Math., **38**(2008), No. 3, 209-217.
- 84.** Cvetković D., Simić S.K., *Towards a spectral theory of graphs based on the signless Laplacian, I*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **85(99)**(2009), 19-33.
MR 2010i: 05203.
- 85.** Cvetković D., Simić S.K., *Towards a spectral theory of graphs based on the signless Laplacian, III*, Appl. Anal. Discrete Math., **4**(2010), 156-166.

Akademik Cvetković je objavio i 43 naučna rada u zbornicima radova sa domaćih konferencija (SYM-OP-IS, ETAN, jugoslovenski seminari za teoriju grafova, Informatica i dr.). Spisak ovih radova nije uključen u knjigu ali se podaci o tim radovima mogu naći u integralnom spisku Cvetkovićevih naučnih radova.

Spisak objavljenih stručnih radova

Posebni radovi

1. Cvetković D., *Šah kao sredstvo za vaspitavanje naučnog načina mišljenja*, (Uloga šaha u našem društvu, Materijali za diskusiju sa I kolokvija o jugoslovenskom šahu, Zagreb 1967), 38-45.
2. Cvetković D., *Teorija grafova - disciplina koja je više problema postavila nego što ih je rešila*, Matematička biblioteka, br. 42, Beograd 1970, 121-137.
3. Cvetković D., *Teorija grafova u nastavi matematike*, (Zajednica viših škola SR Srbije, Stručna sekcija za matematiku, Zbornik predavanja održanih na VI seminaru u Prizrenu 1978. god., Beograd 1978), 31-46.
4. Cvetković D., *Teorija grafova u nastavi matematike*, Matematika, **8**(1979), No. 2, 17-27.
5. Cvetković D., *Contributions of Yugoslav authors to the development of the graph theory*, Scientia Yugoslavica, **5**(1979), No. 1-4, 93-121.
6. Cvetković D., *Vrednovanje matematičkih radova*, Saopšteno u Matematičkom institutu, Beograd, 1982. Objavljeno u knjizi: Cvetković, D., *Matematičke varijacije*, Libra produkt, Beograd, 1998, 82-85.
7. Cvetković D., Gutman I., Pisanski T., *A list of mathematical publications in graph theory of Yugoslav authors up to 1982*, Proc. Eighth Yugoslav. Sem. on Graph Theory, Novi Sad, April 17-18, 1987, ed. R. Tošić, D. Acketa, V. Petrović, R. Doroslovački, Univ. Novi Sad, Institute for Mathematics, Novi Sad, 1989, 148-172.
RŽ Mat 1991, 6V579.
8. Cvetković D., *Teorija spektara grafova - teorija u kojoj se na specifičan način prepliću matematika i kompjuterske nauke*, Glas SANU, **353**(1988), No. 52, 161-171.
MR 90f: 05095; **Zbl.** 721, 05045.
9. Cvetković D., *Neuronske mreže i težinski grafovi*, Materijali seminara "Neuralne mreže u računarskoj tehnici", Beograd, Sava Centar, 20-21 decembar 1990, 1-6. Objavljeno u knjizi: Cvetković, D., *Matematičke varijacije*, Libra produkt, Beograd, 1998, 134-139.
10. Cvetković D., *Kombinatorna optimizacija u telekomunikacijama*. Saopšteno na naučnom skupu "Stanje i trendovi u obradi, prenosu i zaštiti

informacija”, Klub Vojske Jugoslavije, Beograd, 14.12.1992.

11. Cvetković D., *Teorija grafova, diskretna matematika i računari*, Glas SANU, **381**(1996), No. 58, 61-83.
12. Cvetković D., Lutovac T., *A review of the Publications of the Faculty of Electrical Engineering, Series: Mathematics and Physics (1956-1982)*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **9**(1998), 3-6.
13. Cvetković D., Ješić S., *Publications of the Faculty of Electrical Engineering, Series: Mathematics and Physics. Author and Subject Index (1956-1982)*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **10**(1999), 87-94.
14. Cvetković D., Mihailović B., Radosavljević Z., Rašajski M., *A review of the Publications of the Faculty of Electrical Engineering, Series: Mathematics (1990-2007)*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **18**(2007), 68-76.
15. Cvetković D., Mihailović B., Radosavljević Z., Rašajski M., *Graph Theory in Publications of the Faculty of Electrical Engineering, Series Mathematics and Series Mathematics and Physics*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **18**(2007), 77-80.

Tekstovi u knjigama drugih autora

1. Mitrinović D. S., *Matematika II u obliku metodičke zbirke zadataka sa rešenjima*, II izdanje, Beograd 1967 (saradnik u izradi knjige).
2. Mitrinović D. S., *Matematika u obliku metodičke zbirke zadataka I*, III izdanje, Beograd 1971 (saradnik u izradi knjige).
3. Mitrinović D. S., *Matematika u obliku metodičke zbirke zadataka sa rešenjima III*, Beograd 1972 (saradnik u izradi knjige).
4. Mitrinović D. S., *Matrice i determinante*, Beograd 1972 (napisao nekoliko priloga).
5. Mitrinović D. S., *Matematika II u obliku metodičke zbirke zadataka sa rešenjima*, III izdanje, Beograd 1972 (saradnik u izradi knjige).
6. Mitrinović D. S., Mihailović D., Vasić P. M., *Linearna algebra, polinomi, analitička geometrija*, VI izdanje, Beograd 1973 (izradio odeljke 1.9., 2.4. i 2.7.).
7. Mitrinović D. S., *Matematika u obliku metodičke zbirke zadataka I*, IV izdanje, Beograd 1973 (saradnik u izradi knjige).
8. Vasić P. M., *Zadaci i problemi iz teorije verovatnoće*, Beograd, 1974 (sastavio i rešio zadatak na str. 58-61).
9. Mitrinović D. S., Mihailović D., Vasić P. M., *Linearna algebra, polinomi*,

analitička geometrija, VII izdanje, Beograd 1975 (izradio odeljke 1.9., 2.4. i 2.7.).

10. Mitrinović D. S., *Matematika u obliku metodičke zbirke zadataka sa rešenjima III*, II izdanje, Beograd 1976 (saradnik u izradi knjige).

11. Kečkić J. D., *Matematika za farmaceute, medicinare, hemičare i biologe*, Beograd 1977 (izradio Glavu četvrtu i dodatak za ovu glavu).

12. Mitrinović D. S., *Matematika II u obliku metodičke zbirke zadataka sa rešenjima*, IV izdanje, Beograd 1977 (saradnik u izradi knjige).

13. Mitrinović D. S., *Matematika u obliku metodičke zbirke zadataka I*, V izdanje, Beograd 1978 (saradnik u izradi knjige).

14. Mitrinović D. S., Mihailović D., Vasić P. M., *Linearna algebra, polinomi, analitička geometrija*, VIII izdanje, Beograd 1978 (izradio odeljke 1.9., 2.4. i 2.7.).

15. Mitrinović D. S., Mihailović D., Vasić P. M., *Linearna algebra, polinomi, analitička geometrija*, IX izdanje, Beograd 1979 (izradio odeljke 1.9., 2.4. i 2.7.).

16. Kečkić J. D., *Matematika za farmaceute, medicinare, hemičare i biologe*, II izdanje, Beograd 1981 (izradio Glavu četvrtu i dodatak za ovu glavu).

17. Mitrinović D. S., *Matematika u obliku metodičke zbirke zadataka I*, VI izdanje, Beograd 1982 (saradnik u izradi knjige).

18. Mitrinović D. S., *Matematika II u obliku metodičke zbirke zadataka sa rešenjima*, V izdanje, Beograd 1982 (saradnik u izradi knjige).

19. Vasić P. M., *Zadaci i problemi iz teorije verovatnoće*, II izdanje, Beograd, 1982 (sastavio i rešio zadatak na str. 58-61).

20. Mitrinović D. S., Mihailović D., Vasić P. M., *Linearna algebra, polinomi, analitička geometrija*, X izdanje, Beograd 1983 (izradio odeljke 1.9., 2.4. i 2.7.).

21. Mitrinović D. S., Mihailović D., Vasić P. M., *Linearna algebra, polinomi, analitička geometrija*, XI izdanje, Beograd 1985 (izradio odeljke 1.10., 2.4. i 2.7.).

22. Mitrinović D. S., *Matematika u obliku metodičke zbirke zadataka I*, VII izdanje, Beograd 1986 (saradnik u izradi knjige).

23. Mitrinović D. S., *Matematika II u obliku metodičke zbirke zadataka sa rešenjima*, VI izdanje, Beograd 1987 (saradnik u izradi knjige).

24. Hotomski P., Pevac I., *Matematički i programski problemi veštačke inteligencije u oblasti automatskog dokazivanja teorema*, Naučna knjiga, Beograd 1988 (izradio odeljak 0.3 i napisao predgovor).

25. Mitrinović D. S., Mihailović D., Vasić P. M., *Linearna algebra, polinomi, analitička geometrija*, XII izdanje, Beograd 1988 (izradio odeljke 1.10., 2.4. i 2.7.).
26. Mitrinović D. S., *Matematika u obliku metodičke zbirke zadataka I*, VIII izdanje, Beograd 1989 (saradnik u izradi knjige).
27. Mitrinović D. S., *Matematika II u obliku metodičke zbirke zadataka sa rešenjima*, VII izdanje, Beograd 1989 (saradnik u izradi knjige).
28. Mitrinović D. S., Mihailović D., Vasić P. M., *Linearna algebra, polinomi, analitička geometrija*, XIII izdanje, Beograd 1990 (izradio odeljke 1.10., 2.4. i 2.7.).
29. Hotomski P., Pevac I., *Matematički i programski problemi veštačke inteligencije u oblasti automatskog dokazivanja teorema*, II izdanje, Naučna knjiga, Beograd 1991 (izradio odeljak 0.3 i napisao predgovor).

Prevodi

1. Sachs H., *Razmišljanja o razvoju teorije konačnih grafova*, Matematika **3**(1974), br. 2, 5-20 (prevod sa nemačkog).
2. Šokarovski R., *A generalized direct product of graphs*, Publ. Inst. Math. (Beograd), **22(36)**(1977), 267-269 (prevod sa makedonskog).

Postavljeni problemi

1. Cvetković D., *Problems 2, 3* (Graphs, Hypergraphs and Applications, Proc. Conf. Graph Theory Held in Eyba, October 1984, ed. Sachs H., Teubner, Leipzig, 1985), 211.
2. Cvetković D., *Problem*, Ars Combinatoria B, **20**(1985), 286.

Rešenja problema

1. Mitrinović D. S., *Zbirka zadataka iz matematike za prvi stepen nastave na fakultetima*, Beograd, 1962 (str. 459, zadatak 77, rešenje 3).
2. Mitrinović D. S., *Zbornik matematičkih problema I*, treće izdanje, Beograd, 1962 (str. 51, zadatak 130).
3. Mitrinović D., Kečkić J. D., *Algebra - zbirka problema*, Beograd, 1969 (str. 384, zadatak 34).
4. Problem 5713, Amer. Math. Monthly, **78**(1971), 205-206.

5. Problem E 2392, Amer. Math. Monthly, **83**(1976), 379-382.

Projekti i studije

1. Cvetković D., Kraus L., "Graph" an expert system for the classification and extension of the knowledge in the field of graph theory, User's manual, Elektrotehnički fakultet Beograd, 1983.
2. Cvetković D., *Određivanje $k(k > 1)$ najkraćih putanja trgovačkog putnika u potpunom orijentisanom grafu sa asimetričnom matricom težina grana*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1985.
3. Cvetković D., *M trgovačkih putnika u potpunom orijentisanom grafu sa asimetričnom matricom težina grana*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1986, 1-30.
4. Cvetković D., *M trgovačkih putnika u potpunom orijentisanom grafu sa asimetričnom matricom težina grana trakaste strukture*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1986.
5. Cvetković D., *Adaptivno rešavanje problema trgovačkog putnika*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1987, 1-48.
6. Cvetković D., *Veza između globalnog i lokalnog rešenja problema trgovačkog putnika*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1987, 1-11.
7. Cvetković D., *Određivanje najkraće korenske orijentisane šume*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1987, 1-20.
8. Cvetković D., *Analiza jedne klase linearnih automata*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1987, 1-11.
9. Cvetković D., *Kombinatorni algoritmi i heuristike za grupisanje tačaka hiperkuba, I Identifikacija relevantnih rezultata u teoriji grafova i kombinatorici*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1988, 1-32.
10. Cvetković D., *Kombinatorni algoritmi i heuristike za grupisanje tačaka hiperkuba, II Idejna razrada grafovskih algoritama i heuristika za grupisanje tačaka hiperkuba*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1988, 1-39.
11. Cvetković D., *Kombinatorni algoritmi i heuristike za grupisanje tačaka hiperkuba, III Eksperimenti sa predloženim algoritmima i heuristikama*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1988, 1-53.
12. Cvetković D., *Kombinatorni algoritmi i heuristike za grupisanje tačaka hiperkuba, IV Definitivna razrada algoritama i heuristika i idejni projekat implementacije*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1988, 1-34.
13. Cvetković D., Jakovljević Atijas D., Kolar D., Pevac I., Radosavljević Z., *Idejni projekat dogradnje dokazivača teorema u sistemu "GRAPH"*, ela-

borat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1988, 1-53.

14. Cvetković D., Simić S., *Idejni projekat programskog sistema za rešavanje problema trgovačkog putnika*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1989, 1-26.

15. Cvetković D., Simić S., Čangalović M., *Radna dokumentacija i izveštaj o testiranju za prvu fazu implementacije programskog sistema za problem trgovačkog putnika*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1990, 1-29+CCVI.

16. Cvetković D., Simić S., Kraus L., Čangalović M., *Radna dokumentacija i izveštaj o testiranju za drugu fazu implementacije programskog sistema za problem trgovačkog putnika*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1990, 1-38+CCCXLIII.

17. Cvetković D., Čangalović M., Kraus L., Simić S., *Radna dokumentacija i izveštaj o testiranju za treću fazu implementacije programskog sistema za problem trgovačkog putnika*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1990, 1-39+CCCLXXXII.

18. Cvetković D., Čangalović M., Kraus L., Simić S., *Programski sistem SALESMAN, Priručnik za programera*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1990, 1-90.

19. Cvetković D., Čangalović M., Kraus L., Simić S., *Programming system SALESMAN, User's guide*, elaborat, Elektrotehnički fakultet, Beograd, 1990, 1-62.

Prikazi u referativnim i drugim časopisima

Mathematical Reviews

45: 1799, 6677, 6678, 8533;	52: 7948;
46: 7073;	53: 2740, 5376;
48: 143, 1992, 7560;	54: 10056, 10064, 10074, 10081;
49: 63, 4854, 8896;	55: 155, 156, 7824, 7842;
50: 8635;	57: 2952, 2972, 16117, 18047;
51: 5361, 5365, 5372, 7946, 12555;	58: 317, 3767, 5369, 5381, 10548, 16371, 21833;

80b: 05042;	93m: 68156;
81a: 05070, 05090, 05091;	95e: 05081, 05082;
81e: 05097, 05100;	96b: 05106, 05113;
81j: 05085;	96h: 05135;
81m: 05096;	96i: 05115;
82a: 05063;	96m: 05011;
82h: 05020;	97d: 05194, 05205;
82k: 05034, 05089, 05093;	97e: 05141, 05144, 05148;
83b: 05063, 05070;	97h: 05124
83d: 05072;	97m: 05176, 05177;
83e: 05082;	98g: 05095, 05096, 05098;
83m: 05097, 05099;	98h: 05132;
84a: 05048, 05050;	99c: 05136;
84e: 05072, 05073;	99g: 05129, 05130;
84f: 05004, 05068;	99k: 05122;
84g: 05090;	2000j: 05076, 05079;
84h: 05090;	2001b: 05138;
84i: 05047;	2001f: 05094;
84j: 05079, 05080, 15007;	2001i: 05163;
85a: 05054;	2002b: 05101;
91m: 05130, 05131;	2002d: 05082, 05083;
92f: 05069, 05070;	2002g: 03021;
92g: 05131;	2002j: 05141;
93a: 01035;	2002k: 05148;
93c: 05118;	2003b: 05108;
93d: 05108;	

Zentralblatt für Mathematik

291: 05111;	404: 05044, 05045;
315: 05125, 05127;	425: 05048;
344: 05164;	439: 05032;
346: 05101;	454: 05045;
358: 05030;	461: 05056;
376: 05050;	467: 05060;
377: 05040;	475: 05072;
391: 05050;	482: 05048;
392: 05055;	493: 05034;

511: 05044;	0776.05073;
524: 05044;	0776.05044;
526: 05038;	0786.05058;
541: 05042;	0796.05076;
542: 05046;	0786.05059;
546: 05041;	0786.05056;
548: 05041, 05042;	0786.05055;
559: 05040;	0792.05100;
585: 05022, 05023;	0792.05094;
591: 05051;	0796.05075;
598: 05049;	0796.05068;
644: 05037, 05038;	0802.05054;
657: 05056;	0802.05053;
658: 05059;	0808.05088;
661: 05041;	0808.05072;
0666.05056;	0808.05071;
0668.05047;	0821.05040;
0671.05052;	0821.05007;
0695.05046;	0820.05062;
0677.05058;	0821.05023;
0678.05038;	0837.05084;
0678.05037;	0837.05081;
0695.05044;	0837.05056;
0695.05043;	0837.05028;
0701.05038;	0846.05060;
0711.05032;	0846.05059;
0722.05055;	0846.05058;
0724.05043;	0846.05057;
0711.05034;	0867.05047;
0711.05033;	0857.05048;
0723.05083;	0857.05034;
0737.05067;	0885.05012;
0746.05064;	0941.05043 (01069964);
0746.05063;	0862.05079;
0765.05072;	0862.05053;
0765.05069;	0942.05037 (01481707);
0765.05068;	0908.05042 (01161310);
0765.05071;	0941.05044 (01226401);
0776.05077;	0942.05052 (01069966);
0776.05076;	1007.05059 (01873254);

0867.05046;	0942.05042 (01484336);
0872.05033;	0946.05041 (01390134);
0873.05065;	0961.05050 (01557764);
0876.05069;	0965.05023 (01548368);
0881.05044;	0968.05052 (01615332);
0881.05087;	1008.05090 (01876957);
0881.05086;	1008.05049 (01877035);
0883.05096;	0945.05041 (01436071);
0884.05063;	0946.05080 (01512194);
0892.05029 (01088276);	0946.05068 (01512193);
0894.05042 (01110045);	0946.05042 (01416929);
0905.05052 (01156623);	0947.05030 (01436158);
0942.05051 (01483995);	0952.05046 (01462290);
0942.05036 (01482918);	0952.05045 (01417408);
0946.05058 (01512168);	0953.05044 (01462174);
0949.90003 (01482919);	0953.05043 (01463398);
1009.93508 (01897024);	0958.05049 (01496580);
01929292;	0960.05068 (01522337);
0894.05041 (01109491);	0961.05026 (01501957);
0901.05069 (01135965);	0961.05025 (01496418);
0901.05068 (01121504);	0964.05041 (01522764);
0905.05053 (01151814);	0964.05040 (01491666);
0905.05051 (01150013);	0968.05054 (01615361);
0913.05072 (01229767);	0968.05053 (01615362);
0913.05071 (01219775);	0972.05033 (01571007);
0914.05051 (01210372);	0972.05032 (01522751);
0914.05050 (01218470);	0978.05054 (01588091);
0940.05044 (01370165);	0989.05076 (01746416);
0942.05038 (01483996);	0997.05063 (01823783);
0974.05053 (01228575);	0997.05061 (01823892);
1007.05007 (01868881);	1007.05010 (01868919);
1008.05097 (01877027);	1007.05009 (01868918);
1008.05096 (01877024);	0972.05021 (01567135);
0932.05053 (01309113);	0978.05050 (01586478);
0933.05100 (01332854);	0984.05058 (01594813);
0933.05099 (01331380);	0984.05057 (01614338);
0934.05088 (01332852);	0984.05038 (01652515);
0940.05045 (01367979);	0987.05031 (01660692);
0940.05043 (01356444);	0995.05140 (01695535);
0940.05042 (01374938);	0995.05024 (01660990);

0997.05059 (01823807); 1002.05048 (01758611);
 0999.05070 (01643491); 1008.05102 (01775038);
 1004.05041 (01732245); 1008.05101 (01791995);
 0995.05072 (01701500); 1008.05100 (01786671);
 1001.05080 (01761955);

Mededelingen van het wiskundig genootschap

19(1976), No. 5, 163; 27(1984), No. 1, 21-22, 22
 20(1977), No. 8, 267; 28(1985), No. 1, 29-30
 21(1978), No. 5, 180-181 40(1997), No. 7, 255-256
 23(1980), No. 6, 225-226

Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat.

2(1991), 110 4(1993), 129-130
 3(1992), 75 11(2000), 109

Yugoslav Journal of Operations Research

10(2000), No. 2, 303-304 12(2002), No. 1, 132
 11(2001), No. 2, 268

Recenzije

Izvršeno je nekoliko stotina recenzija radova podnetih za objavljivanje u sledećim i drugim časopisima:

Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz.;
 Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat.;
 Publ. Inst. Math. (Beograd);
 Matematički Vesnik;
 Zbornik radova, PMF, Novi Sad;
 Radovi matematički;
 Mathematica Balkanica;
 J. Combinatorial Theory;
 J. Graph Theory;
 Discrete Math.;
 Discrete Appl. Math.;
 Combinatorica;
 Ars Combinatoria;
 J. Algebraic Combinatorics;
 European J. Combinatorics;
 Graphs and Combinatorics;
 Linear Algebra and Applications;
 Linear and Multilinear Algebra;

- Recenzija naučno-istraživačke teme *Projektovanje štampanih veza elektronskih kola pomoću računara*, autor A. Jovanović i saradnici, za SIZ za naučni rad AP Vojvodine, 1979.
- Recenzija naučno - istraživačkog zadatka br. 133 *Algoritmi teorije grafova*, 4. deo, autor V. Batagelj i saradnici, za Institut za matematiko, fiziko in mehaniko, Ljubljana 1984.
- Recenzija naučno - istraživačkog zadatka br. 134 *Algebarska teorija grafova*, autor D. Marušić, za Institut za matematiko, fiziko in mehaniko, Ljubljana 1984.
- Recenzija naučno - istraživačkog zadatka br. 135 *Grafovi simplicijalnih kompleksa*, 4. deo, autor B. Mohar i saradnici, za Institut za matematiko, fiziko in mehaniko, Ljubljana 1984.
- Recenzija naučno - istraživačkog zadatka br. 136 *Invarijante grafova*, 2. deo, autor T. Pisanski i saradnici, za Institut za matematiko, fiziko in mehaniko, Ljubljana 1984.
- Recenzija knjige: Hotomski D., Pevac I., *Matematički i programski aspekti veštačke inteligencije u oblasti automatskog dokazivanja teorema*, Naučna knjiga, Beograd, 1988.
- Recenzija knjige: Veljan D., *Kombinatorika s teorijom grafova*, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
- Recenzija naučno - istraživačkog zadatka *Konstrukcija grafova*, II deo, autor V. Batagelj i saradnici, Ljubljana 1990.
- Recenzija naučne monografije *Digitalna obrada i prepoznavanje signala*, editori M. Obradović, M. Milosavljević, Univerzitet Vojske Jugoslavije, Beograd, 1993.
- Recenzija knjige *Priručnik za polaganje prijemnog ispita iz matematike na fakultetima*, autor S. Mitrović, Beograd, 1994.
- Recenzija naučne monografije *Digitalna obrada govornog signala*, editori M. Obradović, V. Milošević, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 1996.
- Recenzija knjige *Matematika za studente biotehničkih fakulteta*, autor S. Mitrović, Šumarski fakultet, Beograd, 1997.
- Recenzija naučne monografije *Optimalno upravljanje saobraćajem, signalisana raskrsnica*, autor S. Guberinić, Društvo operacionih istraživača Jugoslavije, Beograd, 2001.
- Recenzija naučne monografije *Spectrally constrained graphs*, autori M. Petrović, Z. Radosavljević, Faculty of Sciences, Kragujevac, 2001.
- Recenzija knjige *Diskretna matematika, Zbirka rešenih zadataka*, Društvo matematičara Srbije, Beograd, 2004.

Javni nastupi

1. Cvetković D., *Odnos matematike i računarstva*, Savetovanje: *Matematika u tehnološkom razvoju zemlje*, Beograd, 16. aprila 1987, Matematički institut, Beograd 1988, 13-14.
2. Cvetković D., *Nekrolog profesoru D. Mihailoviću*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **2**(1991), 100-101 Zbl. 744, 01012.
3. Cvetković D. *Reč na sahrani prof. M. Milića*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **5**(1994), 59-60.
4. Cvetković D., *Reč na komemorativnoj sednici Elektrotehničkog fakulteta 4. 4. 1995 povodom smrti D. S. Mitrinovića*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **6**(1995), 5-7.

Izdavački radovi

1. *Algebraic Graph Theory*, D. Cvetković, R. Merris, P. Rowlinson, eds., Linear and Multilinear Algebra, Special Issue, 39(1995), No. 1-2.
2. *Algebraic Graph Theory*, D. Cvetković, W. Haemers, P. Rowlinson, eds., Linear Algebra Appl., Special Issue, 356(2002).
3. *Special Issue Devoted to Papers Presented at the Aveiro Workshop on Graph Spectra*, D. Cvetković, W. Haemers, P. Rowlinson, eds., Linear Algebra Appl., Special Issue, 423(2007), No. 1.
4. *Special Issue Devoted to Selected Papers Presented at the Workshop on Spectral Graph with Applications to Computer Science, Combinatorial Optimization and Chemistry (Rio de Janeiro, 2008)*, N. Abreu, D. Cvetković, I. Gutman, V. Nikiforov, eds., Linear Algebra Appl., Special Issue, 432(2010), No. 9.

Radovi u elektronskom obliku

1. Cvetković D., Lepović M., *A table of cospectral graphs with least eigenvalue at least -2* , <http://www.mi.sanu.ac.rs/projects.htm/results1389.htm>
2. Aouchiche M., Bell F.K., Cvetković D., Hansen P., Rowlinson P., Simić S., Stevanović D., *Variable neighborhood search for extremal graphs*, 16. *Some conjectures related to the largest eigenvalue of a graph*, MEC-VNS: Mini Euro Conference on VNS, 2005 (on CD), 1-14.
3. Cvetković D., Davidović T., *Description of multiprocessor interconnection networks by graph invariants*, Proc. Symp. on Information Technology,

YUINFO 2007, (on CD, 108.pdf), Kopaonik, March 11–14, 2007.

4. Cvetković D., CD–D.C., Dokumentacioni kompakt disk akademika Dragoša Cvetkovića, 2009.
5. Cvetković D., *On Blossoms, Orchid Gardens, Cocktail Parties and Windmills, Devoted to my wife Nevenka Cvetković on the occasion of the 15th anniversary of our marriage*, 2009, CD–D.C.
6. Cvetković D., CD–D.C.-2, Dokumentacioni kompakt disk akademika Dragoša Cvetkovića, 2010.
7. Cvetković D., *Iracionalno u racionalnom*, 2009, CD–DC-2.
8. Cvetković D., with collaborators T. Aleksić, S. Simić, D. Stevanović, Lj. Trajković, *Applications of graph spectra to computer science*, Research Report, 2010, CD–D.C.-2.
9. Cvetković D., *Spectral theory of graphs based on the signless Laplacian*, Research Report, 2010, CD–D.C.-2.

Spisak publikacija u kojima se citira knjiga "Recent Results in the Theory of Graph Spectra"

(Sakupio januara 2004. godine profesor Aleksandar Torgašev.)

Monografija "Recent Results in the Theory of Graph Spectra" citirana¹ je u sledećim radovima i knjigama:

1. D. Cvetković, Z. Radosavljević, S. Simić: *Upotreba ekspertnog programskog sistema GRAPH u istraživanju teorije grafova*, Zbornik Simpozijuma za operaciona istraživanja, Kupari (1989), 165–168.
2. K. Balinska, D. Cvetković, Z. Radosavljević, D. Stevanović, *A survey on integral graphs*, Univ. Beograd. Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. 13 (2002), 42–65.
3. D. Cvetković, A. Jovanović, Z. Radosavljević, S. Simić: *Coplanar graphs*, Univ. Beograd Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. 2 (1991), 67–81.
4. B. Mohar: *The Laplacian spectrum of graphs*, "Graph theory, Combinatorics and Applications", (Eds: Y. Alavi, G. Chartrand, O. R. Ollermann, A. J. Schwenk; J. Willey, 1991); str. 871–898.
5. M. Lepović: *On graphs whose energy does not exceed 4*, Publ. Inst. Math. (Beograd) 49 (63) (1991), 6–16.
6. M. Lepović: *Some results on the reduced energy of graphs, I*, Univ. Novi Sad, Zbornik radova PMF (Ser. Mat.) 20 (2) (1990), 43–52.
7. M. Lepović: *Some results on the reduced energy of graphs, II*, Bull. Acad. Serbe Sci. et Arts (Sci. Math.) 18 (1992), 17–27.
8. M. Lepović: *Some results on the reduced energy of graphs, III*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. 2 (1991), 82–88.
9. M. Petrović: *On graphs with exactly one eigenvalue less than -1* , J. Comb. Theory (B) 52 (1991), No. 1, 102–112.
10. B. Mohar, W. Woess: *A survey on spectra of infinite graphs*, Bull. London Math. Soc. 21 (1989), 209–234.
11. I. Gutman: *Graphs and graph polynomials of interest in Chemistry*, "Graph theoretic concepts in Computer Chemistry", Springer-Verlag, Berlin, 1987 (Eds: G. Timhofer, G. Schmidt); 177–187.
12. I. Gutman, N. Kolaković, S. J. Cyvin: *Hosoya index of some polymers*, MATCH Commun. Math. Chem. 24 (1989), 105–117.

¹Spisak ne sadrži radove A. Torgaševa, ali su drugi autocitati uključeni.

13. I. Gutman: *On the Hosoya index of very large molecules*, MATCH 23 (1988), 95–103.
14. I. Gutman, C. J. Cyvin: *A new method for the calculation of the sextet polynomial of unbranched catacondensed benzenoid hydrocarbons*, The Chem. Soc. Japan 62(4) (1989), 1250–1252.
15. I. Gutman, Jiang Yuan–Sjeng, H. X. Zhang: *The topological approaches to resonance energy and the relation between them*, Acta Chimica Sinica (English ed.) 4 (1989), 324–332.
16. V. Rosenfeld, I. Gutman: *A novel approach to graph polynomials*, MATCH 24 (1989), 191–199.
17. I. Gutman: *Zavisnost fizičko–hemijskih osobina supstanci od molekularne strukture; primer ukupne π –elektronske energije*, GLAS Srpske akad. nauka i umet. (362), knj. 55 (1990), 81–91.
18. D. K. Das, A. Mukhejee, I. Gutman: *Study of trends in charge–transfer absorption maxima of some π –type molecule complexes using graph–theoretical techniques*, Proc. Indian Acad. Sci. (Chem. Soc.) 102(6) (1990), 759–767.
19. I. Gutman, I. Agranat: *Cyclic conjugation in peropyrenes*, Polycycle Aromatic Compounds 2 (1991), 63–71.
20. I. Gutman: *An identity for the independence polynomials of trees*, Publ. Inst. Math. (Beograd) 50(64) (1991), 19–23.
21. I. Gutman: *Some analytical properties of the independence and matching polynomials*, MATCH 28 (1992), 139–150.
22. I. Gutman: *Fragmentation formulas for the number of Kekule structures, Hosoya index and Merrifield–Simmons indices and related graph invariants*, Coll. Sci. Papers Fac. Sci. Kragujevac 11 (1990), 11–18.
23. I. Gutman: *Total π –electron energy of benzenoid hydrocarbons*, Topics in Current Chemistry 162 (1992), 29–63.
24. V. Rosenfeld, I. Gutman: *On the graph polynomials of a weighted graph*, Coll. Sci. Papers Fac. Sci. Kragujevac 12 (1991), 49–57.
25. I. Gutman: *Some relations for the independence and matching polynomials and their chemical applications*, Bull. Serb. Acad. Sci. et Arts (Sci. Math.) 33 (1992), 39–49.
26. I. Gutman, S. Marković: *Almost–isospectral benzenoid systems*, Chem. Phys. Letters 185 (5/6) (1991), 473–477.
27. I. Gutman: *Estimation of the total π –electron energy of conjugated molecules*, J. Chinese Chem. Soc. 39 (1992), 1–5.

28. I. Gutman: *A contribution to the study of real graph polynomials*, Univ. Beograd Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. 3 (1992), 35–40.
29. I. Gutman: *A real graph polynomial*, Graph Theory Notes of New York 22 (1992), 33–37.
30. I. Gutman: *Some properties of the Wiener polynomial*, Graph Theory Notes of New York 225 (1993), 13–18.
31. I. Gutman, X. Li, H. Zhang: *On a formula involving the first derivative of the characteristic polynomial of a graph*, Univ. Beograd Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. 4 (1993), 93–98.
32. X. Li, B. Zhao, I. Gutman: *More examples for supporting the validity of a conjecture on β -polynomial*, J. Serb. Chem. Soc. 60(12) (1995), 1095–1101.
33. I. Gutman: *On independent vertices and edges of belt graphs*, Publ. Inst. Math. (Beograd) 59(73) (1996), 11–17.
34. P. E. John, I. Gutman: *On the calculation of the algebraic structure count of polycyclic conjugated hydrocarbons by means of cell polynomial*, J. Serb. Chem. Soc. 62(4) (1997), 319–325.
35. I. Gutman, M. Medeleanu: *On the structure-dependence of the largest eigenvalue of the distance matrix of an alkane*, Indian J. Chemistry 37A (1998), 569–573.
36. I. Gutman, E. Estrada, O. Ivanciuc: *Some properties of the Wiener polynomial of trees*, Graph Theory Notes of New York 36 (1999), 7–13.
37. X. Li, I. Gutman: *Elementary proofs of the reality of the zeros of β -polynomials of complete graphs*, Coll. Sci. Papers Fac. Sci. Kragujevac 22 (2000), 49–56.
38. M. Lepović, I. Gutman, M. Petrović, N. Mizoguchi: *Some contributions to the theory of cyclic conjugation*, J. Serb. Chem. Soc. 55(4) (1990), 193–198.
39. M. Petrović, I. Gutman, M. Lepović: *Graphs with three independent edges*, Coll. Sci. Papers Fac. Sci. Kragujevac 12 (1991), 25–38.
40. M. Petrović, I. Gutman, M. Lepović: *Graphs with small number of independent edges*, Discrete Math. 126 (1994), 239–244.
41. D. Cvetković, P. Rowlinson: *Spectra of unicyclic graphs*, Graphs and Combinatorics 3 (1987), 7–23.
42. B. Mohar: *Some algebraic methods in graph theory*, Preprint series Univ. Ljubljana, March 16, 28 (1990), 307–330.
43. K. Balinska, D. Cvetković, M. Lepović, S. Simić: *There are ex-*

actly 150 connected integral graphs up to 10 vertices, Univ. Beograd Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. 10 (1999), 95–105.

44. D. Cvetković, M. Lepović, P. Rowlinson, S. Simić: *A database of star complements of graphs*, Univ. Beograd Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. 9 (1998), 103–112.

45. M. Lepović: *The strongly asymmetric graphs of order 6 and 7*, Publ. Inst. Math. (Beograd) 54 (68) (1993), 25–28.

46. M. Petrović, Z. Radosavljević, S. Simić: *A graph and its complement with specified spectral properties*, Linear and Multilinear Algebra 51 (2003), 405–419.

47. I. Gutman: *Characteristic and matching polynomials of some bipartite graphs*, Univ. Beograd Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. 1 (1990), 25–30.

48. D. Cvetković, P. Rowlinson: *On connected graphs with maximal index*, Publ. Inst. Math. (Beograd) 44(58) (1988), 29–34.

49. R. Grone, R. Merris, V. S. Sunder: *The Laplacian spectrum of a graph*, SIAM J. Matrix Anal. Appl. 11(2) (1990), 218–238.

50. R. Merris: *Laplacian matrices of graphs; A survey*, Linear Algebra and its Appl. 197, 198 (1994), 147–174.

51. R. A. Brualdi: *Review of "Recent results in the theory of graph spectra"*, Linear Algebra and Its Appl. 126 (1989), 149–150.

52. P. Rowlinson: *A deletion–contraction algorithm for the characteristic polynomial of a multigraph*, Proc. Royal Soc. Edinburgh (A) 105 (1987), 153–160.

53. V. V. Strok: *Permanent polynomials and their applications to graph theory* (na ruskom), Interuniv. Collection Krasnoyarsk, Polytechn. Inst. (1990), 73–88.

54. F. K. Bell, S. K. Simić: *On graphs whose star complement for -2 is a path or a cycle*, Linear Algebra and Its Appl. 377 (2004), 249–265.

55. H. J. Schmidt, M. Luban: *Classical ground states of symmetric Heisenberg spin systems*, J. Phys. A – Math. Gen. 36(23) (2003), 6351–6378.

56. I. Gutman: *Impact of the Sachs theorem on theoretical chemistry: A participant's testimony*, MATCH – Commun. Math. Co. 48 (2003), 17–34.

57. D. Cvetković, M. Lepović, P. Rowlinson: *The maximal exceptional graphs*, J. Comb. Theory (B) 86(2) (2002), 347–363.

58. Y. P. Hou, I. Gutman, C. W. Woo: *Unicyclic graphs with maximal energy*, Linear Algebra and Its Appl. 356 (2002), 27–36.

59. Z. Bo: *The changes of indices of modified graphs*, Linear Algebra and Its Appl. 356 (2002), 95–101.
60. C. S. Oliveira, N. N. M. de Abreu, S. Jurkiewicz: *The characteristic polynomial of the Laplacian of graphs in (a, b) -linear classes*, Linear Algebra and Its Appl. 356 (2002), 113–121.
61. D. Cvetković: *Graphs with least eigenvalue -2 ; a historical survey and recent developments in maximal exceptional graphs*, Linear Algebra and Its Appl. 356 (2002), 189–210.
62. D. Cvetković, P. Rowlinson, S. K. Simić: *Graphs with least eigenvalue -2 ; the star complements technique*, J. Algebr. Combin. 14(1) (2001), 5–16.
63. J. H. Koolen, V. Moulton, I. Gutman, D. Vidović: *More hyperenergetic molecular graphs*, J. Serb. Chem. Soc. 65(8) (2000), 571–575.
64. P. Rowlinson, F. K. Bell: *Graph eigenspaces of small codimension*, Discrete Math. 220(1–3) (2000), 271–278.
65. D. Cvetković: *On the reconstruction of the characteristic polynomial of a graph*, Discrete Math. 212(1–2) (2000), 45–52.
66. V. R. Rosenfeld, I. Gutman: *A new recursion relation for the characteristic polynomial of a molecular graph*, J. Chem. Information and Computer Sci. 36(3) (1996), 527–530.
67. K. L. Collins: *Factoring distance matrix polynomials*, Discrete Math. 122 (1993), 103–112.
68. K. Miekkala: *Graph properties for splitting with grounded Laplacian matrices*, BIT 33 (1993), 485–495.
69. M. Deza, M. Laurent: *l_1 -rigid graphs*, J. Algebraic Comb. 3 (1994), 153–175.
70. X. Li, I. Gutman, G. V. Milovanović: *The β -polynomials of complete graphs are real*, Publ. Inst. Math. (Beograd) 67(81) (2000), 1–6.
71. T. Huang, C. Liu: *Spectral characterization of some generalized odd graphs*, Graphs and Comb. 15 (1999), 195–209.
72. I. Gutman: *On the energy of quadrangle-free graphs*, Coll. Sci. Papers Fac. Sci. Kragujevac 18 (1996), 75–82.
73. X. L. Li, I. Gutman: *A unified approach to the first derivative of graph polynomials*, Discrete Appl. Math. 58(3) (1995), 293–297.
74. D. Cvetković, P. Rowlinson, S. Simić: *On some algorithm investigations of star partitions of graphs*, Discrete Appl. Math. 62(1–3) (1995), 119–130.

75. D. A. Gregory, K. N. Vandermeulen: *Sharp bounds for decompositions of graphs into complete R -partite subgraphs*, J. Graph Theory 21(4) (1996), 393–400.
76. S. Nikolić, N. Trinajstić, A. Juruć, Z. Mihalić, S. Krilov: *Complexity of some interesting (chemical) graphs*, Croatica Chem. Acta 69(3) (1996), 883–897.
77. E. Deda, N. Z. Salvi, S. J. Kirkland: *A particular class of bigraphs*, Ars Comb. 45 (1997), 13–28.
78. I. Gutman, S. L. Luo, Y. L. Luo, Y. N. Yeh: *Net signs of molecular graphs – dependence of molecular structure*, Internat. J. Quantum Chem. 49(2) (1994), 87–95.
79. O. Favaron, M. Maheo, J. F. Sacle: *Some eigenvalue properties of graphs (conjectures of Graffiti)*, Discrete Math. 111(1–3) (1993), 197–200.
80. Y. Hong: *Bounds of eigenvalues of graphs*, Discrete Math. 123(1–3) (1993), 65–74.
81. D. S. Cao, H. Yuan: *Graphs characterized by the 2nd eigenvalue*, J. Graph Theory 17(3) (1993), 325–331.
82. D. A. Gregory, S. J. Kirkland, B. L. Shader: *Pick inequality and tournaments*, Linear Algebra and Its Appl. 186 (1996), 15–36.
83. D. Cvetković, P. Rowlinson, S. Simić: *A study of eigenspaces of graphs*, Linear Algebra and Its Appl. 182 (1993), 45–66.
84. I. Gutman: *Some relations for graphic polynomials*, Publ. Inst. Math. (Beograd) 39 (1986), 55–62.
85. I. Gutman, F. Zhang: *On the ordering of graphs with respect to their matching numbers*, Discrete Appl. Math. 15 (1986), 25–33.
86. I. Gutman, A. Graovac, O. E. Polansky: *Spectral properties of some structurally related graphs*, Discrete Appl. Math. 19 (1988), 195–203.
87. Z. Yunhu, Z. Fuji, I. Gutman: *On the ordering of bipartite graphs with respect to their characteristic polynomials*, Coll. Sci. Papers Fac. Sci. Kragujevac 9 (1988), 9–20.
88. A. E. Brower, A. M. Cohen, A. Neumaier: *"Distance-regular graphs"*, Springer-Verlag, Berlin, 1989.
89. D. Veljan: *"Kombinatorika sa teorijom grafova"*, Školska knjiga, Zagreb, 1989.
90. R. A. Brualdi, H. J. Ryser: *"Combinatorial Matrix Theory"*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1991.
91. N. Trinajstić et al.: *"Computational Chemical Graph Theory"*, Ellis

Horwood, New York, 1991.

92. Y. Alavi, G. Chartrand, O. R. Oellermann, A. J. Schwenk (Eds): "*Graph Theory, Combinatorics and Applications*", J. Willey, New York, 1991.

93. N. Trinajstić: "*Chemical Graph Theory*", II ed., CRC Press, Boca Raton, Ann Arbor, London, Tokyo, 1992.

94. C. D. Godsil: "*Algebraic Combinatorics*", Chapman and Hill, New York, London, 1993.

95. D. A. Holton, J. Sheehan: "*The Petersen Graph*", Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1993.

96. R. A. Brualdi, S. Friedland, V. Klee (Eds): "*Combinatorial and Graph Theoretical Problems in Linear Algebra*", Springer-Verlag, New York, 1993.

97. R. L. Graham, M. Grötschel, L. Lovasz (Eds): "*Handbook of Combinatorics*", I,II, Elsevier, Amsterdam, MIT Press, Cambridge, Mass., 1995.

98. E. Van Dam: "*Graphs with Few Eigenvalues*", Tilburg Univ., Tilburg, 1996.

99. L. W. Beineke, R. J. Wilson: "*Graph Connections, Relationship between Graph Theory, and Other Areas of Mathematics*", Clarendon Press, Oxford, 1997.

100. F. R. K. Chung: "*Spectral Graph Theory*", Amer. Math. Soc., New York, 1997.

101. G. Hahn, G. Sibidussi (Eds): "*Graph Symmetry, Algebraic Methods and Applications*", Kluwer, Dordrecht, 1997.

102. J. Devillers, A. T. Balaban (Eds): "*Topological Indices and Related Descriptors in QSAR and QSPR*", Gordon and Breach, Amsterdam, 1999.

103. A. Braudstädt, V. B. Le, J. P. Spinard: "*Graph Classes – A Survey*", SIAM, Philadelphia, 1999.

104. P. Hansen, P. Fowler, M. Zheng (Eds): "*Discrete Math. Chemistry*", Amer. Math. Soc., Providence, 2000.

105. C. Godsil, G. Royle: "*Algebraic Graph Theory*", Springer-Verlag, Berlin, New York, 2001.

106. D. Cvetković, P. Rowlinson, S. Simić: "*Eigenspaces of Graphs*", Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1997.

107. M. Petrović, Z. Radosavljević: "*Spectrally Constrained Graphs*", Fac. Sci., Kragujevac, 2001.

108. I. Gutman: "*Uvod u hemijsku teoriju grafova*", PMF, Kragujevac,

2003.

109. D. Bonchev, D. H. Rouvray (Eds): *"Chemical Graph Theory. Introduction and Fundamentals"*, Gordon and Breach, New York, 1991.

110. I. Gutman, C. J. Cyvin (Eds): *"Advances in the Theory of Benzenoid Hydrocarbons"*, Springer-Verlag, Berlin, 1990; II izdanje (Ed.: I. Gutman), Springer-Verlag, Berlin, 1992.

111. I. Gutman, S. J. Cyvin: *"Introduction to the Theory of Benzenoid Hydrocarbons"*, Springer-Verlag, Berlin, 1989.

112. M. V. Diudea, I. Gutman, L. Jäntschi: *"Molecular Topology"*, Nova Sci. Pub., Huntington, New York, 2001; II izdanje: Nova Sci. Pub., New York, 2002.

Spisak publikacija u kojima se citira knjiga "Eigenspaces of Graphs"

Spisak sadrži 137 publikacija koje su navedene tako da novije publikacije dolaze ispred starijih. Autocitati nisu uključeni.

1. Carmona, J., Cortadella, J., Kishinevsky, M., Eds. Dayal, U., Eder, J., Koehler, J., Reijers, H. A., *Divide-and-conquer strategies for process mining*, Business Process Management, Proceedings, 5701: 327-343, 2009, *Lecture Notes in Computer Science, 7th International Conference on Business Process Management*, Sept. 08-10, 2009, Ulm, Germany
2. Sander, T., *Inclusion relations of certain graph eigenspaces*, Rocky Mountain J. Math., 39 (3): 937-946 2009
3. Yuan, X. Y., Ed. Xu, C. Q., Xu, G. H., Zhang, J. L., *The effect on the Laplacian spectral radius of a graph by subdividing a vertex*, Proc. Third International Workshop on Matrix Analysis and Applications, Vol 3: 148-151 2009, *3rd International Workshop on Matrix Analysis and Applications*, July 09-13, 2009, Hangzhou, People's R. China
4. Wen, B., Wei, F. Y., Eds. Jiang, Y., *Maximal spectral radius of connected graphs up to 25 nodes*, Proc. Second International Conference on Modelling and Simulation (ICMS2009), Vol. 8: 403-408 2009, Modelling and Simulation-World Academic Union, 2nd International Conference on Modelling and Simulation, May 21-22, 2009, Manchester, England
5. Sander, T., *Sudoku graphs are integral*, Electronic J. Combinatorics, 16 (1): Art. No. N25, Jul 24, 2009
6. Protasov, V. Y., *Graph isomorphism and equality of simplices*, Math. Notes, 85 (5-6): 724-732, June 2009
7. Estrada, E., Hatano, N., *Communicability graph and community structures in complex networks*, Appl. Math. and Computation, 214 (2): 500-511, Aug. 15, 2009
8. Wilson, D., Kaur, D., *Search, neutral evolution, and mapping in evolutionary computing: A case study of grammatical evolution*, IEEE Trans. Evolutionary Computation, 13 (3): 566-590 June 2009

9. Rajasekaran, S., Kundeti, V., *Spectrum based techniques for graph isomorphism*, International J. Foundations of Computer Science, 20 (3): 479-499 Jun 2009, *Prague International Workshop on Membrane Computing*, June 02, 2008, Prague, Czech Republic
10. Milošević, M., *An example of using star complements in classifying strongly regular graphs*, Filomat, 22 (2): 53-57, Oct. 2008
11. Nussinov, Z., Ortiz, G., *A symmetry principle for topological quantum order*, Annals of Physics, 324 (5): 977-1057, May 2009
12. Estrada, E., Hatano, N., *Returnability in complex directed networks (digraphs)*, Linear Algebra Appl., 430 (8-9): 1886-1896, Apr. 15, 2009
13. Stanić, Z., *On nested split graphs whose second largest eigenvalue is less than 1*, Linear Algebra Appl., 430 (8-9): 2200-2211, Apr. 15, 2009
14. Xu, K. X., Xu, B. G., *Ordering graphs with maximum degree 3 by their indices*, Ars Combinatoria, 91: 193-201, Apr. 2009
15. Stevanović, D., Milošević, M., *A spectral proof of the uniqueness of a strongly regular graph with parameters (81,20,1,6)*, European J. Combinatorics, 30 (4): 957-968, May 2009
16. Sousa, P., Fonseca, M. J., *Geometric matching for clip-art drawing retrieval*, J. Visual Communication and Image Representation, 20 (2): 71-83, Feb. 2009
17. Petrović, M., Borovićanin, B., Aleksić, T., *Bicyclic graphs for which the least eigenvalue is minimum*, Linear Algebra Appl., 430 (4): 1328-1335, Feb. 1, 2009
18. Sciriha, I., *Graphs with a common eigenvalue deck*, Linear Algebra Appl., 430 (1): 78-85, Jan. 1, 2009
19. Sander, T., Sander, J. W., *Tree decomposition by eigenvectors*, Linear Algebra Appl., 430 (1): 133-144, Jan. 1, 2009
20. Akbari, S; Ghorbani, E; Mahmoodi, A, *On graphs whose star sets are (co-)cliques*, Linear Algebra Appl., 430 (1): 504-510, Jan. 1, 2009
21. Sander, T., *On certain eigenspaces of cographs*, Electronic J. Combinatorics, 15 (1): Art. No. R140, Nov. 14. 2008
22. Ghorbani, E., Maimani, H. R., *On eigensharp and almost eigensharp graphs*, Linear Algebra Appl., 429 (11-12): 2746-2753, Sp. Iss. Si, Dec. 1, 2008, *IPM Conference on Algebraic Graph Theory*, Apr. 21-26, 2007, Tehran, Iran, Inst. Theoret. Phys. Math.

23. Zhang, F. J., Chen, Y. C., Chen, Z. B., *Clique-inserted-graphs and spectral dynamics of clique-inserting*, J. Math. Analysis and Applications, 349 (1): 211-225, Jan. 1, 2009
24. Biyikoglu, T., Leydold, J., *Graphs with given degree sequence and maximal spectral radius*, Electronic J. Combinatorics, 15 (1): Art. No. R119, Sept. 15, 2008
25. Janzing, D., Wocjan, P., Zhang, S. Y., *A single-shot measurement of the energy of product states in a translation invariant spin chain can replace any quantum computation*, New J. Physics, 10: Art. No. 093004, Sept. 5, 2008
26. Fraikin, C., Nesterov, Y., Van Dooren, P., *A gradient-type algorithm optimizing the coupling between matrices*, Linear Algebra Appl., 429 (5-6): 1229-1242, Sep 1, 2008, *13th Conference of the International-Linear-Algebra-Society*, July 18-21, 2006, Amsterdam, Netherlands, Vu Univ.
27. Pollock, S. N., Coutsiias, E. A., Wester, M. J., Oprea, T. I., *Scaffold topologies. 1. Exhaustive enumeration up to eight rings*, J. Chemical Information and Modeling, 48 (7): 1304-1310, July 2008
28. Malarz, K., Ed. Bubak, M., VanAlbada, G. D., Dongarra, J., Sloat, P. M. A., *Spectral properties of adjacency and distance matrices for various networks*, Computational Science - ICCS 2008, Pt 2, 5102: 559-567, 2008, *Lecture Notes in Computer Science, 8th International Conference on Computational Science*, June 23-25, 2008, Cracow, Poland
29. Fan, Y. Z., Tam, B. S., Zhou, J., *Maximizing spectral radius of un-oriented Laplacian matrix over bicyclic graphs of a given order*, Linear & Multilinear Algebra, 56 (4): 381-397, 2008
30. Konig, M. D., Battiston, S., Napoletano, M., Schweitzer, F., *On algebraic graph theory and the dynamics of innovation networks*, Networks and Heterogeneous Media, 3 (2): 201-219 Jun 2008, *Annual European Conference on Complex Systems*, Oct. 01-06, 2007, Dresden, Germany
31. Bonifacio, A. S., Vinagre, C. T. M., de Abreu, N. M. M., *Constructing pairs of equienergetic and non-cospectral graphs*, Appl. Math. Letters, 21 (4): 338-341, Apr. 2008
32. Stevanović, D., Aouchiche, M., Hansen, P., *On the spectral radius of graphs with a given domination number*, Linear Algebra Appl., 428 (8-9): 1854-1864, Apr. 15, 2008
33. Estrada, E., Hatano, N., *Communicability in complex networks*, Physical Review E, 77 (3): Art. No. 036111, Part 2, Mar. 2008

34. Kim, J., Wilhelm, T., *What is a complex graph?*, Physica A-Statistical Mechanics Appl., 387 (11): 2637-2652, Apr. 15, 2008
35. Stevanović, D., Hansen, P., *The minimum spectral radius of graphs with a given clique number*, Electronic J. Linear Algebra, 17: 110-117, Mar. 2008
36. Petrović, M., Borovićanin, B., *The spectral radius of tricyclic graphs with n vertices and k pendant edges*, Ars Combinatoria, 86: 77-88, Jan. 2008
37. Mahadevan, S., Maggioni, M., *Proto-value functions: A Laplacian framework for learning representation and control in Markov decision processes*, J. Machine Learning Research, 8: 2169-2231, Oct. 2007
38. Sciriha, I., Fowler, P. W., *On nut and core singular fullerenes*, Discrete Math., 308 (2-3): 267-276, Feb. 6, 2008.
39. Rickard, J. T., Yager, R. R., *Hypercube graph representations and fuzzy measures of graph properties*, IEEE Trans. Fuzzy Systems, 15 (6): 1278-1293, Dec. 2007
40. Amghibeche, S., *On the discrete version of Picone's identity*, Discrete Appl. Math., 156 (1): 1-10, Jan. 1, 2008
41. Estrada, E., *Tight-binding "dihedral orbitals" approach to the degree of folding of macromolecular chains*, J. Physical Chemistry B, 111 (48): 13611-13618, Dec. 6, 2007
42. Wilhelm, T., Hollunder, J., *Information theoretic description of networks*, Physica A-Statistical Mechanics Appl., 385 (1): 385-396, Nov. 1, 2007
43. Liu, B. L., Shen, J., Wang, X. M., *On the largest eigenvalue of non-regular graphs*, J. Combinatorial Theory Series B, 97 (6): 1010-1018, Nov. 2007
44. Lin, W. S., Guo, X. F., *On the largest eigenvalues of trees with perfect matchings*, J. Math. Chemistry, 42 (4): 1057-1067, Nov. 2007
45. Bandyopadhyay, J. N., Jalan, S., *Universality in complex networks: Random matrix analysis*, Physical Review E, 76 (2): Art. No. 026109, Part 2, Aug. 2007
46. Biyikoglu, T., Leydold, J., Stadler, P. F., *Laplacian Eigenvectors of Graphs - Perron-Frobenius and Faber-Krahn type theorems*, Laplacian Eigenvectors of Graphs, 1915: 1-+, 2007, *Lecture Notes Math.*

47. Guo, J. M., *The Laplacian spectral radius of a graph under perturbation*, Computers & Math. Applications, 54 (5): 709-720, Sept. 2007
48. Echenique, F., Fryer, R. G., *A measure of segregation based on social interactions*, Quarterly J. Economics, 122 (2): 441-485, May 2007
49. Cioaba, S. M., *The spectral radius and the maximum degree of irregular graphs*, Electronic J. Combinatorics, 14 (1): Art. No. R38, May 23, 2007
50. van Dam, E. R., Haemers, W. H., Koolen, J. H., *Cospectral graphs and the generalized adjacency matrix*, Linear Algebra Appl., 423 (1): 33-41, May 1, 2007
51. de Abreu, N. M. M., *Old and new results on algebraic connectivity of graphs*, Linear Algebra Appl., 423 (1): 53-73, May 1, 2007
52. Fiol, M. A., Mitjana, M., *The spectra of some families of digraphs*, Linear Algebra Appl., 423 (1): 109-118, May 1, 2007
53. Deng, A. P., Sato, I., Wu, Y. K., *Homomorphisms, representations and characteristic polynomials of digraphs*, Linear Algebra Appl., 423 (2-3): 386-407, June 1, 2007
54. Cardoso, D. M., Rama, P., *Spectral results on regular graphs with (k, τ) -regular sets*, Discrete Math., 307 (11-12): 1306-1316, Sp. Iss. Si, May 28, 2007
55. Volchenkov, D., Blanchard, P., *Random walks along the streets and canals in compact cities: Spectral analysis, dynamical modularity, information, and statistical mechanics*, Physical Review E, 75 (2): Art. No. 026104, Part 2, Feb. 2007
56. Rodriguez, J. A., Estrada, E., Gutierrez, A., *Functional centrality in graphs*, Linear & Multilinear Algebra, 55 (3): 293-302, May 2007
57. Feng, L. H., Li, Q., Zhang, X. D., *Spectral radii of graphs with given chromatic number*, Appl. Math. Letters, 20 (2): 158-162, Feb. 2007
58. Estrada, E., *Food webs robustness to biodiversity loss: The roles of connectance, expansibility and degree distribution*, J. Theoretical Biology, 244 (2): 296-307, Jan. 21, 2007
59. Stanić, Z., *On graphs whose second largest eigenvalue equals 1 - the star complement technique*, Linear Algebra Appl., 420 (2-3): 700-710, Jan. 15, 2007
60. Ekins, S., Shimada, J., Chang, C., *Application of data mining approaches to drug delivery*, Advanced Drug Delivery Reviews, 58 (12-13): 1409-1430, Nov. 30, 2006

61. Lin, W. S., Guo, X. F., *Ordering trees by their largest eigenvalues*, Linear Algebra Appl., 418 (2-3): 450-456, Oct. 15, 2006
62. Daneshgar, A., Hajiabolhassan, H., *Graph homomorphisms and nodal domains*, Linear Algebra Appl., 418 (1): 44-52, Oct. 1, 2006
63. Fonseca, M. J., Ferreira, A., Jorge, J. A., *Generic shape classification for retrieval*, Graphics Recognition, 3926: 291-299, 2006, *Lecture Notes in Computer Science*
64. Hou, Y. P., Tian, F., *Unicyclic graphs with exactly two main eigenvalues*, Appl. Math. Letters, 19 (11): 1143-1147, Nov. 2006
65. Estrada, E., *Spectral scaling and good expansion properties in complex networks*, Europhysics Letters, 73 (4): 649-655, Feb. 2006
66. Sunkari, R. P., Schmidt, L. C., *Reliability and efficiency of the existing spectral methods for isomorphism detection*, J. Mechanical Design, 128 (6): 1246-1252, Nov. 2006
67. Estrada, E., Rodriguez-Velazquez, J. A., Randić, M., *Atomic branching in molecules*, International J. Quantum Chemistry, 106 (4): 823-832, Mar. 15, 2006
68. Estrada, E., Rodriguez-Velazquez, J. A., *Spectral measures of bipartivity in complex networks*, Physical Review E, 72 (4): Art. No. 046105, Part 2, Oct. 2005
69. Estrada, E., Rodriguez-Velazquez, J. A., *Subgraph centrality in complex networks*, Physical Review E, 71 (5): Art. No. 056103, Part 2, May 2005
70. Hou, Y. P., Tian, F., *A note on Hoffman-type identities of graphs*, Linear Algebra Appl., 402: 143-149, June 1, 2005
71. Wilson, R. C., Hancock, E. R., Luo, B., *Pattern vectors from algebraic graph theory*, IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, 27 (7): 1112-1124, July 2005
72. Shokoufandeh, A., Macrini, D., Dickinson, S., Siddiqi, K., Zucker, S. W., *Indexing hierarchical structures using graph spectra*, IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, 27 (7): 1125-1140, July 2005
73. Fiol, M. A., *Spectral bounds and distance-regularity*, Linear Algebra Appl., 397: 17-33, Mar. 1, 2005
74. Brandes, U., Erlebach, T., *Network analysis - Methodological foundations - Introduction*, Network Analysis: Methodological Foundations, 3418: 1-+, 2005, *Lecture Notes in Computer Science*

75. Wu, B. F., Xiao, E., Hong, Y., *The spectral radius of trees on k pendant vertices*, Linear Algebra Appl., 395: 343-349, Jan. 15, 2005
76. Chen, Z., *Spectra of extended double cover graphs*, Czechoslovak Math. J., 54 (4): 1077-1082, 2004
77. Yu, A. M., Tian, F., *On the spectral radius of bicyclic graphs*, MATCH-Communications in Mathematical and in Computer Chemistry, (52): 91-101, Sept. 2004
78. Blondel, V. D., Gajardo, A., Heymans, M., Senellart, P., Van Dooren, P., *A measure of similarity between graph vertices: Applications to synonym extraction and web searching*, SIAM Review, 46 (4): 647-666, Dec. 2004
79. Kaveh, A., Rahami, H., *An efficient method for decomposition of regular structures using graph products*, International J. Numerical Methods in Engineering, 61 (11): 1797-1808, Nov. 21, 2004
80. Wei, J. B., Liu, B. L., *The index of tricyclic Hamiltonian graphs with*, Ars Combinatoria, 73: 187-192, Oct. 2004
81. Biyikoglu, T., Hordijk, W., Leydold, J., Pisanski, T., Stadler, P. E., *Graph Laplacians, nodal domains, and hyperplane arrangements*, Linear Algebra Appl., 390: 155-174, Oct. 1, 2004
82. Fonseca, M. J., Barroso, B., Ribeiro, P., Jorge, J. A., *Retrieving ClipArt images by content*, Image and Video Retrieval, Proceedings, 3115: 500-507, 2004, *Lecture Notes in Computer Science*
83. Griffith, D. A., *Extreme eigenfunctions of adjacency matrices for planar graphs employed in spatial analyses*, Linear Algebra Appl., 388: 201-219, Sept. 1, 2004
84. Nagaraj, S., Bates, S., Schlegel, C., *Application of eigenspace analysis techniques to Ad-Hoc networks*, AD-HOC, Mobile and Wireless Networks, Proceedings, 3158: 300-305, 2004, *Lecture Notes in Computer Science*
85. Yu, A. M., Tian, F., *On the spectral radius of unicyclic graphs*, MATCH-Communications in Mathematical and in Computer Chemistry, (51): 97-109, Apr. 2004
86. Fonseca, M. J., Barroso, B., Ribeiro, P., Jorge, J. A., *Retrieving vector graphics using sketches*, Smart Graphics, Proceedings, 3031: 66-76, 2004, *Lecture Notes in Computer Science*
87. Caelli, T., Kosinov, S., *Inexact graph matching using eigen-subspace projection clustering*, International J. Pattern Recognition and Artificial Intelligence, 18 (3): 329-354, May 2004

88. Chang, A., Tian, F., Yu, A. M., *On the index of bicyclic graphs with perfect matchings*, Discrete Math., 283 (1-3): 51-59, June 6, 2004
89. Dorogovtsev, S. N., Goltsev, A. V., Mendes, J. F. F., Samukhin, A. N., *Spectra of complex networks*, Physical Review E, 68 (4): Art. No. 046109, Part 2, Oct. 2003
90. Sciriha, I., Formosa, M. J., *On polynomial reconstruction of disconnected graphs*, Utilitas Math., 64: 33-44, Nov. 2003
91. Al-Falou, A. A., Van Schuppen, J. H., *Aggregation in hierarchical discrete-event systems*, Discrete Event Dynamic Systems-Theory and Applications, 13 (4): 321-340, Oct. 2003
92. Daneshgar, A., Hajiabolhassan, H., *Graph homomorphisms through random walks*, J. Graph Theory, 44 (1): 15-38, Sept. 2003
93. Blondel, V. D., Van Dooren, P., *Similarity matrices for pairs of graphs*, Automata, Languages And Programming, Proceedings, 2719: 739-750, 2003, *Lecture Notes in Computer Science*
94. Chang, A., Tian, F., *On the spectral radius of unicyclic graphs with perfect matchings*, Linear Algebra Appl., 370: 237-250, Sept. 1, 2003
95. McDonald, P., Meyers, R., *Isospectral polygons, planar graphs and heat content*, Proc. Amer. Math. Soc., 131 (11): 3589-3599, 2003
96. Dress, A., Gutman, I., *The number of walks in a graph*, Appl. Math. Letters, 16 (5): 797-801, July 2003
97. Bell, F. K., *Line graphs of bipartite graphs with Hamiltonian paths*, J. Graph Theory, 43 (2): 137-149, June 2003
98. Dress, A., Grunewald, S., Gutman, I., Lepović, M., Vidović, D., *On the number of walks in trees*, MATCH-Communications in Mathematical and in Computer Chemistry, (48): 63-85, Feb. 2003
99. Amghibeč, S., *Eigenvalues of the discrete p -Laplacian for graphs*, Ars Combinatoria, 67: 283-302, Apr. 2003
100. Borovićanin, B., Grunewald, S., Gutman, I., Petrović, M., *Harmonic graphs with small number of cycles*, Discrete Math., 265 (1-3): 31-44, Apr. 6, 2003
101. Dress, A., Gutman, I., *Asymptotic results regarding the number of walks in a graph*, Appl. Math. Letters, 16 (3): 389-393, Apr. 2003
102. Shokoufandeh, A., Dickinson, S., *Graph-theoretical methods in computer vision*, Theoretical Aspects of Computer Science, 2292: 148-174, 2002, *Lecture Notes in Computer Science*

103. Fonseca, M. J., Jorge, J. A., *Towards content-based retrieval of technical drawings through high-dimensional indexing*, Computers & Graphics-UK, 27 (1): 61-69, Feb. 2003
104. Teranishi, Y., *Equitable switching and spectra of graphs*, Linear Algebra Appl., 359: 121-131, Jan. 15, 2003
105. Dress, A., Grunewald, S., Gutman, I., Lepović, M., Vidović, D., *On the number of walks in trees*, MATCH-Communications in Mathematical and in Computer Chemistry, (48): 63-85, Feb. 2003
106. Santini, S., *Multimodal search in collections of images and text*, J. Electronic Imaging, 11 (4): 455-468, Oct. 2002
107. Doob, M., Haemers, W. H., *The complement of the path is determined by its spectrum*, Linear Algebra Appl., 356: 57-65, Nov. 15, 2002
108. Stevanović, D., *On the components of NEPS of connected bipartite graphs*, Linear Algebra Appl., 356: 67-78, Nov. 15, 2002
109. Bo, Z., *The changes in indices of modified graphs*, Linear Algebra Appl., 356: 95-101, Nov. 15, 2002
110. Hagos, E. A., *Some results on graph spectra*, Linear Algebra Appl., 356: 103-111, Nov. 15, 2002
111. Oliveira, C. S., de Abreu, N. M. M., Jurkiewicz, S., *The characteristic polynomial of the Laplacian of graphs in (a, b) -linear classes*, Linear Algebra Appl., 356: 113-121, Nov. 15, 2002
112. Sciriha, I., *Polynomial reconstruction and terminal vertices*, Linear Algebra Appl., 356: 145-156, Nov. 15, 2002
113. Hazama, F., *On the kernels of the incidence matrices of graphs*, Discrete Math., 254 (1-3): 165-174, June 10, 2002
114. Zhang, F. J., Chen, Z. B., *Ordering graphs with small index and its application*, Discrete Appl. Math., 121 (1-3): 295-306, Sept. 15, 2002
114. Rucker, C., Rucker, G., Meringer, M., *Exploring the limits of graph invariant- and spectrum-based discrimination of (sub)structures*, J. Chemical Information and Computer Sciences, 42 (3): 640-650, May-June 2002
115. Olesky, D. D., Roy, A., van den Driessche, P., *Maximal graphs and graphs with maximal spectral radius*, Linear Algebra Appl., 346: 109-130, May 1, 2002

116. Fiol, M. A., *Algebraic characterizations of distance-regular graphs*, Discrete Math., 246 (1-3): 111-129, Mar. 6, 2002, *11Th International Conference on Formal Power Series and Algebraic Combinatorics (FPSAC'99)*, June 07-11, 1999, Barcelona, Spain
117. Lepović, M., *On formal products and angle matrices of a graph*, Discrete Math., 243 (1-3): 151-160, Jan. 28, 2002
118. Durna, M., Erkmen, I., Erkmen, A. M., *Self-reconfiguration in task space of a holonic structure*, 2000 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2000), Vols 1-3, Proceedings: 2366-2373 2000, Oct. 31-Nov. 05, 2000, Takamatsu, Japan, Kagawa Univ.
119. Gregory, D. A., Hershkowitz, D., Kirkland, S. J., *The spread of the spectrum of a graph*, Linear Algebra Appl., 332: 23-35, Aug. 1, 2001, *8th Conference of the International-Linear-Algebra-Society*, July 19-22, 1999, Barcelona, Spain, Univ. Politecn. Catalunya
120. Pollicott, M., Weiss, H., *The dynamics of Schelling-type segregation models and a nonlinear graph Laplacian variational problem*, Advances in Appl. Math., 27 (1): 17-40, July 2001
121. Gutman, I., Rucker, C., Rucker, G., *On walks in molecular graphs*, J. Chemical Information And Computer Sciences, 41 (3): 739-745, May-June 2001, *2nd Indo-US Workshop on Mathematical Chemistry with Applications to Drug Discovery, Cheminformatics, and Bioinformatics*, May 30-June 03, 2000, Duluth, Minnesota, Univ. Minnesota Duluth
122. Rucker, G., Rucker, C., *On finding nonisomorphic connected subgraphs and distinct molecular substructures*, J. Chemical Information and Computer Sciences, 41 (2): 314-320, Mar.-Apr. 2001
123. Fiol, M. A., *On pseudo-distance-regularity*, Linear Algebra Appl., 323 (1-3): 145-165. Jan. 15, 2001
124. Fiol, M. A., Garriga, E., Yebra, J. L. A., *Boundary graphs: The limit case of a spectral property*, Discrete Math., 226 (1-3): 155-173, Jan. 6, 2001
125. Brualdi, R. A., Shen, J., *Diameter of the NEPS of bipartite graphs*, Discrete Math., 226 (1-3): 373-376, Jan. 6, 2001
126. Stevanović, D., *When can the components of NEPS of connected bipartite graphs be almost cospectral?*, Linear Algebra Appl., 311 (1-3): 35-44, May 15, 2000
127. Papendieck, B., Recht, P., *On maximal entries in the principal eigenvector of graphs*, Linear Algebra Appl., 310 (1-3): 129-138, May 1, 2000

128. Ellingham, M. N., Zha, X. Y., *The spectral radius of graphs on surfaces*, J. Combinatorial Theory Series B, 78 (1): 45-56, Jan. 2000
129. Rosenfeld, V. R., *Endomorphisms of a weighted molecular graph and its spectrum*, MATCH-Communications in Mathematical and in Computer Chemistry, (40): 203-214, Oct. 1999
130. Stadler, P. F., Tinhofer, G., *Equitable partitions, coherent algebras and random walks: Applications to the correlation structure of landscapes*, MATCH-Communications in Mathematical and in Computer Chemistry, (40): 215-261, Oct. 1999
131. Bastert, O., *Computing equitable partitions of graphs*, MATCH-Communications in Mathematical and an Computer Chemistry, (40): 265-272, Oct. 1999
132. Stevanović, D., *When is NEPS of graphs connected?*, Linear Algebra Appl., 301 (1-3): 137-144, Nov. 1, 1999
133. Bell, F. K., *Characterizing line graphs by star complements*, Linear Algebra Appl., 296 (1-3): 15-25, July 15, 1999
134. Fiol, M. A., Garriga, E., *The alternating and adjacency polynomials, and their relation with the spectra and diameters of graphs*, Discrete Appl. Math., 87 (1-3): 77-97, Oct. 5, 1998
135. Merris, R., *Laplacian graph eigenvectors*, Linear Algebra Appl., 278 (1-3): 221-236, July 15, 1998
136. Atilgan, A. R., Haliloglu, T., Bahar, I., Erman, B., *Correlated fluctuations in polymer networks*, Computational and Theoretical Polymer Science, 8 (1-2): 55-59, Part 2, Sp. Iss. Si. 1998
137. Gutman, I., Patra, S. M., Mishra, R. K., *On the pairing of molecular orbital energy levels of heteroconjugated molecules*, J. Serbian Chem. Soc., 63 (1): 25-30, 1998

Najčešće citirane publikacije D. Cvetkovića u periodu 2003 – 2007.

Univerzitetska biblioteka "Svetozar Marković" je 5. januara 2008. godine izradila bibliografiju naučnih radova koji u periodu 2003 - 2007. citiraju naučne radove i knjige akademika Dragoša Cvetkovića. Korišćena je baza podataka Science Citation Index, koja sadrži citiranja isključivo u časopisima sa liste (SCI-lista) koju sama kreira.

Bibliografija sadrži ukupno 791 citat, pri čemu su izostavljeni autocitati.

Najviše je citirana Cvetkovićeva naučna monografija "Spectra of Graphs" u sva tri engleska izdanja [1], [2], [3].

prvo izdanje [1],	226 citata
drugo izdanje [2],	20 citata
treće izdanje [3],	125 citata
ukupno	371 citat

Značajno su citirane i druge dve monografije:

"Recent Results in the Theory of Graph Spectra" [4]	41 citat
"Eigenspaces of Graphs" [5]	72 citata

Dakle, knjige [1] - [5] su citirane ukupno 484 puta.

Cvetkovićevi naučni radovi objavljeni u inostranim časopisima citirani su 169 puta. Citirano je ukupno 27 radova. Navodimo podatke za pet najviše citiranih ovakvih radova:

rad [6]	22 citata
rad [7]	11 citata
rad [8]	10 citata
rad [9]	27 citata
rad [10]	13 citata

Cvetkovićevi naučni radovi objavljeni u domaćim časopisima citirani su 92 puta. Citirano je ukupno 37 radova. Navodimo podatke za pet najviše citiranih ovakvih radova:

rad [11]	12 citata
rad [12]	7 citata
rad [13]	6 citata
rad [14]	8 citata
rad [15]	5 citata

U bibliografiji postoji 47 citiranja radova koji se ne mogu identifikovati kao Cvetkovićevi radovi.

LITERATURA

- [1] Cvetković D., Doob M., Sachs H., *Spectra of Graphs - Theory and Application*, Deutscher Verlag der Wissenschaften - Academic Press, Berlin - New York, 1980.
- [2] Cvetković D., Doob M., Sachs H., *Spectra of Graphs - Theory and Application*, Deutscher Verlag der Wissenschaften - Academic Press, Berlin - New York, second edition.
- [3] Cvetković D., Doob M., Sachs H., *Spectra of Graphs - Theory and Applications*, III revised and enlarged edition, Johann Ambrosius Barth Verlag, Heidelberg – Leipzig, 1995.
- [4] Cvetković D., Doob M., Gutman I., Torgašev A., *Recent Results in the Theory of Graph Spectra*, North Holland, Amsterdam, 1988.
- [5] Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *Eigenspaces of Graphs*, Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
- [6] Cvetković D., Gutman I., *Note on branching*, Croat. Chem. Acta, 49(1977), 115-121.
- [7] Cvetković D., Petrić M. *A table of connected graphs on six vertices*, Discrete Math., 50(1984), No. 1, 37-49.
- [8] Cvetković D., Rowlinson P., *Spectra of unicyclic graphs*, Graphs and Combinatorics, 3(1987), 7-23.
- [9] Cvetković D., Rowlinson P., *The largest eigenvalue of a graph - a survey*, Linear and Multilinear Algebra, 28(1990), 3-33.
- [10] Caporossi G., Cvetković D., Gutman I., Hansen P., *Variable neighborhood search for extremal graphs, 2. Finding graphs with extremal energy*, J. Chem. Inform. Comp. Sci., 39(1999), 984-996.

-
- [11] Cvetković D., *Graphs and their spectra (Thesis)*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak. Ser. Mat. Fiz., No. **354**-No. **356**(1971), 1-50.
- [12] Cvetković D., Gutman I. *The algebraic multiplicity of the number zero in the spectrum of a bipartite graph*, Mat. Vesnik **9(24)**(1972), 141-150.
- [13] Gutman I., Cvetković D., *The reconstruction problem for characteristic polynomials of graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz, No. **498**-No. **541**(1975), 45-48.
- [14] Bussemaker F. C., Cvetković D., *There are exactly 13 connected, cubic, integral graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat. Fiz., No. **544**-No. **576**(1976), 43-48.
- [15] Cvetković D., Simić S., *Graph theoretical results obtained by the support of the expert system "Graph"*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., **107**(1994), No.19, 19-41.

Bibliography on the Signless Laplacian Eigenvalues: First One Hundred References

Dragoš Cvetković

Recall that, given a graph, the matrix $Q = D + A$ is called the *signless Laplacian*, where A is the adjacency matrix and D is the diagonal matrix of vertex degrees. The matrix $L = D - A$ is known as the *Laplacian* of G .

Graphs with the same spectrum of an associated matrix M are called *cospectral* graphs with respect to M , or *M -cospectral* graphs. A graph H cospectral with a graph G , but not isomorphic to G , is called a *cospectral mate* of G . Let \mathcal{G} be a finite set of graphs, and let \mathcal{G}' be the set of graphs in \mathcal{G} which have a cospectral mate in \mathcal{G} with respect to M . The ratio $|\mathcal{G}'|/|\mathcal{G}|$ is called the *spectral uncertainty* of (graphs from) \mathcal{G} with respect to M .

The papers [15], [16] provide spectral uncertainties r_n with respect to the adjacency matrix A , s_n with respect to the Laplacian L and q_n with respect to the signless Laplacian Q of sets of all graphs on n vertices for $n \leq 11$: the numbers q_n are smaller than the numbers r_n and s_n for $n \geq 7$. This was a strong basis for believing that studying graphs by Q -spectra is more efficient than studying them by other spectra.

This idea was accepted in [19] where it was also noted that almost no results in the literature on the spectra of signless Laplacian existed at that time. Moreover, connection with spectra of line graphs and the existence of a well developed theory of graphs with least eigenvalue -2 were used as additional arguments for studying eigenvalues of the signless Laplacian.

Next step was the paper [22] where known results were surveyed together with presentation of some new results. This paper was cited in almost all subsequent papers on the subject.

An important role in attracting many researchers played the paper [23] where thirty computer generated conjectures have been published.

Once the number of papers on the subject started to grow substantially, my colleague S. Simić and I decided to classify old and new knowledge and to sketch a theory on the signless Laplacian eigenvalues. We published the papers [41], [67], [68] with the common title "Towards a spectral theory of graphs based on the signless Laplacian".

Papers on signless Laplacian eigenvalues are continuously being published. By the end of 2010 their number has reached one hundred as the following bibliography shows.

REFERENCES

Before 2002

- [1] Lihtenbaum L.M., A duality theorem for simple graphs (Russian), *Usp. Mat. Nauk.* 18 (1958), No. 5. 185-190.
- [2] Lihtenbaum L.M., Traces of powers of the vertex- and edge- neighbourhood matrix of a simple graph (Russian), *Izv. Viss. Uceb. Zav. Mat.* 5 (1959), 154-163.
- [3] Vahovskii E.V., On the eigenvalues of the neighbourhood matrix of simple graphs (Russian), *Sibir. Mat. J.* 6 (1965), 44-49.
- [4] McKay B.D., On the spectral characterization of trees, *Ars Combinatoria*, 3(1977), 219-232.
- [5] Dedo E., La ricostruibilita del polinomio carrateristico del comutato di un grafo, *Boll. Unione Mat. Ital.* 18A (1981), No. 5, 423-429.
- [6] Faria I., Permanental roots and the star degree of a graph, *Linear Algebra Appl.* 64 (1985), 255-265.
- [7] Grone R., Merris R., Sunder V.S., The Laplacian spectrum of a graph, *SIAM J. Matrix Anal. Appl.* 11 (1990), 218-238.
- [8] Desai M., Rao V., A characterization of the smallest eigenvalue of a graph, *J. Graph Theory* 18 (1994), 181-194.
- [9] Grossman J.W., Kulkarni D.M., Schochetman I.E., Algebraic graph theory without orientation, *Linear Algebra Appl.*, 212/213(1994), 289-307.
- [10] Cvetković D., Doob M., Sachs H., *Spectra of Graphs*, 3rd edition, Johann Ambrosius Barth Verlag, Heidelberg - Leipzig, 1995.
- [11] Dam E.R. van, Graphs with few eigenvalues, Thesis, Tilburg University, Tilburg, 1996.

2002

- [12] Chen Y., Properties of spectra of graphs and line graphs, *Appl. Math. J. Chinese Univ. Ser. B* 17(3) (2002), 371-376.

- [13] Pan Y.-L., Sharp upper bounds for the Laplacian graph eigenvalues, *Linear Algebra Appl.*, 355(2002), 287-295.
- [14] Shu J.-L., Hong Y., Wen-Ren K., A sharp upper bound on the largest eigenvalue of the Laplacian matrix of a graph, *Linear Algebra Appl.*, 347(2002), 123 - 129.

2003

- [15] Dam E.R. van, Haemers W., Which graphs are determined by their spectrum?, *Linear Algebra Appl.* 373 (2003), 241-272.

2004

- [16] Haemers W., Spence E., Enumeration of cospectral graphs, *Europ. J. Comb.* 25 (2004), 199-211.
- [17] Das K.Ch., A characterization of graphs which achieve the upper bound for the largest Laplacian eigenvalue, *Linear Algebra Appl.*, 376(2004), 173-186.
- [18] Das K.Ch., The Laplacian spectrum of a graph, *Comput. Math. Appl.*, 48(2004), 715-724.

2005

- [19] Cvetković D., Signless Laplacians and line graphs, *Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math.* 131(2005), No. 30, 85-92.
- [20] Hong Y., Zhang X.-D., Sharp upper and lower bounds for largest eigenvalue of the Laplacian matrices of trees, *Discrete Math.*, 296(2005), 187-197.

2006

- [21] Daneshgar A., Hajiabolhassan H., Graph homomorphisms and nodal domains, *Linear Algebra Appl.*, 418(2006), 44-52.

2007

- [22] Cvetković D., Rowlinson P., Simić S.K., Signless Laplacians of finite graphs, *Linear Algebra Appl.*, 423(2007), No. 1, 155-171.
- [23] Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., Eigenvalue bounds for the signless Laplacian, *Publ. Inst. Math. (Beograd)*, 81(95)(2007), 11-27.
- [24] Feng L., Li Q., Zhang X.-D., Minimizing the Laplacian spectral radius of trees with given matching number, *Linear Multilinear Algebra*, 55(2007), No. 2, 199-207.
- [25] Feng L., Yu G., No starlike trees are Laplacian cospectral, *Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat.*, 18(2007), 46-51.
- [26] Stanić Z., *Some reconstructions in spectral graph theory and graphs with integral Q -spectrum*, (Serbian), Doctoral Thesis, Faculty of Mathematics, Belgrade, 2007.
- [27] Stanić Z., There are exactly 172 connected Q -integral graphs up to 10 vertices, *Novi Sad J. Math.*, 37(2007), No. 2, 193-205.
- [28] Stevanović D., Research problems from the Aveiro Workshop on Graph Spectra, *Linear Algebra Appl.*, 423(2007), No. 1, 172-181.

2008

- [29] Cardoso D., Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., A sharp lower bound for the least eigenvalue of the signless Laplacian of a non-bipartite graph, *Linear Algebra Appl.*, 429(2008), 2770-2780.
- [30] Cvetković D., New theorems for signless Laplacians eigenvalues, *Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math.*, 137(2008), No. 33, 131-146.
- [31] Fan Y.-Z., Tam B.-S., Zhou J., Maximizing spectral radius of unoriented Laplacian matrix over bicyclic graphs, *Linear Multilinear Algebra*, 56(2008), No. 4, 381-397.
- [32] Liu J., Liu B., The maximum clique and the signless Laplacian eigenvalues, *Czechoslovak Math. J.*, 58(2008), No. 4, 1233-1240.
- [33] Simić S.K., Stanić Z., Q -integral graphs with edge-degrees at most five, *Discrete Math.*, 308(2008), 4625-4634.

- [34] Tam B.-S., Fan Y.-Z., Zhou J., Unoriented Laplacian maximizing graphs are degree maximal, *Linear Algebra Appl.*, 429(2008), 735-758.
- [35] Yu G.-H., On the maximal signless Laplacian spectral radius of graphs with given matching number, *Proc. Japan, Acad., Ser. A*, 84(2008), 163-166.
- [36] Zhu P., Wilson R.C., A study of graph spectra for comparing graphs and trees, *Pattern Recognition*, 41(2008), No. 9, 2833-2841.
- [37] Zhou B., Gutman I., A connection between ordinary and Laplacian spectra of bipartite graphs, *Linear and Multilinear Algebra*, 56(2008), 305-310.

2009

- [38] Akbari S., Ghorbani E., Oboudi M.R., A conjecture of square roots of Laplacian and signless Laplacian eigenvalues of graphs, arXiv:0905.2118v2 [math.CO], 6 Sep 2009
- [39] Cai G.X., Fan Y.-Z., The signless Laplacian spectral radius of graphs with given chromatic number, (Chinese), *Mathematica Applicata*, 22(1)(2009), 161-167.
- [40] Cvetković D., Rowlinson P., Simić S., *An Introduction to the Theory of Graph Spectra*, Cambridge University Press, Cambridge, 2009.
- [41] Cvetković D., Simić S.K., Towards a spectral theory of graphs based on the signless Laplacian, I, *Publ. Inst. Math.(Beograd)*, 85(99)(2009), 19-33.
- [42] Dam E.R. van, Haemers W., Developments on spectral characterization of graphs, *Discrete Math.*, 309(2009), No. 3, 576-586.
- [43] Das K.Ch., A sharp upper bound on the maximal entry in the principal eigenvector of symmetric nonnegative matrix, *Linear Algebra Appl.*, 431(2009), 1340-1350.
- [44] Fan Y.-Z., Yang D., The signless Laplacian spectral radius of graphs with given number of pendant vertices, *Graphs and Combinatorics*, 25(2009), 291-298.
- [45] Feng L., Yu G., The signless Laplacian spectral radius of unicyclic graphs with graph constraints, *Kyungpook Math.*, 49(2009), 123-131.

- [46] Feng L.-H., Yu G.-H., On three conjectures involving the signless Laplacian spectral radius of graphs, *Publ. Inst. Math.(Beograd)*, 85(99)(2009), 35-38.
- [47] Freitas M.A.A. de, Del-Vecchio R.R., Abreu N.M.M. de, Kirkland S., On Q -spectral integral variation, *Electronic Notes in Discrete Math.*, 35(2009), 203-208.
- [48] Gutman I., Kiani D., Mirzakhah M., Zhou B., On incidence energy of a graph, *Linear Algebra Appl.*, 431(2009), 1223-1233.
- [49] Haemers W., Regularity and spectra of graphs, *Surveys in Combinatorics 2009*, ed. S. Huchynska, J.D. Mitchel, C.M. Roney-Dougal, Cambridge University Press, Cambridge, 2009, 75-90.
- [50] Hansen P., Lucas C., An inequality for the signless Laplacian index of a graph using the chromatic number, *Graph Theory Notes New York*, 57(2009), 39-42.
- [51] Jooyandeh M.R., Kiani D., Mirzakhah M., Incidence energy of a graph, *MATCH Commun. Math. Comput. Chem.*, 62(2009), 561-572.
- [52] Omid G.R., On a signless Laplacian spectral characterization of T -shape trees, *Linear Algebra Appl.* 431(2009), 1607-1615.
- [53] Rojo O., Spectra of copies of a generalized Bethe tree attached to any graph, *Linear Algebra Appl.*, 431(2009), 863-882.
- [54] Simić S.K., Stanić Z., On some forests determined by their Laplacian or signless Laplacian spectrum, *Comput. Math. Appl.*, 58(2009), 171-178.
- [55] Stanić Z., Some results on Q -integral graphs, *Ars Combin.*, 90(2009), 321-335.
- [56] Wang J., Huang Q., Belardo F., Li Marzi E.M., On graphs whose signless Laplacian index does not exceed 4.5, *Linear Algebra Appl.*, 431(2009), 162-178.
- [57] Wu R.R., Fan Y.-Z., The signless Laplacian spectral radius of graphs with given number of cut edges, *J. Anhui Univ. Sci. Technology (Nat.Sci.)*, 29(2)(2009), 66-69.
- [58] Zhang X.-D., The signless Laplacian spectral radius of graphs with given degree sequences, *Discrete Appl. Math.*, 157(2009), 2928-2937.

- [59] Zhang Y., Liu X., Zhang B., Yong X., The lollipop graph is determined by its Q -spectrum, *Discrete Math.*, 309(2009), 3364-3369.

2010

- [60] Akbari S., Ghorbani E., Koolen J.H., Oboudi M.R., A relation between the Laplacian and signless Laplacian eigenvalues of a graph, *J. Algebraic Combinatorics*, 32(2010), No. 3, 459-464.
- [61] Akbari S., Ghorbani E., Koolen J.H., Oboudi M.R., On sum of powers of the Laplacian and signless Laplacian eigenvalues of graphs, *The Electronic J. Combinatorics*, 17(2010), #R115
- [62] Andjelić M., Simić S.K., Some notes on the threshold graphs, *Discrete Math.*, 310(2010), 2241-2248.
- [63] Aouchiche M., Hansen P., A survey of automated conjectures in spectral graph theory, *Linear Algebra Appl.* 432(2010), 2293-2322.
- [64] Belardo F., Li Marzi E.M., Simić S.K., Wang J.F., On the index of necklaces, *Graphs Combin.*, 26(2010), No. 2, 163-172.
- [65] Chang T.-J., Tam B.-S., Graphs with maximal signless Laplacian spectral radius, *Linear Algebra Appl.* 432(2010), 1708-1733.
- [66] Chen Y., Wang L., Sharp bounds for the largest eigenvalue of the signless Laplacian of a graph, *Linear Algebra Appl.*, 433(2010), 908-913.
- [67] Cvetković D., Simić S.K., Towards a spectral theory of graphs based on the signless Laplacian, II, *Linear Algebra Appl.*, 432(2010), 2257-2272.
- [68] Cvetković D., Simić S.K., Towards a spectral theory of graphs based on the signless Laplacian, III, *Appl. Anal. Discrete Math.*, 4(2010), 156-166.
- [69] Cvetković D., Simić S.K., Stanić Z., Spectral determination of graphs whose components are paths and cycles, *Comput Math. Appl.*, 59(2010), 3849-3857.
- [70] Das K.Ch., On conjectures involving second largest signless Laplacian eigenvalue of graphs, *Linear Algebra Appl.*, 432(2010), 3018-3029.

- [71] Feng L., The signless Laplacian spectral radius for bicyclic graphs with k pendant vertices, *Kyungpook Math. J.*, 5(2010), 109-116.
- [72] Feng L., Yu G. Ilić A., The Laplacian spectral radius for unicyclic graphs with given independence number, *Linear Algebra Appl.*, 433(2010), 934-944.
- [73] Freitas M.A.A. de, Abreu N.M.M. de, Del-Vecchio R.R., Jurkiewicz S., Infinite families of Q -integral graphs, *Linear Algebra Appl.*, 432(2010), 2352-2360.
- [74] Geng X., Li S., Simić S.K., On the spectral radius of quasi- k -cyclic graphs, *Linear Algebra Appl.*, 433(2010), 1561-1572.
- [75] Gutman I., Robbiano M., Martins E.A., Cardoso D.M., Medina L., Rojo O., Energy of line graphs, *Linear Algebra Appl.*, 433(2010), 1312-1323.
- [76] Hansen P., Lucas C., Bounds and conjectures for the signless Laplacian index of graphs, *Linear Algebra Appl.*, 432(2010), 3319-3336.
- [77] Li R., Shi J., The minimum signless Laplacian spectral radius of graphs with given independence number, *Linear Algebra Appl.*, 433(2010), 1614-1622.
- [78] Liu M., Liu B., The signless Laplacian spread, *Linear Algebra Appl.*, 432(2010), 505-514.
- [79] Liu M., Tan X., Liu B., The (signless) Laplacian spectral radius of unicyclic and bicyclic graphs with n vertices and k pendant vertices, *Czechoslovak Math. J.*, 60(2010), No. 3, 849-867 .
- [80] Mirzakhah M., Kiani D., The sun graph is determined by its signless Laplacian spectrum, *Electronic J. Linear Algebra*, 20(2010), 610-620.
- [81] Oliveira C.S., Lima L.S. de, Abreu N.M.M. de, Hansen P., Bounds on the index of the signless Laplacian of a graph, *Discrete Appl. Math.*, 158(2010), No. 4, 355-360.
- [82] Oliveira C.S., Lima L.S. de, Abreu N.M.M. de, Kirkland S., Bounds on the Q -spread of a graph, *Linear Algebra Appl.*, 432(2010), 2342-2351.
- [83] Omid G.R., Vatandoost E., Starlike trees with maximum degree 4 are determined by their signless Laplacian spectra, *Electronic J. Linear Algebra*, 20(2010), 274-290.

- [84] Rojo O., Medina L., Spectral characterization of some weighted rooted graphs with cliques, *Linear Algebra Appl.*, 433(2010), 1388-1409.
- [85] Simić S.K., Stanić Z., On Q -integral $(3, s)$ -semiregular bipartite graphs, *Appl. Anal. Discrete Math.*, 4(2010), 167-174.
- [86] Tam B.-S., Wu S.-H., On the reduced signless Laplacian spectrum of a degree maximal graph, *Linear Algebra Appl.*, 432(2010), 1734-1756.
- [87] Tan S.-W., On the Laplacian spectral radius of weighted trees with a positive weight set, *Discrete Math.*, 310(2010), 1026-1036.
- [88] Tan S.-W., On the weighted trees with given degree sequence and positive weight set, *Linear Algebra Appl.*, 433(2010), 380-389.
- [89] Wang J.-F., Belardo F., Huang Q., Borovićanin B., On the two largest Q -eigenvalues of graphs, *Discrete Math.*, 310(2010), 2858-2866.
- [90] Wang J.-F., Belardo F., Huang Q., Li Marzi E.M., Spectral characterizations of dumbbell graphs, *Electronic J. Combinatorics*, 17(2010) #R42.
- [91] Wang J.-F., Huang Q., An X.H., Belardo F., Some results on the signless Laplacians of graphs, *Appl. Math. Letters*, 23(2010), No. 9, 1045-1049.
- [92] Wang J.-F., Huang Q., Belardo F., Li Marzi E.M., On the spectral characterizations of ∞ -graphs, *Discrete Math.*, 310(2010), No. 13/14, 1845-1855.
- [93] Ye M.-L., Fan Y.-Z., Wang H.-F., Maximizing signless Laplacian or adjacency spectral radius of graphs subject to fixed connectivity, *Linear Algebra Appl.*, 433(2010), 1180-1186.
- [94] Zhou B., Signless Laplacian spectral radius and Hamiltonicity, *Linear Algebra Appl.*, 432(2010), 566-570.
- [95] Zhu B.-X., On the signless Laplacian spectral radius of graphs with cut vertices, *Linear Algebra Appl.*, 433(2010), 928-933.

In process of publication

- [96] Chang T.-C., Tam B.-S., Wu S.-H., Theorems on partitioned matrices revisited and their applications to study of graph spectra, *Linear Algebra Appl.*, to appear.

-
- [97] Feng L.-H., Yu G.-H., The signless Laplacian spectral radius of graphs with given diameter, *Utilitas Math.*, 83(2010), to appear.
- [98] Gong S.-C., Fan Y.-Z., Yin Z.-X., The unicyclic graphs with extremal signless Laplacian spectral spread, *Appl. Math. J. Chin. Univ.*, to appear.
- [99] Liu M.H., Liu L.B., On the signless Laplacian spectral radii of bicyclic and tricyclic graphs, *Ars Combinatoria*, to appear.
- [100] Yu G., Wu Y., Shu J., Sharp bounds on the signless Laplacian spectral radius of graphs, *Linear Algebra Appl.*, to appear.

Stručni radovi

U knjigu je uključeno nekoliko stručnih radova akademika Cvetkovića koji se prvi put objavljuju.

U prvom od njih pojavljuju se grafovi sa specifičnim imenima kao što su cvet, latica, grm, orhideja, orhidejski vrtovi, svečani prijemi, vetrenjače, i ovaj rad Cvetković je posvetio svojoj supruzi Nevenki.

Rad "Teorija grafova" je, u stvari, izveštaj o radu za period 1991 – 1995, tada znatno manje nego danas, grupe istraživača u oblasti teorije grafova.

Rad "Kombinatorna optimizacija u telekomunikacijama" je posebno interesantan jer je u njemu idejno skiciran računarski programski paket za težinske grafove koji nije do sada implementiran.

U sledećem radu se daje tabela svih skupova kospektralnih grafova sa do 8 čvorova čija je najmanja sopstvena vrednost veća ili jednaka -2 . Deo ove tabele je već objavljen u jednom radu Cvetkovića i Lepovića.

On Blossoms, Orchid Gardens, Cocktail Parties and Windmills

(Devoted to my wife Nevenka Cvetković on the occasion of the 15th anniversary of our marriage, June 2009)

Dragoš Cvetković

Abstract. *In this paper I describe elementary properties of and basic relations between various classes of graphs which appear frequently in my scientific papers.*

1. Introduction

In this paper I describe elementary properties of and basic relations between various classes of graphs which appear frequently in my scientific papers. In particular, we consider blossoms, bushes, orchids, orchid gardens, cocktail party graphs and windmills. We concentrate on a special windmill called the clover leaf graph and point out its several remarkable properties.

2. Some definitions

As usual, K_n, C_n and P_n denote respectively the *complete graph*, the *cycle* (n -*cycle*) and the *path* on n vertices. The graph C_1 consists of a single vertex with a loop attached. The graph C_2 is a multigraph on two vertices, with a double edge.

We write $K_{m,n}$ for the *complete bipartite* graph with parts of size m and n . The graph $K_{n-1,1}$ is called a *star* and is denoted by S_n .

The *cocktail-party graph* $CP(n)$ is the unique regular graph with $2n$ vertices of degree $2n - 2$; it is obtained from K_{2n} by deleting n mutually non-adjacent edges.

The *union* of (disjoint) graphs G and H is denoted by $G \cup H$, while mG denotes the union of m disjoint copies of G .

The *join* $G \nabla H$ of (disjoint) graphs G and H is the graph obtained from G and H by joining each vertex of G with each vertex of H .

The graph $pK_2 \nabla K_1$ is called a *windmill*.

A unicyclic graph containing an even (odd) cycle is called *even-unicyclic* (*odd-unicyclic*). The *union* of disjoint graphs G and H is denoted by $G \cup H$, while mG denotes the union of m disjoint copies of G .

The following terminology stems from [8].

A pendant double edge (2-cycle) is called a *petal*.

A petal behaves as an odd cycle. Therefore the term *supercycle* has been introduced to denote an odd cycle or a petal.

An *orchid* is an odd unicyclic graph or a tree with exactly one petal. An *orchid garden* is a graph whose components are orchids (see Fig. 1).

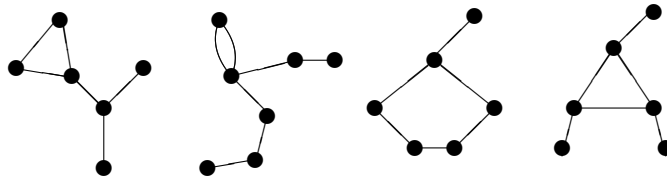


Fig. 1: An orchid garden

Let G be a simple graph with n vertices. The characteristic polynomial $\det(xI - A)$ of a (0,1)-adjacency matrix A of G is called the *characteristic polynomial of G* and denoted by $P_G(x)$. The eigenvalues of A (i.e. the zeros of $\det(xI - A)$) and the spectrum of A (which consists of the n eigenvalues) are also called the *eigenvalues of G* and the *spectrum of G* , respectively. The eigenvalues of G are real because A is symmetric, and the largest eigenvalue is called the *index* of G .

3. Blossoms and bushes

We introduce some graphs which appear in the theory of graphs with least eigenvalue greater than or equal to -2 (for a comprehensive treatment of such graphs see the monograph [9]).

The *line graph* $L(H)$ of any graph H is defined as follows. The vertices of $L(H)$ are the edges of H and two vertices of $L(H)$ are adjacent whenever the corresponding edges of H have exactly one vertex of H in common.

A *generalized line graph* (GLG) was defined in [10] but we shall follow the approach of [7]. For a standard definition see, for example, [9].

A *blossom* B_n consists of n ($n \geq 0$) petals attached at a single vertex. An *empty* blossom B_0 has no petals and is reduced to the trivial graph K_1 . A graph in which to each vertex a blossom (possibly empty) is attached is called a *graph with blossoms* or a *bush* or a *B-graph* (see Fig. 2 for examples).

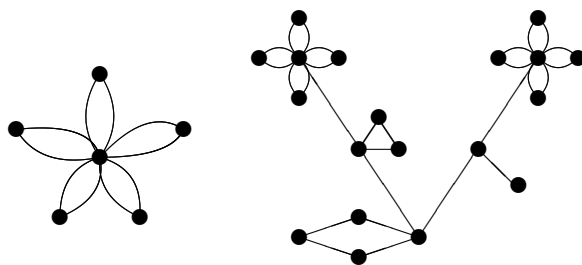


Fig. 2: A blossom and a bush

The bush of Fig. 2 could be called *lilac* since all its blossoms have four petals (blossoms B_4).

The set of B -graphs includes as a subset the set of (undirected) graphs without loops or multiple edges. A graph G is a generalized line graph if $G = L(H)$ is the line graph of a B -graph H called the *root graph* of G . The definition of $L(H)$ is given above. We have $L(B_n) = CP(n)$, i.e. we can formulate the following proposition.

Proposition 1. *The line graph of a blossom with n petals is the cocktail party graph with n couples.*

Fig. 3 shows the cocktail party graph $CP(4)$ which is the line graph of the blossom B_4 .

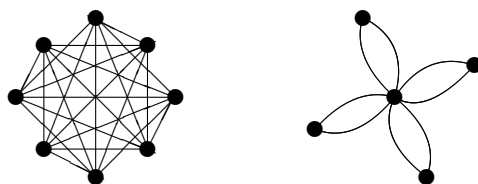


Fig. 3: A cocktail party graph and its root graph

A GLG is called a line graph if there exists a B -graph H with no petals such that $G = L(H)$ while in the opposite case G is a *proper* generalized line graph. Hence, the set of generalized line graphs is the union of two disjoint sets: the set of line graphs and the set of proper generalized line graphs.

Note that generalized line graphs have the least eigenvalue greater than or equal to -2 .

An *exceptional* graph is a connected graph with least eigenvalue greater than or equal to -2 which is not a generalized line graph. A *generalized exceptional* graph is a graph with least eigenvalue greater than or equal to -2 in which at least one component is an exceptional graph.

As known (cf., e.g., [9]), if $G = L(H)$ the B -graph H is not unique. It can happen that a line graph can be presented as a generalized line graph of a graph with petals. We call such graphs *polymorphic* generalized line graphs. There are exactly 5 connected polymorphic generalized line graphs (see [9], Theorem 2.3.4). Disconnected polymorphic GLGs either have as a component one of the 5 connected polymorphic GLGs or contain two isolated vertices since $2K_1 = L(2K_2) = L(B_1)$. It is noticed in [7] that the only regular connected proper generalized line graphs are the cocktail party graphs $CP(k)$, $k = 4, 5, \dots$

Orchids and orchid gardens and some other subgraphs of a B -graph H have been used in [8] to describe the eigenspace of the eigenvalue -2 of the line graph $L(H)$.

A B -graph is called *bipartite* if it does not contain a supercycle.

4. Windmills and cocktail party graphs

Windmills are known in relation to the following proposition called the Friendship theorem (see, for example, [5], p. 193).

Proposition 2. *In a party of n people, suppose that every pair of people has exactly a common friend. Then there is a person (leader) in the party who knows everyone else.*

Consider now a graph in which the vertices are people, two of them being adjacent if they know each other. Then we can conclude that the graph of the party from Proposition 2 is a windmill.

The cocktail party graph $CP(k)$ represents the situation at a cocktail party with k couples taking part. During the party each person is supposed to talk with everyone else except for his/her own spouse.

Note that generalized cocktail party graphs have been introduced in [6]. For such graphs we allow single persons to take part in the considered cocktail party. A generalized cocktail party graph is obtained from a complete graph by deleting independent edges.

A connection between windmills and cocktail party graphs is described in the following proposition.

Proposition 3. *The complement of a windmill is a cocktail party graph with an additional isolated vertex.*

While the windmill could be interpreted as a briefing of the leader from Proposition 2 to his couple followers, the complement indicates the relaxing atmosphere at cocktail party after briefing where the leader stands aside.

5. The clover leaf graph

We shall consider the windmill $3K_2 \nabla K_1$ (see Fig. 4 where also some related graphs are given).

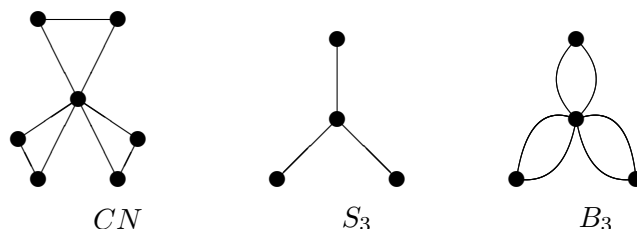


Fig. 4: The clover leaf graph and some related graphs

This graph appeared in my papers [2] and [3] and has many interesting properties. It resembles the clover leaf (or to club ♣) and appears in an optimization problem called the *clover leaf problem* (see, for example, [4], p. 57), related to the well-known *travelling salesman problem*. We shall call this graph the *clover leaf graph*¹ and it will be denoted by CN .

We shall describe various properties of the graph CN .

The graph CN has 7 vertices and 9 edges. It is tricyclic and has vertex degrees 6, 2, 2, 2, 2, 2, 2.

The spectrum of CN consists of eigenvalues 3, 1, 1, -1, -1, -1, -2.

The clover leaf graph is determined uniquely by its degree sequence and also by its spectrum.

The graph CN has the least eigenvalue equal to -2 but is not a generalized line graph, i.e. it is an exceptional graph.

The graph CN is *integral*, i.e. all its eigenvalues are integers. Integral graphs are very rare. For a survey on integral graphs see [1].

We reproduce an elementary observations from [2] related to integral eigenvalues of a graph.

Proposition 4. *The eigenspace of an integral eigenvalue of a graph has a basis consisting of vectors with integer coordinates.*

A vector is called *integral* if all its coordinates are integers. An integral non-zero vector is called *minimal* if it has the smallest possible norm among

¹Alternatively, the graph can be related to the exceptional lilac blossom with three petals, sometimes believed to be fortunate for the person who finds it.

all (non-zero) vectors colinear to it. A basis of a vector space is called *integral* (*minimal integral*) if it consists of integral (minimal integral) vectors.

With these definitions on the basis of Proposition 4 we can formulate the following proposition.

Proposition 5. *The eigenspace of any integral eigenvalue of any graph has at least one minimal integral basis.*

Results presented in [2] show that in generalized line graphs with least eigenvalue -2 the eigenspace of -2 always has at least one minimal integral basis in which the vectors have coordinates of moduli at most 2.

However, the data from the literature show that in exceptional graphs vectors with coordinates of larger modulus can appear (see Section 5 of [2]). Therefore the following definitions are appropriate.

The *height of a vector* is the maximal modulus of its coordinates. The *height of a basis* is the maximal height of its vectors. A vector space is said to be *k-degenerate* if k is the minimal height of a (minimal) integral basis of the space. For a graph G with least eigenvalue -2 we say that it is *k-degenerate* if its eigenspace for the eigenvalue -2 is k -degenerate. In this case we shall also say that the *degeneracy* of G is equal to k and write $h(G) = k$.

There are 4 exceptional graphs on 7 vertices of degeneracy 3 and they are given in Fig. 5.

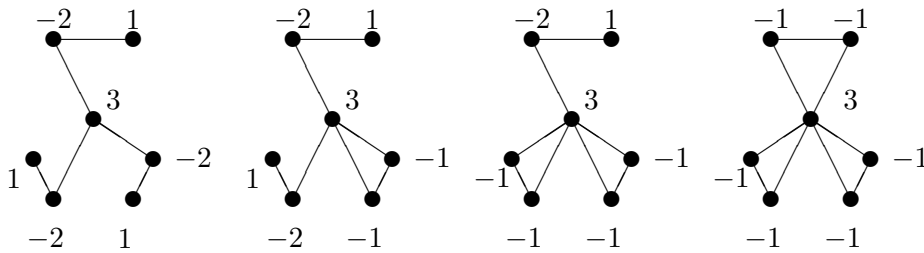


Fig. 5: Four exceptional graphs of degeneracy 3

Regular graphs of degree r have the largest eigenvalue equal to r . The graph CN is not regular and has an integral largest eigenvalue.

The maximum distance between any two vertices in a graph G is called the *diameter* of G , and it is denoted by D . The *tightness* $t(G)$ is defined as a product of the diameter D of G and the largest eigenvalue λ_1 , i.e. $t_2(G) = (D + 1)\lambda_1$.

All graphs with the tightness not exceeding 9 have been found in [3]. There are 69 such graphs and they contain up to 10 vertices. The clover leaf graph CN is one of these 69 graphs with $t(CN) = 9$. Graphs with

small tightness are good models for multiprocessor interconnection networks. Note that the well known Petersen graph also belongs to the set of 69 mentioned graphs with the tightness value also 9.

Among the mentioned 69 graphs there are 14 graphs which are integral. The clover leaf graph is one of these 14 integral graphs. As noted in [3], integral graphs have some good properties when used for multiprocessor interconnection networks. One of the main problems in arranging the work of a multiprocessor system is to achieve a balanced distribution of jobs among processors. Thus we come across the *load balancing problem* which is treated using eigenvectors of the graph corresponding to the multiprocessor interconnection network. As we know, integral graphs have integral bases for all eigenspaces and this enables that the load balancing algorithms can be performed in integer arithmetics.

REFERENCES

- [1] Balińska K., Cvetković D., Radosavljević Z., Simić S., Stevanović D., *A survey on integral graphs*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., **13**(2002), 42-65; Errata, These Publications, 15(2004), 112.
- [2] Cvetković D., *Graphs with least eigenvalue -2: The eigenspace of the eigenvalue -2*, Rendiconti Sem. Mat. Messina, Ser. II, 25(9)(2003), 63-86.
- [3] Cvetković D., Davidović T., *Multiprocessor interconnection networks with small tightness*, Internat. J. Foundations Computer Sci., 20(2009), No. 5, 941-963.
- [4] Cvetković D., Dimitrijević V., Milosavljević M., *Variations on the travelling salesman theme*, Libra produkt, Beograd, 1996.
- [5] Cvetković D., Doob M., Sachs H., *Spectra of Graphs*, 3rd edition, Johann Ambrosius Barth Verlag, Heidelberg - Leipzig, 1995.
- [6] Cvetković D., Doob M., Simić S., *Generalized line graphs*, J. Graph Theory, **5**(1981), No. 4, 385-399.
- [7] Cvetković D., Lepović M., *Sets of cospectral graphs with least eigenvalue -2 and some related results*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., 129(2004), No. 29, 85-102.
- [8] Cvetković D., Rowlinson P., Simić S.K., *Graphs with least eigenvalue -2: the star complement technique*, J. Algebraic Combinatorics, 14(2001), 5-16.

-
- [9] Cvetković D., Rowlinson P., Simić S.K., *Spectral Generalizations of Line Graphs, On Graphs with Least Eigenvalue -2* , Cambridge University Press, Cambridge, 2004.
- [10] Hoffman A.J., $-1 - \sqrt{2}$?, Combinatorial Structures and Their Applications, Proc. of the Calgary Intern. Conf. on Combinatorial Structures and their Applications held at the Univ. of Calgary, June, 1969, ed. R.Guy, H.Hanani, N.Sauer, J.Schönheim, Gordon and Breach, Sci. Publ., Inc., New York - London - Paris, 1970, 173–176.

Teorija grafova

(Pregledni rad o istraživanjima na temi potprojekta 0401A u Matematičkom institutu SANU, 1996)

Dragoš Cvetković

REZIME: U radu se sumiraju rezultati rada na temi "Teorija grafova" postignuti u periodu 1991–1995. Glavni rezultati postignuti su u algebarskoj teoriji grafova, a posebno u teoriji spektara grafova. Između ostalog, proučavane su zvezdane particije grafova, grafovi sa malom drugom sopstvenom vrednosti, hereditarne osobine grafova i primene u hemiji. U istraživanjima je korišćen matematički softver a posebno ekspertni sistem GRAPH.

ISTRAŽIVAČI: Prof. Dr Dragoš Cvetković, Elektrotehnički fakultet, Beograd, rukovodilac teme; Prof. Dr Ivan Gutman, Prirodno–matematički fakultet, Kragujevac, dopisni član Srpske akademije nauka i umetnosti; Prof. Dr Slobodan Simić, Elektrotehnički fakultet, Beograd; Prof. Dr Miroslav Petrović, Prirodno–matematički fakultet, Kragujevac; Prof. Dr Zoran Radosavljević Elektrotehnički fakultet, Beograd; Docent Dr Mirko Lepović, Prirodno–matematički fakultet, Kragujevac.

Glavni rezultati u periodu 1991–1995 postignuti su u algebarskoj teoriji grafova a posebno u teoriji spektara grafova.

Grafu se pridružuje matrica susedstva. To je kvadratna matrica čiji je red jednak broju čvorova grafa. Element ove matrice na mestu (i, j) jednak je broju grana koje vode iz čvora i u čvor j . Spektar matrice susedstva grafa naziva se spektar grafa. Spektralna teorija grafova proučava grafove pomoću njihovog spektra.

Nov pravac u spektralnoj teoriji grafova su istraživanje zvezdanih particija i zvezdanih baza grafa. Ovi pojmovi su uvedeni od strane učesnika teme, a odgovarajući rezultati publikovani u nekoliko radova u međunarodnim časopisima i na nekoliko međunarodnih konferencija [4], [5], [2], [3].

Znatna pažnja je posvećena klasifikaciji i karakterizaciji grafova sa malom drugom najvećom sopstvenom vrednošću. Ovi grafovi imaju mali dijametar i veliku povezanost pa su u primenama pogodni za modeliranje raznih fizičkih mreža [7], [8], [15].

D. Cvetković je sa inostranim koautorima M. Doob–om (Kanada) i H. Sachs–om (Nemačka) objavio treće prošireno izdanje monografije "Spectra of Graphs" [3] koja je od prvog izdanja 1980 (Academic Press – Deutscher Verlag der Wissenschaften) postala standardna referenca za oblast spektara grafova.

D. Cvetković je 1993. godine zajedno sa P. Rowlinsonom bio organizator konferencije o algebarskoj teoriji grafova u Međunarodnom matematičkom centru u Edinburgh–u. Radovi sa ove konferencije objavljeni su u specijalnom broju međunarodnog časopisa Linear and Multilinear Algebra 39(1995), No. 1–2, pri čemu se kao editori pojavljuju D. Cvetković, R. Merris i P. Rowlinson.

Proučavani su razni problemi algebarske teorije grafova koji su od interesa za primene u hemiji. Ističemo sledeće rezultate iz ove grupe.

Okarakterisani su grafovi sa malim brojem $(1, 2, 3)$ nezavisnih grana [16]. Nađene su formule za rastojanja proizvoda grafova [18]. Određeno je koje vrednosti može da ima rastojanje grafa, za slučaj da je graf bipartitan [12]. Uvedena je invarijanta S_z koja je u međuvremenu naišla na veliki odziv drugih matematičara. Nađeni su nužni i dovoljni uslovi kada je S_z jednak rastojanju grafa [9], [10].

U istraživanjima su korišćeni i računari a posebno programski paket "Graph", ekspertni sistem za teoriju grafova, implementiran od iste grupe istraživača u prethodnom periodu [6].

M. Lepović je doktorirao 1992. godine [13] postigavši niz rezultata u proučavanju nekih hereditarnih spektralnih osobina grafova. Između ostalog, određena je potpuna lista kanoničkih grafova sa 6 sopstvenih vrednosti različitih od nule. Razne vrste energije grafa definisane su i proučavane u [14].

Ponašanje najveće sopstvene vrednosti grafa u skupu grafova koji se nazivaju točkovi proučavano je u [1].

U [17] su određeni grafovi sa osobinom da se grane grafa i njegovog komplementa mogu orijentisati tako da budu digrafovi grana.

LITERATURA

1. F. Bell, S. Simić, *On the index of broken wheels*, Linear and Multilinear Algebra, 39(1995), 137–152.
2. D. Cvetković, *Star partitions and the graph isomorphism problem*, Linear and Multilinear Algebra, 39(1995), No. 1-2, 109-132.
3. D. Cvetković, M. Doob, H. Sachs, *Spectra of Graphs–Theory and Applications; III revised and enlarged edition*, Johann Ambrosius Barth Verlag,

Heidelberg - Leipzig; 1995.

4. D. Cvetković, P. Rowlinson, S. Simić, *A study of eigenspaces of graphs*, Linear Algebra and Appl., 182(1993), 45-66.
5. D. Cvetković, S. Simić, *Non-complete extended p -sum of graphs, graph angles and star partitions*, Publ. Inst. Math. (Beograd), 53(67)(1993), 4-16.
6. D. Cvetković, S. Simić, *Graph theoretical results obtained by the support of the expert system "Graph"*, Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math., 107(1994), No. 19, 19-41.
7. D. Cvetković, S. Simić, *On the graphs whose second largest eigenvalue does not exceed $(\sqrt{5} - 1)/2$* , Discrete Math., 138(1995), 213-227.
8. D. Cvetković, S. Simić, *The second largest eigenvalue of a graph - a survey*, FILOMAT (Niš), 9(1995), Proc. Conf. on Algebra, Logic & Discrete Math., Niš, April 14-16, 1995, 53-76.
9. A. Dobrynin, I. Gutman, *On a graph invariant related to the sum of all distances in a graph*, Publ. Inst. Math. (Beograd), 56(70)(1994), 18-22.
10. A. Dobrynin, I. Gutman, *Solving a problem connected with distances in graphs*, Graph theory notes of New York, 28(1995), 21-23.
11. I. Gutman, *A formula for the Wiener number of trees and its extension to graphs containing cycles*, Graph Theory Notes of New York, 27(1994), 9-15.
12. I. Gutman, Y. Yeh, J. Chen, *On the sum of all distances in graphs*, Tamkang J. Math., 25(1)(1994), 83-86.
13. M. Lepović, *Rešavanje nekih hereditarnih problema spektralne teorije grafova*, Doktorska disertacija, PMF, Beograd, 1992.
14. M. Lepović, *Some kinds of energies of graphs*, Discrete Math., 128(1994), No.1-3, 277-282.
15. M. Petrović, *On graphs whose second largest eigenvalue does not exceed $\sqrt{2} - 1$* , Publ. Elektrotehn. Fak. (Beograd), Ser. Mat. 4(1993), 73-78.
16. M. Petrović, I. Gutman, M. Lepović, *Graphs with small numbers of independent edges*, Discrete Math., 126(1994), 239-244.
17. Z. Radosavljević, S. Simić, Z. Tuza, *Complementary pairs of graphs orientable to line digraphs*, J. Comb. Math. and Comb. Computing, 13(1993), 65-75.
18. Y. Yeh, I. Gutman, *On the sum of all distances in composite graphs*, Discrete Math., 135(1-2)(1994), 359-365.

Kombinatorna optimizacija u telekomunikacijama

(Saopšteno na naučnom skupu "Stanje i trendovi u obradi, prenosu i zaštiti informacija", Klub Vojske Jugoslavije, Beograd, 14.12.1992)

Dragoš Cvetković

Apstrakt. Ekstremalni zadaci na diskretnim skupovima nazivaju se kombinatorne optimizacije. Ovakvi zadaci se na prirodan način formulišu pomoću težinskih grafova. S druge strane, težinski grafovi su matematički modeli fizičkih mreža. Navode se primeri kombinatornih optimizacija koji su od interesa u telekomunikacijama. Izlažu se osnovne ideje za razvoj jednog programskog paketa za težinske grafove.

1. Kombinatorne optimizacije

Ekstremalni zadaci na konačnim (ili diskretnim) skupovima proučavaju se pod imenom *kombinatorne optimizacije*. Funkcija čiji se ekstremum traži definisana je na diskretnom skupu pa se za nalaženje ovakvog ekstremuma ne mogu primeniti tradicionalna sredstva matematičke analize. (Opšte "pravilo", koje navodno rešava svaki problem, a po kome treba samo naći izvod pogodno odabrane funkcije i izjednačiti ga sa nulom, ovde nije od koristi).

Zadaci kombinatornih optimizacija se obično mogu formulisati kao zadaci na tzv. *težinskim grafovima*. *Težinski graf (digraf)* je graf (digraf) u kome je u svakoj grani pridružen neki broj. Drugim rečima, na skupu grana grafa (digrafa) definisana je jedna funkcija. Ovu funkciju nazivamo *težinska funkcija*. Brojevi pridruženi granama mogu biti celi, realni ili kompleksni brojevi. Broj pridružen grani naziva se *težina grane*. U upotrebi su i termini *dužina* i *prenos grane*.

Primer 1. Težinskim grafom ili digrafom se prikazuje električno kolo. Graf predstavlja kombinatornu strukturu električnog kola, a težine grana su kompleksni brojevi (impedanse grana).

Primer 2. Težinskim grafovima sa celobrojnim ili realnim težinama se prikazuju razne fizičke mreže: telekomunikaciona mreža, mreža računara, mreža puteva itd. Težine grana se interpretiraju kao dužine ili propusne sposobnosti (kapaciteti) grana.

Primer 3. *Neuralne mreže* se takođe pogodno opisuju pomoću težinskih grafova. Pri tome je u nekim slučajevima potrebno pored težina grana uvesti i *težine* čvorova. Opisaćemo tzv. *Hopfieldove* neuralne mreže.

Hopfieldova neuralna mreža se sastoji od konačnog broja *neurona*. Broj neurona ćemo obeležavati sa n i smatraćemo da su neuroni numerisani brojevima $1, 2, \dots, n$. Signal sa izlaza jednog neurona se prenosi na ulaze svih ostalih neurona pošto se prethodno množi određenim *prenosnim faktorom*. Prenosni faktor za signal koji iz i -tog neurona dolazi na ulaz j -tog neurona obeležićemo sa w_{ij} . Svaki neuron se nalazi u jednom od dva stanja: *pobuđeno* i *nepobuđeno* stanje. Ova stanja ćemo obeležavati sa 1 i -1 . Stanja neurona se menjaju u diskretnim trenucima vremena $t = 1, 2, \dots$ na osnovu ukupnog signala koji deluje na ulazu neurona. Svaki neuron i ima *prag pobude* T_i . Ako je vrednost ulaznog signala veća ili jednaka T_i neuron će biti u stanju 1 a u suprotnom slučaju u stanju -1 . Vrednosti 1 i -1 predstavljaju ujedno vrednosti izlaznog signala neurona. Ako je sa $V_i(t)$ obeleženo stanje i -tog neurona u trenutku vremena t onda važi relacija

$$V_i(t+1) = \operatorname{sgn} \left(\sum_{j=1}^n w_{ij} V_j(t) - T_i \right), \quad i = 1, 2, \dots, n,$$

gde je funkcija $\operatorname{sgn} x$ definisana pomoću

$$\operatorname{sgn} x = \begin{cases} 1, & \text{za } x \geq 0 \\ -1, & \text{za } x < 0. \end{cases}$$

Opisanu neuralnu mrežu pogodno predstavljamo potpunim težinskim digrafom sa čvorovima $1, 2, \dots, n$ u kome svaki čvor predstavlja jedan neuron. Svakom čvoru se kao težina pridružuje prag pobude odgovarajućeg neurona a težina grane između i -tog i j -tog čvora je prenosni faktor w_{ij} . Na taj način grane ovog digrafa predstavljaju prenosne puteve signala kroz mrežu.

Zadaci na težinskim grafovima se rešavaju sredstvima teorije grafova.

Problemi kombinatornih optimizacija mogu se formulisati i rešavati takođe pomoću raznih vrsta matematičkog programiranja. Tu spadaju linearno i nelinearno programiranje, celobrojno programiranje, dinamičko programiranje i mrežno planiranje.

Uvodni tekstovi u teoriju grafova, kombinatorne optimizacije i matematičko programiranje mogu se naći, na primer, u knjigama [5], [9]. Na srpskohrvatskom jeziku objavljena je i knjiga [18] u kojoj se problemi kombinatornih optimizacija izlažu u kontekstu operacionih istraživanja, odnosno ekonomskih nauka. Jedna od više dobrih knjiga o kombinatornim optimizacijama, objavljenih u inostranstvu je, knjiga [14].

2. Neki tipični zadaci

Navodimo dva tipična problema kombinatornih optimizacija: *problem najkraće povezujuće mreže* i *problem trgovačkog putnika*.

Najkraća povezujuća mreža. Neka je dato n gradova koje treba povezati telefonskom mrežom najkraće dužine. Posmatrajmo graf tražene mreže, u kome su gradovi čvorovi, a grane telefonske linije. Dužina telefonske linije između dva grada pridružuje se odgovarajućoj grani grafa kao dužina (težina) grane.

Graf tražene telefonske mreže očigledno mora biti povezan. On ne sme da sadrži konture jer bi se neke grane u konturama mogle udaljiti bez narušavanja povezanosti grafa. Povezan graf bez kontura je stablo [5], str. 45. Stoga je graf najkraće povezujuće mreže stablo.

Neka su u opštem slučaju gradovi numerisani sa $1, 2, \dots, n$. Neka je d_{ij} rastojanje između gradova i i j . Formirajmo potpuni težinski graf G u kome je grani između čvorova i i j pridružena težina (dužina) d_{ij} . Od veličina d_{ij} može se formirati kvadratna matrica $D = \| d_{ij} \|_1^n$. Matrica D se naziva *težinska matrica* ili *matrica rastojanja*.

Najkraćoj povezujućoj mreži za datih n gradova odgovara u grafu G delimični graf oblika stabla. Ovakvo stablo se zove *razapinjuće stablo*. Problem se svodi na nalaženje razapinjućeg stabla minimalne dužine tj. *minimalnog razapinjućeg stabla*. Jedan algoritam za nalaženje minimalnog razapinjućeg stabla je opisan u [9], str. 264.

Problem trgovačkog putnika. Neka je dato n gradova koje treba da obiđe trgovački putnik tako da troškovi puta budu minimalni. Postoje dve varijante ovog problema; u prvoj varijanti putnik mora da se vrati u grad iz koga je pošao (sedište preduća), a u drugoj varijanti početni i završni grad puta trgovačkog putnika su različiti.

Problem trgovačkog putnika ćemo, kao i problem minimalnog razapinjućeg stabla, interpretirati na potpunom težinskom grafu G sa čvorovima $1, 2, \dots, n$ i sa matricom težina (dužina) grana $D = \| d_{ij} \|_1^n$. *Hamiltonov put (kontura)* u proizvoljnom grafu je put (kontura) koji (koja) prolazi kroz sve čvorove grafa tačno jedanput. Prema tome, put trgovačkog putnika se u grafu G može interpretirati kao Hamiltonova kontura, odnosno Hamiltonov put. Na taj način se problem trgovačkog putnika može formulisati na sledeći način:

Odrediti najkraći Hamiltonov put (konturu) u potpunom težinskom grafu G .

Primetimo da Hamiltonov put u grafu sa n čvorova definiše jednu permutaciju skupa $\{1, 2, \dots, n\}$ i obrnuto, permutacija određuje Hamiltonov put. Stoga se problem trgovačkog putnika može, u principu, rešiti gene-

risanjem svih permutacija skupa $\{1, 2, \dots, n\}$, izračunavanjem dužina svih Hamiltonovih puteva i odabiranjem najkraćeg puta. Međutim, ovo bi bio neefikasan algoritam jer je broj permutacija $n!$ što je u suštini eksponencijalna funkcija od n . Za rešavanje problema trgovačkog putnika obično se koristi tzv. *algoritam grananja i ograničavanja* [9], [14].

Problem trgovačkog putnika se pojavljuje, na primer, u sledećoj situaciji pri projektovanju računarskih mreža. Povezuje se više računara u mrežu i to tako da su za svaki računar priključena tačno dva kabla. Mreža je tada *prstenastog oblika*. Problem je napraviti mrežu kablova tako da se dužina potrošenog kabla minimizira [13].

3. Određivanje puta i drugi tipični problemi kombinatornih optimizacija kod telekomunikacionih mreža

U izvanrednoj monografiji o računarskim mrežama [10] jasno je istaknuta uloga teorije grafova i kombinatornih optimizacija u projektovanju mreža (videti poglavlje 10 o optimizaciji mreže, ali takođe i druge delove knjige).

Knjiga [12] je udžbenik matematike za studente telekomunikacija na nekim politehničkim školama u V. Britaniji. Prvi deo knjige je posvećen teoriji grafova, odnosno kombinatornim optimizacijama. Poglavlja se, između ostalog, odnose na određivanje puteva u mrežama i na protoke u mrežama.

Knjiga [17] je udžbenik za studente elektrotehnike u Budimpešti.

Dajemo i prikaz nekoliko novijih radova iz oblasti matematike koji su motivisani problematikom telekomunikacionih mreža.

Određivanje puteva (routing) za prenos poruka je jedan od važnih problema pri projektovanju telekomunikacionih mreža. Obično se informacije o najkraćim putevima između pojedinih čvorova nalaze memorisane u čvorovima. Tablice sadrže podatke za više alternativnih puteva koji se koriste u zavisnosti od stanja u mreži (opterećenost pojedinih kanala, otkazi itd.) U [15] se diskutuje implementacija raznih algoritama za nalaženje k najkraćih puteva između dva čvora u mreži. Koristi se hijerarhija puteva i njihova dekompozicija za dobijanje efikasnih struktura memorisanja puteva.

Razne šeme za pronalaženje puteva se razmatraju u [1].

Specifično prenošenje poruke kroz mrežu se razmatra u [16]. Jedan čvor u mreži šalje poruku svim ostalim čvorovima. U diskretnim trenucima vremena poruka se prenosi tako što svaki čvor može da prenese poruku jednom od svojih suseda. Izvode se uslovi pod kojima je moguće optimalno prenošenje poruke.

Članak [3] daje iscrpni pregled raznih problema kombinatornih optimizacija i teorije grafova koji se pojavljuju pri projektovanju i analizi teleko-

munikacionih mreža. Topološke, tj. kombinatorne ili strukturne osobine mreže se predstavljaju grafovima. Ostale informacije o mreži, kao što su kapaciteti kanala, izražavaju se pomoću težina grana u grafu. Opisuju se razni grafovski parametri koji opisuju performanse mreže; tu spadaju stepeni i rastojanja čvorova, povezanost i dr. Obrađeni optimizacioni problemi uključuju konstrukciju grafova minimalnih u odnosu na grane i grafova kritičnih u odnosu na dijametar. Opisuju se i multiprocesorski sistemi kao i VLSI-kola. Članak sadrži bibliografiju od 137 jedinica.

Mreže imune na razna oštećenja se razmatraju u [11]. Moguća oštećenja se prikazuju spiskom podgrafova koji se udaljuju iz grafa mreže. Cilj je da mreža ostane povezana pri svakom predviđenom oštećenju. Takođe se razmatra rad mreže u prisustvu oštećenja.

Dijametar mreže se dovodi u vezu sa pouzdanošću mreže u [2], [4] pa se u [4] određuju ekstremalni grafovi ograničenih stepena i malog dijametra.

4. Aplikativni interaktivni programski sistem za težinske grafove

U ovom odeljku navodimo osnovne ideje za implementaciju jednog računarskog programskog paketa za rad sa težinskim grafovima.

Namena programskog paketa je podrška projektovanju različitih sistema iz oblasti elektrotehnike i računarstva u kojima se pojavljuju metode teorije grafova. Važne karakteristike paketa su sledeće

1. Učitavanje težinskog grafa preko tastature i interaktivne grafike.
2. Udobna manipulacija sa grafovima koji su definisani u memoriji (modifikacija, formiranje novih grafova pomoću operacija i transformacija, dobijanje crteža grafa na ekranu).
3. Veliki broj aplikativnih grafovskih algoritama (na primer, optimalni putevi u mrežama, problem trgovačkog putnika, protoci u mrežama, povredivost mreža, određivanje centra mreže, analiza planarnosti i smeštanje grafova u ravan i dr.).

Navodimo nekoliko karakterističnih primera primene programskog sistema uz napomenu da su stvarne mogućnosti sistema daleko veće.

Određivanje najkraće povezujuće mreže. Neka je zadato 10 tačaka (gradova, komandnih mesta i sl.). Zadatak je isprojektovati mrežu koja povezuje sve tačke i ima najmanju dužinu. Korisnik označava svetlosnim perom² na ekranu položaj tačaka (ili unosi koordinate tačaka pomoću tastature). Sistem crta na ekranu najkraću mrežu i daje podatke o njoj.

²*Naknadna napomena.* Hardverski element korišćen osamdesetih godina.

Mrežno planiranje (CPM, PERT). Korisnik navodi spisak aktivnosti složenog posla (razvoj ili proizvodnja nekog oružja, manevar vojne jedinice i sl.), trajanje pojedinih aktivnosti i eventualno neke druge karakteristike. Sistem sastavlja na ekranu odgovarajući mrežni dijagram (ili deo dijagrama), određuje kritični put i na zahtev korisnika daje razne podatke relevantne za rukovođenje poslom.

Problem trgovačkog putnika. Trgovački putnik treba da obiđe 20 mesta po najkraćem putu. Korisnik postupa kao u primeru 1 a sistem daje optimalni put.

Određivanje najkraćeg puta. Korisnik daje mrežu (na primer, puteva) i naznačuje dve tačke u njoj. Sistem pronalazi najkraći put između te dve tačke. Alternativno, sistem daje k najkraćih puteva.

Analiza povredivosti telekomunikacione mreže. Korisnik saopštava sistemu strukturu jedne povezane mreže. Sistem pronalazi minimalne skupove čvorova ili grana čijim udaljavanjem mreža postaje nepovezana. Korisnik može u interaktivnom radu da menja strukturu mreže i da traži najpovoljniju konfiguraciju sa aspekta povredivosti.

Ispitivanje planarnosti i smeštanje grafa u ravan. Sistem ispituje da li je zadati graf planaran i ako jeste smešta ga u ravan. U slučaju neplanarnosti korisnik može u interaktivnom radu da traži skupove grana čijim udaljavanjem graf postaje planaran. Ovaj zadatak se pojavljuje kod projektovanja štampanih i integrisanih kola.

Napomenimo da je u periodu 1980-1984. na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu implementiran interaktivni programski sistem "Graph" za obradu (netežinskih) grafova [8]. Paket je namenjen matematičkim istraživanjima na polju teorije grafova. Neke korisne karakteristike paketa "Graph" predviđene su i u gore opisanom paketu za težinske grafove. Na Elektrotehničkom fakultetu je 1989. i 1990. implementiran programski paket TSP-SOLVER za problem trgovačkog putnika [7], što predstavlja samo deo problematike opšteg paketa za težinske grafove.

LITERATURA

- [1] B. Awerbuch, A. Bar-Noy, N. Linial, D. Peleg, *Improved routing strategies with succinct tables*, J. Algorithms, 11(1990), No. 3, 307-341, MR 91g:68011
- [2] J.-C. Bermond, N. Homobono, C. Peyrat, *Large fault-tolerant interconnection networks*, Graphs Combin., 5(1989), No. 2, 107-123, MR 90i:68018

-
- [3] L. Caccetta, *Graph theory in network design and analysis*, Recent studies in graph theory, Vishwa, Gulbarga, 1989, 29-63, MR 91c:05097
- [4] F. R. K. Chung, *Diameters of communication networks*, Mathematics of Information Processing, Louisville, Kg., 1984, Proc. Symp. Appl. Math., 34, Amer. Math. Soc., Providence, R.I, 1986, 1-18, MR 87k:68004
- [5] D. Cvetković, *Teorija grafova i njene primene*, Naučna knjiga, Beograd, 1990
- [6] D. Cvetković, *Neuralne mreže i težinski grafovi*, Materijali seminara "Neuralne mreže u računarskoj tehnici", Beograd, Sava Centar, 20-21 decembar, 1990, 1-6
- [7] D. Cvetković, M. Čangalović, V. Dimitrijević, L. Kraus, M. Milosavljević, S. Simić, *TSP-SOLVER - a programming package for the travelling salesman problem*, Univ. Beograd, Publ. Elektrotehn. Fak., Ser. Mat., 1(1990), 41-47
- [8] D. Cvetković, I. Pevac, *Man-machine theorem proving in graph theory*, Artificial Intelligence, 35(1988), No. 1, 1-23
- [9] D. Cvetković, S. Simić, *Diskretna matematika - matematika za kompjuterske nauke*, Naučna knjiga, Beograd, 1990
- [10] D. W. Davies, D. L. A. Barber, W. L. Price, C. M. Solomonides, *Computer networks and their protocols*, John Wiley & Sons, Chichester - New York - Brisbane - Toronto; prevod na srpskohrvatski: *Računarske mreže i protokoli*, Vojnoizdavački zavod, Beograd, 1986
- [11] A. M. Farley, A. Proskurowski, *The design of template immune networks: path immunity*, Proc. 12th South-Eastern Conf. Combinatorics, Graph Theory and Computing, Boca Raton, FL, 1989, Congr. Numer. 71(1990), 5-16, MR 91f:68008
- [12] R. H. Jones, N. C. Steele, *Mathematics in communication theory*, Ellis Horwood Limited, Chichester, 1989
- [13] J. K. Lenstra, A. H. G. Rinnoy Kan, *Some simple application of the travelling salesman problem*, Oper. Res. Quart., 26(1975), 717-733
- [14] C. H. Papadimitrou, K. Steiglitz, *Combinatorial optimization: algorithms and complexity*, Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs, New-Jersey, 1982

-
- [15] A. Perko, *Implementation of algorithms for k shortest loopless paths*, Networks, 16(1986), No. 2, 149-160, MR 87j:05102
- [16] E. R. Scheinerman, J. C. Wierman, *Optimal and near-optimal broadcast in random graphs*, Discrete Appl. Math., 25(1989), No. 3, 289-297, MR 90k:05128
- [17] I. Vágó, *Graph theory, Application to the calculation of electrical networks*, Studies in Electrical and Electronic Engineering, 15, Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam; Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985, MR 91h:05001
- [18] J. Vuleta, *Metode optimizacije na grafovima*, Naučna knjiga, Beograd, 1987

A Table of Cospectral Graphs with Least Eigenvalue at Least -2

Dragoš Cvetković, University of Belgrade, Belgrade
Mirko Lepović, University of Kragujevac, Kragujevac

Abstract. *This paper provides a contribution to the study the phenomenon of cospectrality in generalized line graphs and in exceptional graphs. The paper contains a table of cospectral sets of graphs with least eigenvalue at least -2 and at most 8 vertices together with some comments.*

1. Introduction

The spectrum of a graph is the spectrum of its adjacency matrix. Cospectral graphs are graphs having the same spectrum.

The paper contains a table of cospectral sets of graphs with least eigenvalue at least -2 and at most 8 vertices together with some comments. This paper is aimed to be presented on the Internet, while a condensed version of the table with comments and some related results appears in [7].

Let $G = (V, E)$ be a simple graph with n vertices. The characteristic polynomial $\det(xI - A)$ of the adjacency matrix A of G is called the *characteristic polynomial of G* and denoted by $P_G(x)$. The eigenvalues of A (i.e. the zeros of $\det(xI - A)$) and the spectrum of A (which consists of the n eigenvalues) are also called the *eigenvalues* and the *spectrum* of G , respectively. The eigenvalues of G are usually denoted by $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$; they are real because A is symmetric. We shall assume that $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_n$ and use the notation $\lambda_i = \lambda_i(G)$ for $i = 1, 2, \dots, n$.

Graphs with the same spectrum are called *isospectral* or *cospectral* graphs. The term "(unordered) pair of isospectral non-isomorphic graphs" will be denoted by PING. More generally, a "set of isospectral non-isomorphic graphs" is denoted by SING. A two element SING is a PING. A SING may be *empty* (of course, if it has no elements) or *trivial* (if it consists of just one graph). A graph H , cospectral but non-isomorphic to a graph G , is called a *cospectral mate* of G .

As usual, K_n, C_n and P_n denote respectively the *complete graph*, the *cycle* and the *path* on n vertices. Further, $K_{m,n}$ denotes the *complete bipartite* graph on $m + n$ vertices. The *cocktail-party graph* $CP(n)$ is the unique

regular graph with $2n$ vertices of degree $2n - 2$; it is obtained from K_{2n} by deleting n mutually non-adjacent edges.

The *union* of disjoint graphs G and H is denoted by $G \cup H$. The *join* $G \nabla H$ of (disjoint) graphs G and H is the graph obtained from G and H by joining each vertex of G with each vertex of H .

Let \mathcal{L} (\mathcal{L}^+ , \mathcal{L}^0) be the set of graphs whose least eigenvalue is greater than or equal to -2 (greater than -2 , equal to -2). A graph is called an \mathcal{L} -graph (\mathcal{L}^+ -graph, \mathcal{L}^0 -graph) if its least eigenvalue is greater than or equal to -2 (greater than -2 , equal to -2).

The *line graph* $L(H)$ of any graph H is defined as follows. The vertices of $L(H)$ are the edges of H and two vertices of $L(H)$ are adjacent whenever the corresponding edges of H have a vertex of H in common.

Interest in the study of graphs with least eigenvalue -2 began with an elementary observation that line graphs have the least eigenvalue greater than or equal to -2 . A natural problem arose to characterize the graphs with such a remarkable property. It appeared that line graphs share this property with generalized line graphs and with some exceptional graphs.

A *generalized line graph* $L(H; a_1, \dots, a_n)$ is defined for graphs H with vertex set $\{1, \dots, n\}$ and non-negative integers a_1, \dots, a_n by taking the graphs $L(H)$ and $CP(a_i)$ ($i = 1, \dots, n$) and adding extra edges: a vertex e in $L(H)$ is joined to all vertices in $CP(a_i)$ if i is an end-vertex of e as an edge of H . We include as special cases an ordinary line graph ($a_1 = a_2 = \dots = a_n = 0$) and the cocktail-party graph $CP(n)$ ($n = 1$ and $a_1 = n$). We introduce the abbreviation GLG for a generalized line graph.

Let $a = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. Consider a generalized line graph $L(G; a)$, where G is connected and $\sum_{i=1}^n a_i > 0$. The *root graph* of $L(G; a)$ is defined as the multigraph H obtained from G by adding a_i pendant double edges (petals) at vertex v_i for each $i = 1, \dots, n$. Then $L(G; a) = L(H)$ if we understand that in $L(H)$ two vertices are adjacent if and only if the corresponding edges in H have exactly one vertex in common.

It is convenient to reformulate slightly the concept of the root graph of a GLG.

A pendant double edge is called a *petal*. A *blossom* B_n consists of n ($n \geq 0$) petals attached at a single vertex. An *empty* blossom B_0 has no petals and is reduced to the trivial graph K_1 . A graph in which to each vertex a blossom (possibly empty) is attached is called a *graph with blossoms* or a *B-graph*. The set of B-graphs includes as a subset the set of (undirected) graphs without loops or multiple edges. A graph G is a generalized line graph if $G = L(H)$ is the line graph of a B-graph H called the *root graph* of G . The definition of $L(H)$ remains as given above. We have $L(B_n) = CP(n)$. A GLG is called a line graph if there exists a B-

graph H with no petals such that $G = L(H)$ while in the opposite case G is a *proper* generalized line graph. Hence, the set of generalized line graphs is the union of two disjoint sets: the set of line graphs and the set of proper generalized line graphs.

An *exceptional* graph is a connected graph with least eigenvalue greater than or equal to -2 which is not a generalized line graph. A *generalized exceptional* graph is a graph with least eigenvalue greater than or equal to -2 in which at least one component is an exceptional graph.

An important graph invariant is the *star value* S of an \mathcal{L} -graph G . It is defined by

$$S = \frac{(-1)^n}{(n-k)!} P_G^{(n-k)}(-2) = (\lambda_1 + 2)(\lambda_2 + 2) \cdots (\lambda_k + 2),$$

where $f^{(p)}(x)$ denotes the p -th derivative of the function $f(x)$.

Since the characteristic polynomial of a disconnected graph G is equal to the product of characteristic polynomials of its components, the star value of G is the product of star values of components of G as well.

In 1976 the key paper [3] by P. J. Cameron, J. M. Goethals, J. J. Seidel and E. E. Shult introduced root systems into the study of graphs with least eigenvalue -2 . These graphs can be represented by sets of vectors at 60 or 90 degrees via the corresponding Gram matrices. Maximal sets of lines through the origin with such mutual angles are closely related to the root systems known from the theory of Lie algebras. Using such a geometrical characterization one can show that graphs in question are either generalized line graphs (representable in the root system D_n for some n) or exceptional graphs (representable in the exceptional root system E_8). The main result is that an exceptional graph can be represented in the exceptional root system E_8 . In particular, it is proved in this way that an exceptional graph has at most 36 vertices and each vertex has degree at most 28.

Much information on these problems can be found in the books [1], [4], [6], [8], in the expository papers [2], [5] and in the new book [9].

2. Description of the table of cospectral graphs

Before presenting some details from our table of cospectral \mathcal{L} -graphs we shall give some definitions.

If the set of graphs $\{G_1, G_2, \dots, G_k\}$ is a SING and if G is any connected graph, then the set $\{G_1 \cup G, G_2 \cup G, \dots, G_k \cup G\}$ is also a SING. Each graph in the later SING has a component isomorphic to a fixed graph (graph G).

A SING \mathcal{S} is called *reducible* if each graph in \mathcal{S} contains a component isomorphic to a fixed graph. Otherwise, \mathcal{S} is called *irreducible*.

A SING is called *complete* if no graph outside the SING is cospectral to graphs from the SING; otherwise the SING is called *incomplete*. The SINGs whose members belong to a set X of graphs are called X -SINGs.

The table of cospectral graphs from this paper contains irreducible SINGs in which graphs have the least eigenvalue at least -2 and the number of vertices n is at most 8. The next table gives some statistic of SINGs.

n	5	6	7	8
all SINGs	1	5	54	829
\mathcal{L} -SINGs	1	5	32	198
irreducible \mathcal{L} -SINGs	1	4	28	168

Our table contains $1 + 4 + 28 + 168 = 201$ irreducible \mathcal{L} -SINGs with at most 8 vertices.

Given two graphs G and H , we shall say that G is *smaller* than H if $|V(G)| < |V(H)|$ and in the case $|V(G)| = |V(H)|$ if $|E(G)| < |E(H)|$. Any set of graphs has one or several *smallest* graphs in the above order of graphs. Since graphs in any SING have the same number of vertices and the same number of edges, we can compare SINGs as well in the above sense.

Cospectral \mathcal{L} -graphs could be line graphs, proper generalized line graphs and (generalized) exceptional graphs in all combinations.

The smallest PING without the limitations on the least eigenvalue, which consists of graphs $K_{1,4}$ and $C_4 \cup K_1$, is also the first graph in our table. Note that $K_{1,4}$ is a proper GLG while $C_4 \cup K_1$ is a line graph.

The next PING which appears in the table consists of disconnected graphs $K_{1,3} \cup K_2$, $P_5 \cup K_1$ and this is the smallest irreducible PING with such a property.

Although reducible SINGs should not be included in tables like our since they can easily be generated from irreducible ones, reducible SINGs are not quite uninteresting. Namely, although the reducible PINGs, for example, $\{K_{1,4} \cup K_1, C_4 \cup 2K_1\}$, $\{K_{1,3} \cup K_2 \cup K_1, P_5 \cup 2K_1\}$ have been deleted from the table, the reducible SING $\{K_{1,4} \cup K_2, C_4 \cup K_1 \cup K_2\}$ appears to be incomplete and can be extended to the triplet of cospectral graphs $\{K_{1,4} \cup K_2, C_4 \cup K_1 \cup K_2, S_6 \cup K_1\}$ which does appear in the table! (Here S_6 is the tree on 6 vertices with largest eigenvalue equal to 2).

In this context interesting is also the (irreducible) SING No. 2 on 8 vertices. It is a quadruple consisting of two (cospectral) reducible PINGs (first and third graph can be reduced to PING No. 2 on 6 vertices while the other two reduce to the PING No. 2 on 7 vertices).

The smallest PING with graphs beyond \mathcal{L} consists of graphs with 7 vertices and 6 edges. One of them is $\{K_{1,6}, K_{2,3} \cup K_1\}$ with least eigenvalue -2.4455 . The smallest such PING in which both graphs are connected consists of some bicyclic graphs with least eigenvalue -2.0748 . These examples, of course, do not belong to our table.

PING No. 2 with 7 vertices consists of a line graph and of an exceptional graph. This is the smallest such PING. The line graph is $C_6 \cup K_1$; the other is an exceptional tree with largest eigenvalue 2 (and the least eigenvalue -2). In addition, these two graphs are switching equivalent.

Next we note that PING No. 10 with 8 vertices consists of a connected line graph and a generalized exceptional graph (having an isolated vertex) while in the PING No. 23 with the same number of vertices both graphs are connected one being a line graph and the other an exceptional graph. In the later case the least eigenvalue is equal to -2 and one can prove that this is not possible in \mathcal{L}^+ -graphs.

In the table which follows the SINGs are classified by the number of vertices and by the number of edges. Within a group with fixed numbers of vertices and edges the SINGs are classified lexicographically by their eigenvalues in non-decreasing order (first by non-increasing least eigenvalues, then by the second smallest one, etc.). For each SING, first row contains an identification number, followed by eigenvalues and the star value. Next, a row is related to each member of the SING. The row first contains the rows of the lower triangle of an adjacency matrix of the graph. In addition, the number of components is given followed by the numbers $c_i, i = 1, 2, 3$ where c_i is the number of components with i vertices for $i = 1, 2, 3$. Further we find a graph classifier: LG for line graphs, GL for proper generalized line graphs and EX for generalized exceptional graphs. For line graphs we come across a B if the root graph is bipartite and NB in the opposite case. In proper generalized line graphs the number of petals is given.

A TABLE OF COSPECTRAL GRAPHS WITH LEAST EIGENVALUE AT LEAST -2

 Cospectral graphs with 5 vertices

4 edges

1.	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-2.0000	32	
	0	01	001	0101	2	1	0 0 LG B
	1	10	100	1000	1	0	0 0 GL 2

```
*****
Spectral graphs with 6 vertices
*****
```

4 edges

```
1. 1.7321 1.0000 0.0000 0.0000 -1.0000 -1.7321 12
   0 01 101 0100 00000 2 1 0 0 LG B
   0 01 100 0001 00010 2 0 1 0 GL 1
```

5 edges

```
2. 2.0000 1.0000 0.0000 0.0000 -1.0000 -2.0000 48
   0 01 001 0101 10000 2 0 1 0 LG B
   1 10 010 1000 01000 1 0 0 0 GL 2
```

6 edges

```
3. 2.5616 1.0000 0.0000 -1.0000 -1.0000 -1.5616 12
   0 01 011 0011 10000 2 0 1 0 LG NB
   0 01 011 0001 00011 2 1 0 0 LG B
```

7 edges

```
4. 2.7093 1.0000 0.1939 -1.0000 -1.0000 -1.9032 3
   1 10 100 1100 10100 1 0 0 0 EX
   1 10 010 0010 11100 1 0 0 0 EX
```

```
*****
Spectral graphs with 7 vertices
*****
```

5 edges

```
1. 2.0000 1.0000 0.0000 0.0000 0.0000 -1.0000 -2.0000 96
   0 01 001 0101 10000 000000 3 1 1 0 LG B
   0 01 100 0001 00010 000100 2 0 1 0 GL 2
   0 01 101 0001 00100 000000 2 1 0 0 GL 2
```

6 edges

```
2. 2.0000 1.0000 1.0000 0.0000 -1.0000 -1.0000 -2.0000 72
   0 01 101 0100 10001 000000 2 1 0 0 LG B
   1 10 010 0010 10000 000001 1 0 0 0 EX

3. 2.0000 1.4142 0.0000 0.0000 0.0000 -1.4142 -2.0000 64
   0 01 001 0101 10000 000001 2 0 0 1 LG B
```

1 10 010 0010 01000 001000 1 0 0 0 GL 2

7 edges

4. 2.4383 1.1386 0.6180 0.0000 -0.8202 -1.6180 -1.7566 8
 1 10 010 0010 11000 000001 1 0 0 0 LG B
 0 01 101 1100 01001 000000 2 1 0 0 LG NB
5. 2.5616 1.0000 0.0000 0.0000 0.0000 -1.5616 -2.0000 48
 0 01 101 1101 10000 000000 2 1 0 0 LG B
 1 10 010 1000 01000 110000 1 0 0 0 GL 2

8 edges

6. 2.7093 1.4142 0.1939 0.0000 -1.0000 -1.4142 -1.9032 4
 1 10 010 0010 01000 010101 1 0 0 0 GL 1
 1 10 010 1000 01010 110000 1 0 0 0 GL 1
7. 2.4728 1.4626 0.6180 0.0000 -1.0000 -1.6180 -1.9354 2
 1 10 010 0010 01010 010010 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01000 001110 1 0 0 0 EX
8. 2.7649 1.2395 0.3257 0.0000 -1.0000 -1.3746 -1.9555 2
 1 10 010 0010 01000 110100 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1000 10100 110000 1 0 0 0 EX
9. 2.8136 1.0000 0.5293 0.0000 -1.0000 -1.3429 -2.0000 48
 0 01 101 1101 01001 000000 2 1 0 0 LG B
 1 10 010 0010 10000 111000 1 0 0 0 EX
10. 2.7321 1.4142 0.0000 0.0000 -0.7321 -1.4142 -2.0000 48
 0 01 101 1101 01100 000000 2 1 0 0 LG B
 1 10 010 1000 01000 101010 1 0 0 0 GL 2
11. 2.9032 0.8061 0.0000 0.0000 0.0000 -1.7093 -2.0000 32
 1 10 010 1000 11000 110000 1 0 0 0 GL 2
 0 01 101 1101 00011 000000 2 1 0 0 GL 1

9 edges

12. 3.2361 0.6180 0.6180 0.0000 -1.2361 -1.6180 -1.6180 8
 1 10 010 1100 00001 110010 1 0 0 0 LG B
 0 01 101 0011 11110 000000 2 1 0 0 LG NB
13. 2.8162 1.3666 0.6927 -0.2256 -1.0000 -1.7555 -1.8944 2
 1 10 010 0010 00010 101011 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01010 001101 1 0 0 0 EX
14. 3.0569 1.0661 0.6180 -0.4041 -0.7855 -1.6180 -1.9334 2
 1 10 010 1000 10100 101010 1 0 0 0 EX

1 10 010 0010 10000 111100 1 0 0 0 EX

15. 3.2361 1.0000 0.0000 0.0000 -1.0000 -1.2361 -2.0000 48
 0 01 011 0011 01011 100000 2 0 1 0 LG NB
 0 01 101 1101 10011 000000 2 1 0 0 LG B

16. 2.8608 1.2541 0.6180 0.0000 -1.1149 -1.6180 -2.0000 28
 1 10 010 0010 00010 011110 1 0 0 0 LG B
 1 10 010 0010 01000 010111 1 0 0 0 GL 1

17. 2.7757 1.5892 0.2763 0.0000 -1.0000 -1.6412 -2.0000 28
 1 10 010 0010 01010 110010 1 0 0 0 LG B
 1 10 010 0010 01010 101100 1 0 0 0 LG B

10 edges

18. 3.4114 1.1172 0.3513 -0.5571 -1.0000 -1.3792 -1.9437 2
 1 10 010 1000 10100 101011 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 11000 111001 1 0 0 0 EX

19. 3.3571 1.3701 0.2230 -1.0000 -1.0000 -1.0000 -1.9502 2
 1 10 010 0010 01010 110101 1 0 0 0 EX
 1 10 100 1100 10100 110010 1 0 0 0 EX

11 edges

20. 3.6147 1.0999 0.3309 -0.4807 -1.0000 -1.6603 -1.9045 2
 1 10 010 0010 11000 111101 1 0 0 0 EX
 1 10 100 1100 10100 111010 1 0 0 0 EX

21. 3.7785 0.7108 0.0000 0.0000 -1.0000 -1.4893 -2.0000 32
 0 01 011 0011 01011 000111 2 1 0 0 LG NB
 1 10 100 1000 11100 111001 1 0 0 0 GL 2

22. 3.4893 1.2892 0.0000 0.0000 -1.0000 -1.7785 -2.0000 16
 1 10 010 0010 11010 110011 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 0010 11010 111100 1 0 0 0 LG NB
 1 10 100 1100 10110 101100 1 0 0 0 GL 2

23. 3.5366 1.0000 0.3068 0.0000 -1.0000 -1.8434 -2.0000 12
 1 10 010 1000 10100 101111 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1000 11100 111100 1 0 0 0 EX

12 edges

24. 3.8284 0.6180 0.6180 0.0000 -1.6180 -1.6180 -1.8284 2
 1 10 010 1100 00001 111111 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1100 11000 111110 1 0 0 0 EX

25. 3.6458 1.0000 1.0000 -1.0000 -1.0000 -1.6458 -2.0000 18

1 10 010 0010 00011 111111 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0011 11100 110101 1 0 0 0 EX

26. 3.8154 1.0607 0.0000 0.0000 -1.1362 -1.7398 -2.0000 16
 1 10 010 0010 10110 111101 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 1000 10101 101111 1 0 0 0 GL 1

13 edges

27. 3.9832 1.0000 0.1995 0.0000 -1.4687 -1.7140 -2.0000 12
 1 10 010 0010 10110 111111 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1000 10111 111101 1 0 0 0 EX

15 edges

28. 4.3723 1.0000 0.0000 0.0000 -1.3723 -2.0000 -2.0000 48
 1 10 010 1011 01110 111111 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 1011 11011 111110 1 0 0 0 LG NB

 Cospectral graphs with 8 vertices

6 edges

1. 1.8478 1.4142 0.7654 0.0000 0.0000 -0.7654 -1.4142 -1.8478 16
 0 01 101 0100 00001 000001 0000000 2 1 0 0 LG B
 0 01 100 0001 00001 001000 0000100 2 0 0 1 GL 1

2. 2.0000 1.0000 1.0000 0.0000 0.0000 -1.0000 -1.0000 -2.0000 144
 0 01 001 0101 10000 000000 0000001 3 0 2 0 LG B
 0 01 101 0100 10001 000000 0000000 3 2 0 0 LG B
 0 01 100 0001 00001 000010 0001000 2 0 1 0 GL 2
 0 01 101 0100 00100 000001 0000000 2 1 0 0 EX

3. 2.0000 1.4142 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 -1.4142 -2.0000 128
 0 01 001 0101 10000 000001 0000000 3 1 0 1 LG B
 0 01 100 0001 00100 000100 0001000 2 0 0 1 GL 2
 0 01 101 0100 00010 010000 0000000 2 1 0 0 GL 2

7 edges

4. 2.3429 1.4142 0.4707 0.0000 0.0000 -1.0000 -1.4142 -1.8136 16
 0 01 101 1001 01000 000010 0000000 2 1 0 0 LG B
 0 01 011 1000 00001 000100 0001000 2 0 0 1 GL 1

5. 2.0000 1.6180 0.6180 0.0000 0.0000 -0.6180 -1.6180 -2.0000 80
 0 01 001 0101 10000 000001 0000001 2 0 0 0 LG B
 1 10 010 0010 00010 001000 0001000 1 0 0 0 GL 2

8 edges

6. 2.6855 1.4142 0.3349 0.0000 0.0000 -1.2713 -1.4142 -1.7491 16
 0 01 101 1001 00110 000010 0000000 2 1 0 0 LG B
 0 01 011 0011 10000 000001 0001000 2 0 0 1 GL 1
7. 2.6412 1.4142 0.7237 0.0000 -0.5892 -1.0000 -1.4142 -1.7757 16
 0 01 011 0011 10000 000001 0000100 2 0 0 1 LG NB
 0 01 101 1001 00110 010000 0000000 2 1 0 0 LG B
8. 2.7913 1.0000 0.6180 0.0000 0.0000 -1.0000 -1.6180 -1.7913 12
 0 01 011 0011 10000 000100 0010000 2 0 1 0 GL 1
 0 01 101 0111 11000 000000 0000000 3 2 0 0 EX
9. 2.3429 2.0000 0.4707 0.0000 -1.0000 -1.0000 -1.0000 -1.8136 16
 0 01 011 1000 10001 000101 0000000 2 1 0 0 LG B
 0 01 011 1000 10001 000001 0000010 2 0 0 1 GL 1
10. 2.5554 1.1946 0.7799 0.0000 0.0000 -0.8911 -1.7177 -1.9210 4
 1 10 010 0010 11000 000001 0100000 1 0 0 0 GL 1
 0 01 101 1100 01001 000010 0000000 2 1 0 0 EX
11. 2.4728 1.4626 0.6180 0.0000 0.0000 -1.0000 -1.6180 -1.9354 4
 1 10 010 0010 00010 001000 1010000 1 0 0 0 GL 1
 1 10 010 0010 01000 101000 0000001 1 0 0 0 GL 1
 0 01 101 1100 00001 000011 0000000 2 1 0 0 EX
 0 01 101 1100 01001 000100 0000000 2 1 0 0 EX
12. 2.3920 1.5739 0.6852 0.2715 -0.5010 -1.0000 -1.4339 -1.9877 1
 1 10 010 0010 00010 001000 0010100 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 00010 100000 0101000 1 0 0 0 EX
13. 2.7321 1.0000 1.0000 0.0000 -0.7321 -1.0000 -1.0000 -2.0000 108
 0 01 011 0011 10000 000010 0000100 2 0 1 0 GL 1
 0 01 101 1001 00010 000101 0000000 2 1 0 0 EX
14. 2.8136 1.0000 0.5293 0.0000 0.0000 -1.0000 -1.3429 -2.0000 96
 0 01 101 1101 01001 000000 0000000 3 2 0 0 LG B
 0 01 011 0011 10000 000100 0001000 2 0 1 0 GL 2
 0 01 101 0111 01000 000010 0000000 2 1 0 0 EX
15. 2.4812 1.4142 0.6889 0.0000 0.0000 -1.1701 -1.4142 -2.0000 80
 0 01 101 1101 00000 000001 0000001 2 0 0 1 LG B
 1 10 010 0010 00010 100000 1010000 1 0 0 0 EX

9 edges

16. 2.6588 1.6479 0.8536 0.0000 -0.7492 -1.0000 -1.4737 -1.9373 4
 1 10 010 0010 00010 000010 0101010 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 0010 01000 001010 1010000 1 0 0 0 GL 1

17.	2.5466	1.5596	0.6180	0.4582	-0.2004	-1.3867	-1.6180	-1.9772	1
	1 10 010	0010	00010	010010	0101000	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	0010	00010	001000	0101100	1 0 0 0	EX		
18.	2.7741	1.4323	0.7366	0.1853	-0.6028	-1.0000	-1.5415	-1.9841	1
	1 10 010	0010	00010	100000	1010001	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	0010	01000	010100	1100000	1 0 0 0	EX		
19.	2.7231	1.5257	0.8004	0.1381	-0.7610	-1.0000	-1.4408	-1.9855	1
	1 10 010	0010	00010	000010	1101000	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	0010	10000	010100	1100000	1 0 0 0	EX		
20.	2.7321	1.4142	1.0000	0.0000	-0.7321	-1.0000	-1.4142	-2.0000	72
	0 01 101	1101	01100	000000	0000001	2 0 1 0	LG B		
	1 10 010	0010	00010	000010	1110000	1 0 0 0	EX		
21.	2.8608	1.2541	0.6180	0.0000	0.0000	-1.1149	-1.6180	-2.0000	56
	0 01 101	1101	01001	000001	0000000	2 1 0 0	LG B		
	0 01 101	1100	01001	010010	0000000	2 1 0 0	GL 1		
	1 10 010	0010	11000	000001	0100010	1 0 0 0	EX		
22.	2.4989	1.4959	1.0000	0.4249	-0.7574	-1.0000	-1.6624	-2.0000	48
	1 10 010	0010	00010	000010	0010110	1 0 0 0	LG B		
	1 10 010	0010	00010	000010	0011010	1 0 0 0	EX		
23.	2.5806	1.5143	0.7890	0.0000	0.0000	-1.0769	-1.8070	-2.0000	32
	1 10 010	0010	00010	000010	1100010	1 0 0 0	LG B		
	1 10 010	0010	01000	001000	0101100	1 0 0 0	EX		
24.	3.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-2.0000	-2.0000	240
	0 01 101	1101	11100	000000	0000000	3 2 0 0	LG B		
	1 10 010	1000	01000	110000	1100000	1 0 0 0	GL 3		

10 edges

25.	3.3234	1.4142	0.3579	0.0000	-1.0000	-1.0000	-1.4142	-1.6813	16
	0 01 011	0111	00011	100000	0000001	2 0 0 1	LG NB		
	0 01 101	0011	00111	100100	0000000	2 1 0 0	LG B		
26.	3.1819	1.2470	1.0000	-0.4450	-0.5936	-1.0000	-1.5884	-1.8019	9
	1 10 010	0010	00010	110000	1100001	1 0 0 0	LG B		
	0 01 101	0111	10011	000000	0000001	2 0 1 0	EX		
27.	3.0278	1.4429	0.8317	0.0000	-0.6668	-1.0000	-1.7668	-1.8687	4
	1 10 010	0010	00010	000010	1111000	1 0 0 0	LG NB		
	1 10 010	0010	01010	110000	1100000	1 0 0 0	GL 1		
28.	3.3132	0.8693	0.6180	0.0000	0.0000	-1.2727	-1.6180	-1.9098	4
	1 10 010	1100	00001	100000	1100100	1 0 0 0	GL 1		

0 01 101 0011 11110 000001 0000000 2 1 0 0 EX
 29. 2.9107 1.7994 0.6180 0.0000 -0.7994 -1.0000 -1.6180 -1.9107 4
 1 10 010 0010 11000 000001 1010100 1 0 0 0 LG NB
 0 01 101 0111 11000 100001 0000000 2 1 0 0 EX
 30. 2.9881 1.5670 0.7685 0.0000 -0.5905 -1.2668 -1.5544 -1.9118 4
 1 10 010 0010 00010 000010 1101010 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 0010 01000 110000 0101010 1 0 0 0 GL 1
 31. 3.2554 1.1980 0.6180 0.0000 -0.5345 -1.0000 -1.6180 -1.9188 4
 1 10 010 0010 01000 110000 1100001 1 0 0 0 GL 1
 0 01 011 0001 00011 000101 0001001 2 1 0 0 EX
 32. 2.7245 2.1364 0.4982 0.0000 -1.0000 -1.0000 -1.4310 -1.9280 4
 1 10 010 0010 00010 101000 0101010 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 0010 01000 001010 0101010 1 0 0 0 GL 1
 33. 3.1843 1.5088 0.4170 0.0000 -0.6987 -1.0000 -1.4783 -1.9330 4
 1 10 010 0010 01000 101000 1010001 1 0 0 0 GL 1
 0 01 101 0111 10010 000110 0000000 2 1 0 0 EX
 34. 2.9028 1.4315 0.7148 0.2910 -0.2462 -1.3252 -1.8115 -1.9572 1
 1 10 010 0010 00010 001000 1010110 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 00010 101000 0011001 1 0 0 0 EX
 35. 3.1215 1.2470 0.5477 0.2974 -0.4450 -1.0000 -1.8019 -1.9666 1
 1 10 010 0010 01000 110000 1101000 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 10000 110000 1010001 1 0 0 0 EX
 36. 3.0625 1.3611 0.7668 0.1388 -0.6830 -1.0000 -1.6690 -1.9772 1
 1 10 010 0010 00010 100000 1110100 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1100 00001 101000 1100000 1 0 0 0 EX
 37. 3.0587 1.4263 0.6180 0.1901 -0.5164 -1.1804 -1.6180 -1.9783 1
 1 10 010 0010 01000 010100 0101010 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 00010 001000 1110100 1 0 0 0 EX
 38. 3.0259 1.4880 0.6966 0.1395 -0.6087 -1.2800 -1.4804 -1.9810 1
 1 10 010 0010 00010 100000 1010101 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 10000 110000 1010010 1 0 0 0 EX
 39. 2.9139 1.7891 0.5850 0.1163 -1.0000 -1.0000 -1.4213 -1.9830 1
 1 10 010 1000 01010 101000 1100000 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 00010 101000 1101000 1 0 0 0 EX
 40. 3.0000 2.0000 0.0000 0.0000 -1.0000 -1.0000 -1.0000 -2.0000 80
 0 01 101 0111 10010 100001 0000000 2 1 0 0 LG NB
 0 01 011 0111 10000 000001 1000001 2 0 0 0 LG B
 0 01 011 1000 10001 000011 0000110 2 0 0 1 GL 1

41.	3.2361	1.4142	0.0000	0.0000	0.0000	-1.2361	-1.4142	-2.0000	64
	0 01 011	0011	01011	100000	0000001	2	0 0 1	LG NB	
	0 01 011	0001	00011	000101	0011000	2	1 0 0	GL 2	
42.	3.2814	1.0000	0.7719	0.0000	-0.5125	-1.0000	-1.5408	-2.0000	60
	0 01 011	0011	00011	000110	1000000	2	0 1 0	GL 1	
	0 01 101	0111	00011	000011	0000000	2	1 0 0	EX	
43.	3.0664	1.2222	1.0000	0.0000	-0.6522	-1.0000	-1.6364	-2.0000	48
	0 01 101	0111	01001	100001	0000000	2	1 0 0	LG NB	
	1 10 010	0010	10000	000001	1111000	1	0 0 0	EX	
44.	3.3234	1.0000	0.3579	0.0000	0.0000	-1.0000	-1.6813	-2.0000	48
	1 10 010	1000	01000	110000	1100001	1	0 0 0	GL 2	
	0 01 011	0011	01011	100000	0001000	2	0 1 0	GL 2	
	0 01 011	0011	00011	000101	0001000	2	1 0 0	EX	
45.	2.9032	1.4142	0.8061	0.0000	0.0000	-1.4142	-1.7093	-2.0000	32
	1 10 010	0010	00010	000010	0111100	1	0 0 0	LG B	
	0 01 101	1101	01100	100001	0000000	2	1 0 0	LG NB	
46.	2.8136	1.7321	0.5293	0.0000	0.0000	-1.3429	-1.7321	-2.0000	32
	1 10 010	0010	00010	101000	1100010	1	0 0 0	LG B	
	1 10 010	0010	00010	101000	0101001	1	0 0 0	LG B	
47.	2.8681	1.4537	0.7742	0.4678	-0.6535	-1.1545	-1.7558	-2.0000	32
	1 10 010	0010	00010	000010	1011010	1	0 0 0	LG B	
	1 10 010	0010	00010	000010	1010110	1	0 0 0	EX	
48.	3.1488	1.1784	0.5525	0.0000	0.0000	-1.0903	-1.7895	-2.0000	32
	0 01 101	1101	01001	000110	0000000	2	1 0 0	GL 1	
	1 10 010	0010	10000	110000	1110000	1	0 0 0	EX	
49.	2.8422	1.5069	1.0000	0.0000	-0.5069	-1.0000	-1.8422	-2.0000	24
	1 10 010	0010	00010	001000	0010111	1	0 0 0	GL 1	
	1 10 010	0010	00010	000010	0101110	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	0010	10000	010100	0011001	1	0 0 0	EX	
50.	3.1774	1.0000	0.6784	0.0000	0.0000	-1.0000	-1.8558	-2.0000	24
	1 10 010	1100	00001	110000	1000100	1	0 0 0	EX	
	0 01 101	1101	11001	000001	0000000	2	1 0 0	EX	
51.	3.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	-1.0000	-2.0000	-2.0000	180
	0 01 101	1101	11100	000000	0000001	2	0 1 0	LG B	
	0 01 101	1101	01001	100001	0000000	2	1 0 0	LG B	
	1 10 010	0010	10000	000001	1011010	1	0 0 0	EX	

11 edges

52. 3.2959 1.2470 0.9362 0.0000 -0.4450 -1.4789 -1.7532 -1.8019 4
 1 10 010 0010 00010 110000 1111000 1 0 0 0 LG NB
 0 01 101 0111 10011 110000 0000000 2 1 0 0 EX

53. 3.1774 1.7321 0.6784 0.0000 -1.0000 -1.0000 -1.7321 -1.8558 4
 1 10 010 1010 01010 110000 1100000 1 0 0 0 GL 1
 0 01 101 0111 11000 100101 0000000 2 1 0 0 EX

54. 3.2703 1.4142 0.6180 0.4053 -0.8079 -1.4142 -1.6180 -1.8676 4
 1 10 010 0010 00010 101000 1110100 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 0010 00010 101000 1010011 1 0 0 0 LG NB

55. 3.4467 1.2170 0.7331 0.0000 -0.8114 -1.0000 -1.7043 -1.8812 4
 1 10 010 0010 11000 000001 1101010 1 0 0 0 LG NB
 0 01 101 0111 01101 100001 0000000 2 1 0 0 EX

56. 3.3906 1.4983 0.5423 0.0000 -1.0000 -1.0000 -1.5177 -1.9135 4
 1 10 010 0010 00010 101000 1010101 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 1000 01010 110000 1100001 1 0 0 0 GL 1

57. 3.1211 1.4975 0.8466 0.1241 -0.4072 -1.3978 -1.8473 -1.9369 1
 1 10 010 0010 00010 000010 1101011 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 00010 001100 1110100 1 0 0 0 EX

58. 3.2620 1.5763 0.4923 0.1545 -0.7247 -1.0000 -1.7990 -1.9614 1
 1 10 010 1000 01010 110000 1110000 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 00010 101000 1111000 1 0 0 0 EX

59. 2.8950 2.0306 0.7316 0.0672 -1.0000 -1.0000 -1.7622 -1.9623 1
 1 10 010 0010 00010 101000 0101110 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01010 001010 0011010 1 0 0 0 EX

60. 3.2084 1.6723 0.6180 0.0944 -1.0000 -1.0000 -1.6180 -1.9750 1
 1 10 010 0010 01010 010010 0101010 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01000 001010 0011101 1 0 0 0 EX

61. 3.4122 1.4549 0.3966 0.1758 -1.0000 -1.0000 -1.4585 -1.9811 1
 1 10 010 0010 01000 010100 0101011 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1000 10100 110000 1100001 1 0 0 0 EX

62. 3.4142 1.4142 0.5858 0.0000 -1.0000 -1.0000 -1.4142 -2.0000 56
 0 01 101 1101 10011 010010 0000000 2 1 0 0 LG B
 1 10 010 0010 00010 101000 1110001 1 0 0 0 EX

63. 3.5289 0.8326 0.6180 0.0000 0.0000 -1.3615 -1.6180 -2.0000 40
 0 01 101 0011 11110 000101 0000000 2 1 0 0 GL 1
 1 10 010 1100 00001 110000 1100100 1 0 0 0 EX

64.	3.3615	1.1674	0.6180	0.0000	0.0000	-1.5289	-1.6180	-2.0000	32
	1 10 010	0010	11000	000001	1100110	1	0 0 0	LG B	
	0 01 101	1101	11001	100001	0000000	2	1 0 0	LG NB	
65.	3.0594	1.5994	0.9045	0.2491	-0.8195	-1.3361	-1.6568	-2.0000	32
	1 10 010	0010	00010	101000	0111100	1	0 0 0	LG B	
	1 10 010	0010	00010	101000	0011011	1	0 0 0	EX	
66.	3.2647	1.5378	0.6491	0.0000	-0.7013	-1.0000	-1.7503	-2.0000	32
	0 01 101	1101	11001	001100	0000000	2	1 0 0	LG NB	
	1 10 010	0010	10000	010100	1111000	1	0 0 0	EX	
67.	3.1249	1.4142	1.0000	0.0000	-0.3633	-1.4142	-1.7616	-2.0000	24
	1 10 010	0010	00010	101000	1010110	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	0010	00010	101000	0011101	1	0 0 0	EX	
68.	3.3839	1.0000	0.7424	0.0000	0.0000	-1.3279	-1.7985	-2.0000	24
	1 10 010	1000	01000	110000	1111000	1	0 0 0	EX	
	0 01 101	1101	11001	000110	0000000	2	1 0 0	EX	
69.	3.0600	1.8275	0.2920	0.0000	0.0000	-1.3102	-1.8694	-2.0000	16
	1 10 010	0010	01000	010101	1100100	1	0 0 0	GL 1	
	1 10 010	0010	01000	101000	0101011	1	0 0 0	GL 1	
70.	3.3707	1.2402	0.4369	0.0000	0.0000	-1.1601	-1.8877	-2.0000	16
	1 10 010	0010	01000	110000	1100101	1	0 0 0	GL 1	
	1 10 010	1000	10100	110000	1110000	1	0 0 0	EX	
71.	3.1847	1.3022	0.6993	0.5041	-0.6307	-1.1166	-1.9428	-2.0000	8
	1 10 010	0010	00010	010010	1110001	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	0010	00010	100000	1011011	1	0 0 0	EX	
72.	3.0772	1.7151	0.7055	0.0000	-0.5520	-1.0000	-1.9459	-2.0000	8
	1 10 010	0010	10000	010100	1100110	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	0010	10000	010100	1011010	1	0 0 0	EX	
73.	3.3429	1.4707	0.0000	0.0000	0.0000	-0.8136	-2.0000	-2.0000	176
	1 10 010	0010	01000	001000	1111010	1	0 0 0	GL 2	
	1 10 010	1000	01000	101010	1010100	1	0 0 0	GL 3	
74.	3.2361	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	-1.2361	-2.0000	-2.0000	144
	0 01 101	1101	11100	100001	0000000	2	1 0 0	LG B	
	1 10 010	0010	10000	001100	1110001	1	0 0 0	EX	

12 edges

75.	3.6458	2.0000	0.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.6458	16
	0 01 011	0111	00001	000011	0000111	2	1 0 0	LG B	
	0 01 011	0111	00111	100000	1000001	2	0 0 1	GL 1	

76. 3.8284 0.6180 0.6180 0.0000 0.0000 -1.6180 -1.6180 -1.8284 4
 1 10 010 1100 00001 110010 1100100 1 0 0 0 GL 1
 0 01 011 0111 00011 001010 0100100 2 1 0 0 EX
 0 01 101 0011 11110 001101 0000000 2 1 0 0 EX
77. 3.6254 1.3337 0.6180 0.0000 -0.5865 -1.5349 -1.6180 -1.8378 4
 1 10 010 0010 11000 000001 1110110 1 0 0 0 LG NB
 0 01 101 0111 10011 010011 0000000 2 1 0 0 EX
78. 3.7759 1.1619 0.4209 0.0000 -0.5478 -1.2503 -1.6984 -1.8623 4
 1 10 010 0010 11000 110000 1100011 1 0 0 0 GL 1
 0 01 011 0111 00011 000011 0010100 2 1 0 0 EX
79. 3.5551 1.5695 0.7271 -0.3166 -1.0000 -1.0000 -1.6672 -1.8680 4
 1 10 010 0010 00010 001010 1110101 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 1100 00001 101000 1101100 1 0 0 0 LG NB
80. 3.5176 1.7640 0.3619 0.0000 -1.0000 -1.2800 -1.4704 -1.8931 4
 1 10 010 0010 11000 101000 1101010 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 1000 11000 101010 1100010 1 0 0 0 GL 1
81. 3.7161 1.4683 0.2514 0.0000 -1.0000 -1.0000 -1.5313 -1.9044 4
 1 10 010 0010 01000 010101 0101011 1 0 0 0 GL 1
 0 01 011 0111 00011 000011 0000101 2 1 0 0 EX
82. 3.4046 2.0530 0.4112 -0.4987 -1.0000 -1.0000 -1.4642 -1.9058 4
 1 10 010 0010 01010 101000 1010101 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 0010 11000 101010 1100010 1 0 0 0 LG NB
83. 3.3086 1.3815 1.2470 -0.2210 -0.4450 -1.5367 -1.8019 -1.9324 1
 1 10 010 0010 00010 000011 1111100 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 00010 001110 1110100 1 0 0 0 EX
84. 3.4857 1.4233 0.7799 0.0774 -0.7549 -1.2556 -1.8076 -1.9483 1
 1 10 010 0010 00010 101000 1010111 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 00010 000010 1111110 1 0 0 0 EX
85. 3.6166 1.4204 0.4756 0.1246 -1.0000 -1.0000 -1.6670 -1.9703 1
 1 10 010 0010 00010 101000 1110101 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1010 11000 110000 1100010 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01000 010100 1111001 1 0 0 0 EX
86. 3.6432 1.2526 0.6180 0.1166 -0.7232 -1.3188 -1.6180 -1.9704 1
 1 10 010 0010 11000 000001 1101011 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 10000 110000 1110101 1 0 0 0 EX
87. 3.5699 1.6019 0.3587 0.1369 -1.0000 -1.2571 -1.4337 -1.9765 1
 1 10 010 1000 10100 110000 1010110 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1000 01010 110000 1110001 1 0 0 0 EX

88.	3.4298	2.0130	0.3640	-0.4322	-1.0000	-1.0000	-1.3951	-1.9795	1
	1 10 010	1000	01010	101000	1010101	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	0010	01010	101000	1101010	1 0 0 0	EX		
89.	3.3651	2.1222	0.4946	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.9819	1
	1 10 010	0010	01010	001010	1101010	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	0010	01010	111000	0101010	1 0 0 0	EX		
90.	3.8951	1.0000	0.3973	0.0000	-1.0000	-1.0000	-1.2924	-2.0000	60
	0 01 011	0111	00111	000110	1000000	2 0 1 0	GL 1		
	0 01 011	0111	00011	000111	0000100	2 1 0 0	EX		
91.	3.7217	1.5127	0.0000	0.0000	-0.6902	-1.0000	-1.5442	-2.0000	48
	0 01 101	0111	10111	100001	0000000	2 1 0 0	LG NB		
	1 10 010	1000	01000	101010	1010101	1 0 0 0	GL 2		
92.	3.4651	1.5096	0.6180	0.3000	-1.0000	-1.2746	-1.6180	-2.0000	32
	1 10 010	0010	00010	101010	1010011	1 0 0 0	LG NB		
	1 10 010	0010	00010	101000	1011011	1 0 0 0	LG B		
	1 10 010	0010	00010	101000	1111100	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	1000	10100	110000	1101100	1 0 0 0	EX		
93.	3.4323	1.6076	0.7627	0.0000	-1.0000	-1.1505	-1.6521	-2.0000	32
	1 10 010	0010	01010	110000	1100101	1 0 0 0	LG B		
	1 10 010	0010	00010	001010	0111101	1 0 0 0	LG B		
94.	3.3234	2.0000	0.3579	0.0000	-1.0000	-1.0000	-1.6813	-2.0000	32
	1 10 010	0010	01010	110010	0101010	1 0 0 0	LG B		
	1 10 010	0010	01010	101000	0101011	1 0 0 0	LG B		
95.	3.6597	1.1461	0.7357	0.0000	-0.6264	-1.2228	-1.6923	-2.0000	32
	0 01 101	1101	11001	010011	0000000	2 1 0 0	LG NB		
	1 10 010	0010	11000	000001	1111010	1 0 0 0	EX		
96.	3.4533	1.5645	0.7380	0.0000	-1.0000	-1.0000	-1.7557	-2.0000	26
	1 10 010	0010	00010	001010	1010111	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	0010	01000	001110	1010101	1 0 0 0	EX		
97.	3.3298	1.4838	1.0000	0.0000	-0.5288	-1.5081	-1.7768	-2.0000	18
	1 10 010	0010	00010	110000	1010111	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	0010	01000	001110	1110100	1 0 0 0	EX		
98.	3.3322	1.4142	1.0948	0.0000	-0.6002	-1.4142	-1.8268	-2.0000	16
	1 10 010	0010	01000	110000	0111110	1 0 0 0	GL 1		
	1 10 010	0010	00010	001110	0011011	1 0 0 0	EX		
99.	3.2171	1.8041	1.0000	-0.1880	-1.0000	-1.0000	-1.8332	-2.0000	18
	1 10 010	0010	00010	001010	0101111	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	1000	01010	101000	0011011	1 0 0 0	EX		

100. 3.4275 1.2549 0.7826 0.0000 0.0000 -1.5568 -1.9082 -2.0000 8
 1 10 010 0010 00010 001100 0111101 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01000 010110 1100101 1 0 0 0 EX

101. 3.3117 1.6570 0.6912 0.2728 -1.0000 -1.0000 -1.9327 -2.0000 8
 1 10 010 0010 01010 010010 1110001 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01000 001110 1111000 1 0 0 0 EX

102. 3.5557 1.3471 0.3320 0.0000 0.0000 -1.3007 -1.9340 -2.0000 8
 1 10 010 0010 01000 110100 1100101 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01000 110100 1111000 1 0 0 0 EX

103. 3.5141 1.5720 0.0000 0.0000 0.0000 -1.0861 -2.0000 -2.0000 144
 0 01 101 1101 11100 011001 0000000 2 1 0 0 LG B
 1 10 010 0010 01000 101010 1110100 1 0 0 0 GL 1

104. 3.4142 1.4142 0.5858 0.0000 0.0000 -1.4142 -2.0000 -2.0000 112
 1 10 010 0010 00010 110010 1100011 1 0 0 0 LG B
 1 10 010 0010 01000 001000 0111111 1 0 0 0 GL 2

13 edges

105. 3.8455 1.1389 0.6180 0.1424 -0.4862 -1.6180 -1.6959 -1.9447 1
 1 10 010 0010 11000 000001 1111011 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 11000 110000 1111010 1 0 0 0 EX

106. 3.7699 1.4880 0.7051 -0.2165 -1.0000 -1.0000 -1.7974 -1.9492 1
 1 10 010 0010 00010 101010 1010111 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01010 001101 0101011 1 0 0 0 EX

107. 3.8964 1.3612 0.6180 -0.2870 -1.0000 -1.0000 -1.6180 -1.9705 1
 1 10 010 0010 00010 111000 1110101 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1100 00001 101000 1110101 1 0 0 0 EX

108. 3.8653 1.4447 0.7318 -0.5857 -1.0000 -1.0000 -1.4806 -1.9753 1
 1 10 010 0010 01010 110000 1101011 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1000 10100 110010 1100101 1 0 0 0 EX

109. 3.9452 1.0856 0.6180 0.0000 -0.7037 -1.3272 -1.6180 -2.0000 32
 0 01 101 1101 01111 010011 0000000 2 1 0 0 LG NB
 1 10 010 0010 10000 111000 1111001 1 0 0 0 EX

110. 3.6611 1.6057 0.5227 0.0000 -0.4775 -1.5282 -1.7837 -2.0000 16
 1 10 010 0010 00010 110010 1101011 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 0010 01010 101100 1101001 1 0 0 0 LG NB

111. 3.6196 1.6973 0.6352 0.0000 -1.0000 -1.1176 -1.8344 -2.0000 16
 1 10 010 0010 00010 101010 1011011 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 0010 01000 001010 0111111 1 0 0 0 GL 1

112.	3.5366	2.0000	0.3068	0.0000	-1.0000	-1.0000	-1.8434	-2.0000	16
	1 10 010	0010	01010	101010	1110100	1 0 0 0	LG NB		
	1 10 010	0010	01010	101010	1011001	1 0 0 0	LG NB		
113.	3.6533	1.4345	1.0000	-0.2024	-1.0000	-1.0000	-1.8854	-2.0000	12
	1 10 010	0010	00010	001011	1010111	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	0010	01010	001101	1101010	1 0 0 0	EX		
114.	3.5383	1.5912	0.7054	0.2598	-0.6677	-1.5327	-1.8943	-2.0000	8
	1 10 010	0010	00010	110010	1111010	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	0010	01010	101100	1110010	1 0 0 0	EX		
115.	3.6928	1.3254	0.9009	0.0000	-0.7693	-1.2262	-1.9235	-2.0000	8
	1 10 010	0010	00010	001110	0111101	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	0010	00010	111000	1111100	1 0 0 0	EX		
116.	3.8529	1.1181	0.7045	0.0000	-0.5929	-1.1504	-1.9322	-2.0000	8
	1 10 010	1000	10100	101010	1010110	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	0010	10000	110001	1100111	1 0 0 0	EX		
117.	4.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-1.0000	-2.0000	-2.0000	144
	0 01 011	0011	01011	011011	1000000	2 0 1 0	LG NB		
	1 10 010	1000	11000	110000	1101011	1 0 0 0	GL 2		
118.	3.7321	1.0000	1.0000	0.2679	-1.0000	-1.0000	-2.0000	-2.0000	117
	1 10 010	0010	10000	000001	1111111	1 0 0 0	EX		
	1 10 100	1100	10100	111000	1000110	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	0010	10000	111000	1111100	1 0 0 0	EX		
119.	3.7785	1.0000	0.7108	0.0000	0.0000	-1.4893	-2.0000	-2.0000	96
	0 01 101	1101	01111	111000	0000000	2 1 0 0	LG NB		
	1 10 010	1000	01000	110000	1111110	1 0 0 0	GL 2		
14 edges									
120.	4.2860	0.8098	0.6180	0.0000	-1.0000	-1.2460	-1.6180	-1.8498	4
	1 10 010	1100	00001	110010	1110101	1 0 0 0	LG NB		
	0 01 101	0011	11110	011111	0000000	2 1 0 0	EX		
121.	4.0363	1.4190	0.7396	-0.4803	-1.0000	-1.0000	-1.7640	-1.9507	1
	1 10 100	1100	10100	110100	1101001	1 0 0 0	EX		
	1 10 010	0010	01010	110000	1111011	1 0 0 0	EX		
122.	3.9895	1.7321	0.3417	-0.3750	-1.0000	-1.0000	-1.7321	-1.9561	1
	1 10 010	0010	01010	010101	1111010	1 0 0 0	EX		
	1 10 100	1100	10100	110010	1110010	1 0 0 0	EX		
123.	4.0507	1.4375	0.3604	0.1094	-1.0000	-1.3407	-1.6605	-1.9569	1
	1 10 010	0010	01000	110100	1111101	1 0 0 0	EX		

1 10 010 0010 11000 101000 1111011 1 0 0 0 EX
 124. 3.9595 1.7980 0.4717 -0.6624 -1.0000 -1.0000 -1.6002 -1.9666 1
 1 10 010 0010 01010 111000 1110101 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1000 01010 101000 1111011 1 0 0 0 EX
 125. 4.3723 1.0000 0.0000 0.0000 -1.0000 -1.0000 -1.3723 -2.0000 48
 0 01 101 0111 10111 001111 0000000 2 1 0 0 LG NB
 0 01 011 0111 00111 010111 1000000 2 0 1 0 GL 2
 126. 3.9929 1.1986 0.6180 0.3074 -0.8005 -1.6180 -1.6984 -2.0000 16
 1 10 010 0010 11000 000001 1111111 1 0 0 0 EX
 1 10 100 1100 10100 111000 1100110 1 0 0 0 EX
 127. 4.2015 1.0000 0.5451 0.0000 -1.0000 -1.0000 -1.7466 -2.0000 24
 1 10 010 1000 01000 111100 1111001 1 0 0 0 EX
 0 01 011 0011 01011 000111 0101010 2 1 0 0 EX
 128. 3.9378 1.5264 0.5900 0.0000 -1.0000 -1.2511 -1.8030 -2.0000 16
 1 10 010 0010 01000 010101 0111111 1 0 0 0 GL 1
 1 10 010 0010 00010 101000 1111111 1 0 0 0 EX
 129. 3.6758 1.7321 0.8446 0.0000 -0.7128 -1.7321 -1.8075 -2.0000 8
 1 10 010 0010 00010 101011 0101111 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01010 001101 1111100 1 0 0 0 EX
 130. 3.8284 1.6180 0.6180 0.0000 -0.6180 -1.6180 -1.8284 -2.0000 10
 1 10 010 0010 01010 010010 1111101 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01000 001110 1111011 1 0 0 0 EX
 131. 3.8519 1.4762 0.7562 0.0000 -0.6274 -1.5808 -1.8760 -2.0000 8
 1 10 010 0010 00010 101011 1011011 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01010 001101 1111001 1 0 0 0 EX
 132. 3.8397 1.4910 0.7434 0.1823 -1.0000 -1.3586 -1.8978 -2.0000 8
 1 10 010 0010 01010 010010 1111110 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01000 001110 1110111 1 0 0 0 EX
 133. 3.9970 1.2922 0.5713 0.0000 -0.4828 -1.4771 -1.9007 -2.0000 8
 1 10 010 0010 10000 110101 1100111 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 00010 110010 1111101 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 10000 110101 1011011 1 0 0 0 EX
 134. 4.0048 1.1174 0.6785 0.3012 -0.8581 -1.3351 -1.9087 -2.0000 8
 1 10 010 0010 00110 101001 1110011 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1000 10100 111000 1111010 1 0 0 0 EX
 135. 3.9208 1.6847 0.3153 0.0000 -1.0000 -1.0000 -1.9208 -2.0000 8
 1 10 010 0010 01010 110010 1101011 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01010 101100 1101011 1 0 0 0 EX

	1	10	010	1000	01010	111000	1111010	1	0	0	0	EX
136.	4.0000	1.0000	1.0000	0.0000	-1.0000	-1.0000	-2.0000	-2.0000	108			
	1	10	010	1000	10100	100010	1011111	1	0	0	0	EX
	1	10	010	1000	01000	111100	1100111	1	0	0	0	EX
	1	10	010	0010	00110	111000	1110011	1	0	0	0	EX
137.	3.6813	1.6421	1.0000	0.0000	-1.0000	-1.3234	-2.0000	-2.0000	84			
	1	10	010	0010	01010	110010	0111110	1	0	0	0	LG B
	1	10	010	0010	01010	101100	0111110	1	0	0	0	LG B
15 edges												
138.	4.2067	1.3376	0.6180	0.0552	-1.0000	-1.6180	-1.6708	-1.9286	1			
	1	10	010	1100	00001	101000	1111111	1	0	0	0	EX
	1	10	010	1010	11000	110000	1111110	1	0	0	0	EX
139.	4.2347	1.6565	0.4383	-0.6926	-1.0000	-1.0000	-1.6798	-1.9570	1			
	1	10	010	1000	10100	110110	1101101	1	0	0	0	EX
	1	10	010	0010	01010	111000	1111011	1	0	0	0	EX
140.	4.0890	1.6512	0.3331	0.0000	-0.5880	-1.6348	-1.8505	-2.0000	8			
	1	10	010	0010	01010	110010	1111101	1	0	0	0	EX
	1	10	010	0010	01010	101100	1111101	1	0	0	0	EX
	1	10	010	1000	01010	101110	1111001	1	0	0	0	EX
141.	4.1903	1.2733	1.0000	-0.6051	-1.0000	-1.0000	-1.8585	-2.0000	12			
	1	10	010	0010	00011	111100	1111001	1	0	0	0	EX
	1	10	010	1000	10100	110010	1111011	1	0	0	0	EX
142.	4.1369	1.1785	0.8447	0.1820	-0.9159	-1.5669	-1.8593	-2.0000	8			
	1	10	010	0010	00110	111010	1110011	1	0	0	0	EX
	1	10	010	0010	01000	111100	0111111	1	0	0	0	EX
143.	4.1055	1.4142	0.7765	0.0000	-1.0000	-1.4142	-1.8820	-2.0000	8			
	1	10	010	0010	00010	101011	1111101	1	0	0	0	EX
	1	10	010	0010	01010	001101	0111111	1	0	0	0	EX
144.	4.2190	1.4142	0.3641	0.0000	-0.6866	-1.4142	-1.8964	-2.0000	8			
	1	10	100	1100	10100	111010	1110010	1	0	0	0	EX
	1	10	010	0010	11000	111010	1100111	1	0	0	0	EX
145.	4.0398	1.6616	0.8991	-0.6961	-1.0000	-1.0000	-1.9043	-2.0000	8			
	1	10	010	0010	01010	001111	1101011	1	0	0	0	EX
	1	10	010	0010	01010	111000	1111110	1	0	0	0	EX
146.	4.2620	1.0000	0.5665	0.3512	-1.0000	-1.1796	-2.0000	-2.0000	93			
	1	10	010	0010	10000	111000	1111111	1	0	0	0	EX
	1	10	100	1100	10100	111000	1110110	1	0	0	0	EX

147. 4.0280 1.2953 1.0000 0.0000 -0.7151 -1.6082 -2.0000 -2.0000 60
 1 10 010 0010 00011 111100 0111101 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 0010 00110 111000 1111110 1 0 0 0 EX

148. 3.8781 1.5834 1.0000 0.0000 -0.7704 -1.6911 -2.0000 -2.0000 48
 1 10 010 0010 01011 101100 0111110 1 0 0 0 LG NB
 1 10 010 0010 01011 111010 1010110 1 0 0 0 LG NB

16 edges

149. 4.5505 1.4903 0.3648 -1.0000 -1.0000 -1.0000 -1.4385 -1.9671 1
 1 10 100 1100 10100 110110 1101101 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1010 11000 110001 1110111 1 0 0 0 EX

150. 4.5616 0.6180 0.6180 0.4384 -1.0000 -1.6180 -1.6180 -2.0000 16
 1 10 010 1100 00001 110010 1111111 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1100 11000 110010 1111101 1 0 0 0 EX
 1 10 100 1000 11100 110101 1011011 1 0 0 0 EX

151. 4.3250 1.4781 0.6952 -0.1629 -1.0000 -1.5313 -1.8041 -2.0000 10
 1 10 010 0010 00010 101011 1111111 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01010 001101 1111111 1 0 0 0 EX

152. 4.3630 1.2628 0.6180 0.1989 -1.0000 -1.6180 -1.8248 -2.0000 8
 1 10 010 0010 00010 011110 1111111 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01000 011111 1111101 1 0 0 0 EX

153. 4.3510 1.3105 0.7352 0.0000 -1.0000 -1.5518 -1.8448 -2.0000 8
 1 10 010 0010 01011 110101 1100111 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 11000 110011 1111101 1 0 0 0 EX

154. 4.3186 1.5918 0.4244 0.0000 -1.0000 -1.4726 -1.8622 -2.0000 8
 1 10 010 0010 01010 110010 1111111 1 0 0 0 EX
 1 10 010 1000 10100 110110 1011111 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01010 101100 1111111 1 0 0 0 EX

155. 4.3135 1.4674 0.8661 -0.4378 -1.0000 -1.3312 -1.8780 -2.0000 8
 1 10 010 0010 11000 011110 1111101 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 01010 111100 0111111 1 0 0 0 EX

156. 4.5443 1.1412 0.3561 0.0000 -1.0000 -1.1374 -1.9043 -2.0000 8
 1 10 010 1000 10100 101011 1011111 1 0 0 0 EX
 1 10 100 1100 10100 111010 1100111 1 0 0 0 EX

157. 4.5188 1.3907 0.0000 0.0000 -1.0000 -1.0000 -1.9095 -2.0000 8
 1 10 010 0010 11010 110011 1101011 1 0 0 0 EX
 1 10 010 0010 11010 111100 1101011 1 0 0 0 EX

17 edges

158.	4.7443	0.8568	0.6180	0.0729	-1.0000	-1.6180	-1.7979	-1.8761	1
	1 10 010	1100	00001	111010	1111111	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	1000	11000	111101	1101111	1	0 0 0	EX	
159.	4.6569	1.1636	0.5313	0.0000	-1.0000	-1.5027	-1.8491	-2.0000	8
	1 10 010	0010	11000	110011	1111111	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	1000	10100	101111	1111011	1	0 0 0	EX	
160.	4.5047	1.0000	1.0000	0.1354	-1.0000	-1.6400	-2.0000	-2.0000	45
	1 10 010	0010	00011	011110	1111111	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	0010	00110	111110	0111111	1	0 0 0	EX	

18 edges

161.	4.9291	0.8145	0.6180	0.0000	-1.0000	-1.6180	-1.7436	-2.0000	10
	1 10 010	1100	00001	111110	1111111	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	1100	11000	111110	1111101	1	0 0 0	EX	
162.	4.8260	1.3639	0.2110	0.0000	-1.0000	-1.5958	-1.8051	-2.0000	8
	1 10 010	0010	11010	110011	1111111	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	1000	10101	111101	1011111	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	0010	11010	111100	1111111	1	0 0 0	EX	
163.	4.7016	1.0000	1.0000	0.0000	-1.0000	-1.7016	-2.0000	-2.0000	36
	1 10 010	0010	10110	011110	1111111	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	1011	01110	110110	1101101	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	0010	11100	111110	0111111	1	0 0 0	EX	
164.	4.6458	1.7321	0.0000	0.0000	-0.6458	-1.7321	-2.0000	-2.0000	36
	1 10 010	1010	01110	101110	1111011	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	1010	01110	111101	1110110	1	0 0 0	EX	

19 edges

165.	5.0884	1.0883	0.2467	0.0000	-1.0000	-1.6693	-1.7541	-2.0000	8
	1 10 010	0010	10110	111101	1111111	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	1000	10111	111101	1111011	1	0 0 0	EX	
166.	4.9095	1.6093	0.0000	0.0000	-1.0000	-1.5188	-2.0000	-2.0000	48
	1 10 010	1010	01110	101110	1111111	1	0 0 0	LG NB	
	1 10 010	1010	11010	111110	1011111	1	0 0 0	LG NB	

20 edges

167.	5.2588	1.0000	0.2518	0.0000	-1.0000	-1.5106	-2.0000	-2.0000	48
	1 10 010	0010	10110	111111	1111111	1	0 0 0	EX	
	1 10 010	1000	10111	111101	1111111	1	0 0 0	EX	

22 edges

```
168.  5.6056  1.0000  0.0000  0.0000 -1.0000 -1.6056 -2.0000 -2.0000  36
      1 10 010 1011 01110 111111 1111111 1 0 0 0 EX
      1 10 010 1011 11011 111110 1111111 1 0 0 0 EX
```

REFERENCES

- [1] Brouwer A. E., Cohen A. M., Neumaier A., Distance-Regular Graphs, Springer-Verlag, Berlin, 1989.
- [2] Bussemaker F. C., Neumaier A., Exceptional graphs with smallest eigenvalue -2 and related problems, *Mathematics of Computation* **59**(1992), 583–608.
- [3] Cameron P. J., Goethals J. M., Seidel J. J., Shult E. E., Line graphs, root systems, and elliptic geometry, *J. Algebra* **43**(1976), 305–327.
- [4] Cameron P. J., Lint J. H. van, Designs, Graphs, Codes and Their Links, Cambridge University Press, Cambridge, 1991.
- [5] Cvetković D., Graphs with least eigenvalue -2 : A historical survey and recent developments in maximal exceptional graphs, *Linear Algebra Appl.*, **356**(2002), 189–210.
- [6] Cvetković D., Doob M., Sachs H., Spectra of Graphs, 3rd edition, Johann Ambrosius Barth Verlag, Heidelberg - Leipzig, 1995.
- [7] Cvetković D., Lepović M., Sets of cospectral graphs with least eigenvalue -2 and some related results, *Bull. Acad. Serbe Sci. Arts, Cl. Sci. Math. Natur., Sci. Math.*, **129**(2004), No. 29, 85–102.
- [8] Cvetković D., Rowlinson P., Simić S. K., Eigenspaces of Graphs, Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
- [9] Cvetković D., Rowlinson P., Simić S. K., Spectral Generalizations of Line Graphs, On Graphs with Least Eigenvalue -2 , Cambridge University Press, Cambridge, 2004.

Izvan matematike

Ovaj deo knjige sadrži jedan istorijsko-politički esej i tekst o bavljenju šahom.

U eseju "Prisećanja na državu koje više nema" Cvetković daje svoje viđenje države u kojoj je proveo veći deo svog radnog veka. Mada baziran na opštepoznatim činjenicama, tekst nudi razne, ponekad neočekivane, zaključke sa kojima se čitaoci ne moraju uvek slagati. Uz ogradu takve prirode, većina čitalaca će naći dosta interesantnih mesta u ovoj, za današnje vreme, neobičnoj i u velikoj meri originalnoj priči.

Cvetković se aktivno bavio šahom dok je bio učenik gimnazije. Ostalo je zabeleženo nekoliko njegovih interesantnih šahovskih partija sa poznatim igračima kao i nekoliko šahovskih problema koje je sam komponovao.

Prisećanja na državu koje više nema

Jedan pogled na istoriju socijalističke Jugoslavije¹

Dragoš Cvetković

1. Uvod

Kada sam se 1959. godine upisao na fakultet, za građane Jugoslavije su teške godine Drugog svetskog rata i posleratnog uspostavljanja i konsolidacije novog društvenog poretka već bile prošlost. Drama obnove ratom razorene zemlje, agrarne reforme, nacionalizacije i obračuna komunista sa političkim neistomišljenicima, uključujući pristalice Informbiroa, je nešto što sam samo fragmentarno i nejasno percepirao kao dečak.

Šezdesete i sedamdesete godine su donele postepeni porast životnog standarda stanovništva i izvesnu relaksiranost života. Za ljude mog životnog doba taj uspon se poklopio sa prirodnim usponom koji donosi prvo zaposlenje i postepeno napredovanje u službi, što je davalo pojačani osećaj napretka.

Porodica sa dve plate, sa mogućnošću dodatnog rada i korišćenja potrošačkih kredita i potencijalnom (za neke i ostvarenom) mogućnošću dobijanja u zakup jeftinog društvenog stana, mogla je pristojno da živi sa tendencijom stalnog poboljšanja. Predsednik Tito i vladajući Savez komunista Jugoslavije (SKJ) su bili neosporavani i, aktivno ili pasivno, podržavani od velike većine stanovništva. Pored napretka, pojavljivali su se problemi u ekonomskom, društvenom i političkom životu zemlje koji su osamdesetih godina prerasli u krizu države i društva i doveli do tragičnog raspada države devedesetih godina dvadesetog veka.

Već dve decenije u našoj javnosti se pojavljuju različita, često međusobno oprečna, mišljenja o raznim pitanjima novije istorije, posebno o onim iz perioda od Drugog svetskog rata naovamo.

Pojavile su se razne nove interpretacije događaja iz rata i onih u socijalističkoj Jugoslaviji koje su svojevremeno smatrane za pogrešne i čak neprijateljske. Pri tome nisu se pojavile u javnosti neke bitne nove istorijske činjenice i posle otvaranja raznih arhiva kod nas i u svetu. Zbog toga većina

¹Ovaj test napisan je avgusta 2010. godine.

tih novih interpretacija meni izgleda neutemeljena na realnim činjenicama a, naprotiv, zasnovana na ličnim i političkim preferencijama autora.

S druge strane, poslednjih godina se pojavljuju izveštaji da se deo sugrađana sa nostalgijom seća Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije (SFRJ), kako se Jugoslavija zvanično nazivala prema Ustavu iz 1963. godine. Ovi sugrađani ističu, verovatno poredeći situaciju sa današnjim okolnostima, da je socijalna sigurnost bila na visokom nivou (gotovo puna zaposlenost), da je bilo besplatno zdravstvo i školstvo i da je život bio mirniji, bez napetosti. Marginalno, ali ipak vredno pomena, u nekim krugovima se oživljavaju i simboli tog vremena (Titova štafeta, prvomajski uranci, zastava tadašnje države i dr.).

Čini mi se da je došlo vreme kada je mogućna i potrebna sveobuhvatna, izbalansirana (u pogledu isticanja dostignuća i nedostataka) i politički nepristrasna rekapitulacija događanja u socijalističkoj Jugoslaviji. Na to me navode sledeće okolnosti:

1) Istaknute ličnosti iz tog perioda više nisu žive ili su u dubokoj starosti bez većeg društvenog uticaja.

2) Danas ne postoje brojnije političke stranke ili društvene organizacije koje se smatraju sledbenicima Saveza komunista Jugoslavije ili Ravnogorskog pokreta generala D. Mihailovića. Socijalizam u Evropi kao društveni poredak je prošlost. Zbog svega toga, politička opredeljenja današnjih ljudi ne mogu imati uticaja na razmatranje istorijskih događaja od pre više decenija (čak pre sedamdeset godina kada se govori o Drugom svetskom ratu).

3) Od devedesetih godina na ovamo država je preduzela mere za otklanjanje ili ublažavanje nekih negativnih posledica komunističkog perioda (delimična i najavljena potpuna restitucija nacionalizovane imovine, mogućnost sudske rehabilitacije nepravedno osuđenih, mere koje omogućavaju punu slobodu veroispovesti, regulisanje penzija učesnika četničkog pokreta i dr.).

4) Mogućno je dovoljno dobro sagledati uticaj događaja u vreme socijalističke Jugoslavije na događaje u periodu posle 1990. godine a zaključke o periodu raspada Jugoslavije ostaviti za neko buduće vreme.

5) Potrebno je prekinuti neumereno negiranje, karakteristično za postkomunistički period, svih tekovina ranije države jer je to na štetu svih nas koji smo živeli u toj državi i naših potomaka.

Moja slika istorijskih događanja u ovom periodu je bliža interpretacijama koje su i zvanično važile u periodu pre 1990. godine. Uz neke sopstvene zaključke koji mi ostaju uverljivi i osnaženi naknadnim događanjima i dvadeset godina kasnije, čini mi se da ima smisla da moja storija ostane zabeležena. Naravno, citalac se ne mora složiti sa svim mojim pogledima. Uz to, ja sam svestan nemogućnosti da se složeni društveni događaji i fenomeni u jednoj

zemlji, i šire, adekvatno elaboriraju u relativno kratkom tekstu.

Osim u srednjoj školi i na fakultetu, ja nisam bio politički angažovan² i ceo radni vek, posvećen naučnim istraživanjima u oblasti matematike, pratio sam politička događanja na nivou opšte informisanosti, ponekad kao hobi. Ipak, stvorio sam za sebe celovitu sliku vremena u kome sam živio i ona je u suprotnosti sa većim delom danas javno izražavanih interpretacija istorije u periodu 1941-1990.

Prilikom pisanja beležaka vrlo malo sam koristio dostupnu literaturu i druge izvore a oslanjao sam se na sopstvene interpretacije dobro poznatih činjenica. Određeni trud sam ipak posvetio proveravanju tačnosti navođenja datuma i drugih okolnosti.

U objašnjavanju događaja veliku ulogu pridajem političkim liderima i, uopšte, istaknutim akterima. Moja shvatanja uloge političara izlažem u Dodatku ovog teksta a implicitno ih podrazumevam na više mesta u tekstu.

U ovim beleškama samo dotičem neke od događaja iz perioda posle 1990. godine. Ja, naravno, imam dosta sopstvenih zaključaka za zbivanja u tom periodu ali su ti zaključci još nesigurni a događaji su u toku. Zbog toga smatram neumesnim da ih ovom prilikom izlažem.

2. Glavne karakteristike Jugoslavije

Nekada se smatralo da su glavna dostignuća Titove politike³:

- 1) Bratstvo i jedinstvo naroda Jugoslavije,
- 2) Socijalističko samoupravljanje, i
- 3) Politika nesvrstanosti.

Danas se čuju mišljenja da samo desetak godina posle Titove smrti nije ostalo ništa od tih, prema tim mišljenjima, navodnih dostignuća. Zapažanje je, naravno, tačno u smislu što su se promenile okolnosti posle 1990. godine ali videćemo da nije relevantno za ocenu dostignuća Jugoslavije i politike koja se vodila.

U prva tri odeljka komentarišemo, u obrnutom redosledu, navedene karakteristike jugoslovenske države a u sledeća tri odeljka neke okolnosti koje su relevantne za elaboriranje glavnih pitanja.

²Ja sam 1959. godine, kao gimnazijalac, postao član Saveza komunista Jugoslavije. Neki detalji moje političke aktivnosti u Savezu komunista Jugoslavije i Savezu studenata Jugoslavije se mogu naći u autobiografskim beleškama [3], [4]. Posle diplomiranja 1964. godine napustio sam aktivno učešće u političkom životu ali sam ostao član Saveza komunista Jugoslavije sve do njegovog raspada 1990. godine. Kasnije, kada su osnovane razne političke partije, nisam se nijednoj priključio.

³I sam Tito je ponekad sa ponosom to isticao.

2.1. Politika nesvrstanosti

Predsednik Tito je, zajedno sa još nekoliko lidera, osnovao šezdesetih godina dvadesetog veka Pokret nesvrstanosti. Uloga Pokreta je bila da ublaži tenzije izazvane postojanjem antagonističkih blokova u svetskoj politici.

Krajem osamdesetih godina došlo je do društvenih transformacija u tadašnjem Sovjetskom Savezu i u istočnoevropskim zemljama koje su dovele do raspuštanja bloka država oko Sovjetskog Saveza i do završetka hladnog rata koji se vodio između suprotstavljenih blokova. Na taj način su se bitno promenile okolnosti koje su predstavljale prvobitnu motivaciju za osnivanje i delovanje Pokreta nesvrstanih pa je on preformulisao svoj program.

Na spoljnopolitičkom planu za Jugoslaviju, i mnoge druge zemlje, u tom momentu su postale aktuelne evropske integracije. Od tih integracija se očekivalo i povećanje efikasnosti domaće privrede koja je, mada efikasnija od privreda zemalja dotadašnjeg sovjetskog bloka, zahtevala sistemske reforme i poboljšanja. Jugoslavija je već imala izvesne aranžmane sa evropskim zemljama⁴ ali su ratovi iz devedesetih godina onemogućili kretanja u tom pravcu.

Dakle, Pokret nesvrstanosti je uspešno delovao tri decenije onako kako su to osnivači zamislili i odigrao svoju istorijsku ulogu. Uloga Jugoslavije i predsednika Tita u tom pokretu zaslužuje visoku ocenu⁵ tako da građani bivše Jugoslavije (i, naravno, Srbije) mogu biti time veoma ponosni.

U skladu sa tim, predsednik Srbije Boris Tadić je predložio da Srbija, zajedno sa drugim ranijim jugoslovenskim republikama, bude 2011. godine organizator jubilarnog zasedanja Pokreta nesvrstanosti. Osnivački sastanak Pokreta nesvrstanih održan je pedeset godina ranije, tj. 1961. godine, u Beogradu.

Prema pisanju dnevne štampe [6], Koordinacioni biro Pokreta nesvrstanih je odlučio da se jubilarni skup Pokreta održi septembra 2011. godine u Beogradu a ministar spoljnih poslova Srbije Vuk Jeremić je pritom izjavio: "Moja zemlja je ponosna na ulogu koju je odigrala u istoriji Pokreta nesvrstanih".

⁴Sećam se da sam sa kolegama konkurisao za sredstva za naučna istraživanja iz evropskih fondova.

⁵Minorno po značaju ali lično svedočenje: Koleginica matematičar, Kineskinja koja već dvadeset godina živi u SAD, prilikom nedavne posete Beogradu se interesovala za spomenik predsedniku Titu. Ona je takođe pričala da i dan-danas ponekad rado ponovo pogleda film "Valter brani Sarajevo".

2.2. Socijalističko samoupravljanje

Samoupravljanje je u Jugoslaviji uvedeno ranih pedesetih godina kao radničko samoupravljanje, ali je tokom četiri decenije postojanja evoluiralo u celoviti politički sistem. To je bila novost u jednopartijskim političkim sistemima tadašnjih socijalističkih zemalja.

U širem smislu, samoupravljanje ima vekovnu tradiciju u raznim zemljama i različitim političkim sistemima.

Jednopartijski politički sistem je nastao u Jugoslaviji posle Drugog svet-skog rata kao razrešenje sveopšteg ratnog haosa koji je vladao u periodu 1941 - 1945. Tadašnja Komunistička partija Jugoslavije, koja je predvodila antifašistički Narodno-oslobodilački pokret pokazala se superiornom u odnosu na druge političke aktore i zadobila većinsku narodnu podršku. Zajedno sa oslobodilačkim, vođen je i građanski rat između partizana i četnika zbog različitih vizija budućeg društvenog uređenja. U poznatim istorijskim okolnostima, koje neću ovde da posebno opisujem, drugo rešenje 1945. godine jednostavno nije bilo moguće. Uspostavljena je nova država Jugoslavija koja je sa prethodnom državom imala malo zajedničkih osobina.

Po danas opšte prihvaćenim definicijama (u Srbiji i u većem delu sveta), jednopartijski sistem u Jugoslaviji (i drugim zemljama) je bio diktatura, a predsednik Tito je bio diktator.

Doduše, ističe se razlika između jednopartijskog sistema u Jugoslaviji i jednopartijskih sistema u drugim socijalističkim zemljama pa se govori o "mekoj" diktaturi, o dobrim stranama koje jedna diktatura može da ima i sl.

Zvanična politika i ideologija su govorili o diktaturi proletarijata koja se sprovodi u ime svih u cilju uspostavljanja države socijalne pravde. Proklamovana je izgradnja socijalizma zasnovanog na državnoj, odnosno društvenoj, svojini nad sredstvima za proizvodnju.

Gledano u svetskim razmerama, u to vreme i danas, ne može se svaki politički sistem koji nije višestranački proglasiti diktaturom. U nizu država postoje istorijski i društveni razlozi za formiranje jednopartijskih sistema sa liderom velikog autoriteta koga podržava većina naroda. Svaki takav slučaj treba posebno analizirati, a mehaničko primenjivanje ideja parlamentarne demokratije u raspravljanju, a još više u sugerisanju ili nasilnom nametanju, svakako je pogrešno.

U vreme socijalističke Jugoslavije bilo je opšte prihvaćeno mišljenje (među stanovništvom, u medijima i u publikacijama) da je jugoslovenski politički sistem svojevrsan oblik socijalističke demokratije. Otvoreni oponenti su bili malobrojni (i sudski sankcionisani). Iako tada nije postojala sloboda štampe i govora u današnjem smislu, ispoljavanje različitih mišljenja je postojalo a

zemlja je bila otvorenih granica tako da je bio moguć uticaj mišljenja iz inostranstva uključujući mišljenja naših ljudi koji su tamo živeli.

Evidentna je bila masovna podrška stanovništva novoj državi. Precizna procena procenta pasivnih nezadovoljnika političkim sistemom je danas nemoguća. Ja sam sklon da verujem da je taj procenat bio manji⁶ od 10%. Na takav zaključak upućuju i visoki procenti izlaska građana na izbore za predstavnička tela i mali broj glasova protiv predloženih kandidata, uključujući uzdržane glasove i nevažeće glasačke listiće. Po pravilu, za jedno mesto istican je po jedan kandidat kroz kandidacioni postupak u kome je, naravno, Savez komunista igrao odlučujuću ulogu ali i ovako organizovani izbori predstavljali su proveru stepena podrške stanovništva.

Sistem socijalističkog samoupravljanja u Jugoslaviji je bio usko povezan sa egzistencijom jednopartijskog sistema. Savez komunista Jugoslavije (ranije Komunistička partija Jugoslavije) nametnuo se društvu kroz ranije događaje (socijalistička revolucija začeta u uslovima inostrane agresije i bratoubilačkog građanskog rata) kao politička elita bez koje društvo ne može da funkcioniše. Ta elita vodi računa o svim važnijim društvenim pitanjima i načelno odlučuje o njima ali se konkretna rešenja i realizacija prepuštaju građanima kroz institucije samoupravljanja.

Pitanje "pravednosti" takvog sistema se razrešava postojanjem proklamovane ravnopravnosti građana (posebno bez obzira na pripadnost narodu). Dakle, svako je, u načelu, mogao da postane član Saveza komunista Jugoslavije⁷ (ili samoupravnih organa) i napreduje u postojećoj hijerarhiji što bi mu davalo šansu da dobije uticajne društvene pozicije.

Samoupravljanje bez Saveza komunista kao elitne društvene snage ne bi moglo da postoji. Taj sistem uprkos predviđanoj motivisanosti građana da u njemu učestvuju se pokazao znatno trom i neefikasan u slučajevima kada je izostala inicijativa Saveza komunista. Zbog toga nije nikakvo čudo što se samoupravljanje urušilo kada je 1990. godine Savez komunista prestao da postoji.

Nestanak Saveza komunista je koincidirao sa urušavanjem socijalističkog sistema u Sovjetskom Savezu i drugim zemljama ali nikako nije bio time izazvan. SKJ i jugoslovenska država su bili u velikoj krizi ali nikako nisu bili u rasulu. Postojala je i snažna Jugoslovenska Narodna Armija koja je bila garant sprečavanja eventualnih inostranih uticaja. Za razliku od toga, pojedine istočnoevropske socijalističke zemlje (sigurno ne i Sovjetski Savez)

⁶Ja se ne sećam da sam ikad sreo nekog sugrađanina koji se žalio na "komunističku diktaturu". Naravno, nezadovoljnika ovom ili onom stvari je bilo mnogo.

⁷Doduše, članstvo u Savezu komunista podrazumevalo je ateizam. Inače, postojala je sloboda veroispovesti ali je to smatrano privatnom stvari svakog građanina a javno ispoljavanje religijskih osećanja destimulisano i ograničavano na verske objekte.

bile su zaista u kolapsu pa su tamo bile dovoljne "plišane" revolucije da komunisti siđu sa vlasti.

Uvođenje višepartijskog sistema u bivšim socijalističkim zemljama samo je po sebi impliciralo da to treba uraditi i u Jugoslaviji, tim pre što je dotadašnja vodeća društvena snaga nestala⁸. To je i urađeno u svim republikama tadašnje Jugoslavije, sa nešto kolebanja i u Srbiji. Osnovane su mnogobrojne političke partije a samoupravljanje je polako modifikovano, prilagođavano novom političkom sistemu i na kraju nestalo u obliku u kojem je bilo zamišljeno i funkcionisalo nekoliko decenija.

Dakle, nestanak samoupravljanja je tesno povezan sa nestankom Saveza komunista Jugoslavije. Bez obzira na razne slabosti tog sistema, posebno u organizaciji ekonomije zemlje, ono ostaje kao jedinstveni politički organizacioni oblik u okviru jednopartijskih sistema, koji je doveo do značajne emancipacije građana i koincidirao sa povećanjem životnog standarda.

Prema tome, ključno pitanje je zašto se Savez komunista raspao.

2.3. Politika bratstva i jedinstva

Proklamovanje i sprovođenje politike bratstva i jedinstva naroda Jugoslavije posle krvavih međunacionalnih sukobljavanja tokom Drugog svetskog rata je zaista veliko distignuće. Ta politika je omogućila, uz sve relevantne unutrašnje i međunarodne okolnosti, očuvanje i proširenje velike zajedničke države svih naroda i nacionalnih manjina. Posebno, treba istaći da su u tu državu bili uključeni praktično svi delovi prostorno veoma razuđenog srpskog naroda u čemu je on uživao (zajedno sa drugim narodima) punih četrdeset pet godina posle Drugog svetskog rata (do 1990. godine).

Istorija međunacionalnih odnosa na prostorima bivše Jugoslavije je bogata događajima i može se pratiti unazad daleko u prošlost. Bratstvo i jedinstvo naroda Jugoslavije, inicirano kroz Narodno-oslobodilačku borbu u toku Drugog svetskog rata a kasnije razvijano i instituisano zalaganjem tadašnje Komunističke partije Jugoslavije, je zaista jedna od svetlih tačaka u tim odnosima. Ma kako da u današnje vreme, posle ratova iz devedesetih godina, sama fraza "bratstvo i jedinstvo" zvuči patetično, groteskno ili čak morbidno, u vreme nastanka nove Jugoslavije to je bila pragmatična politika i, praktično, jedina moguća u višenacionalnoj državi.

Nažalost, bratstvo i jedinstvo naroda je potamnelo i nestalo krajem osamdesetih godina. Krivaca za to ima više a istorija raspada Jugoslavije još nije sagledana, a kamoli napisana. Događanja sa raspadom Jugoslavije još traju. Setimo se da je bratstvo i jedinstvo u bivšoj Jugoslaviji podrazume-

⁸O potrebi uvođenja višepartijskog sistema diskutovano je tih godina i unutar SKJ pre njegovog raspada.

valo, bar formalno, bratstvo i jedinstvo Srba i Albanaca sa Kosova a danas je Srbija u sporu sa Albancima zbog jednostrano proglašene nezavisnosti Kosova.

Danas postoje velike kontroverze oko uzroka raspada Jugoslavije, odnosno kraha politike bratstva i jedinstva. Sumnja se u iskrenost takve politike i njenih protagonista. Za dobar deo javnosti u Srbiji Tito je prikriveno radio za Hrvate. Ustavom iz 1974. godine implicitno je "kumovao" kasnijoj secesiji nekih jugoslovenskih republika. Stvorio je dve autonomne pokrajine u Srbiji a bio je protiv sličnih ideja za Hrvatsku. Lista "grehova" Tita i Saveza komunista Jugoslavije je prema tom delu javnosti vrlo dugačka.

Za mene je pitanje raspada Jugoslavije usko povezano sa raspadom, odnosno nestankom, Saveza komunista Jugoslavije 1990. godine. Komunistička partija Jugoslavije, odnosno Saveza komunista Jugoslavije, je stvorio socijalističku Jugoslaviju i bio osnova postojanja te države. Nije nikakvo čudo da posle nestanka Saveza komunista Jugoslavije nije mogla da opstane ni Jugoslavija.

Zato je, po mom mišljenju, neophodno analizirati uzroke nestanka Saveza komunista Jugoslavije.

U januaru 1990. godine održan je u Beogradu 14. (vanredni) kongres Saveza komunista Jugoslavije u situaciji kada je zemlja bila u velikoj političkoj i ekonomskoj krizi. Politička kriza je u osnovi izazvana labavim federativnim uređenjem Jugoslavije prema Ustavu iz 1974. godine u sprezi sa nedostatkom objedinjujuće delatnosti Saveza komunista Jugoslavije čiji je autoritet značajno opao posle Titove smrti. Na kongresu su došle do izražaja različite koncepcije republičkih organizacija Saveza komunista. Dok je Savez komunista Srbije tražio uređenje Jugoslavije u kome bi se odluke na federalnom nivou donosile većinom glasova i bile obavezne za celu državu, Savez komunista Slovenije tražio donošenje odluka putem konsenzusa predstavnika republika. Pošto je na Kongresu bilo najviše delegata iz Srbije, predstavnici Slovenije su, pošto su videli da će na samom Kongresu biti preglasani, napustili Kongres. Kongres je prekinut bez donošenja važnih odluka.

Vidi se da su se predstavnici Saveza komunista Srbije zalagali za rešenja koja nisu mogli da ostvare. Naprotiv, Slovenci su dobili i više nego što su očekivali: olakšane mogućnosti za izdvajanje sopstvene države iz Jugoslavije.

Spadalo bi u fantastiku analiziranje mogućih događaja u naredne dve decenije da se Savez komunista Jugoslavije održao po slovenačkom konceptu a Jugoslavija, shodno tome, nastavila svoju egzistenciju kao konfederacija svojih republika. Setimo se da smo tada već započeli evropske integracije koje danas Srbija želi da ostvari sa dosta problema.

Naravno, bratstvo i jedinstvo naroda Jugoslavije, koje je bilo načeto u

deceniji posle Titove smrti, ovim je definitivno prestalo da postoji. Narodi širom Jugoslavije, koja je počela da se raspada našli su se uskoro opet u krvavim međusobnim sukobima.

Videli smo da su na sve tri važne karakteristike Titove Jugoslavije o kojima smo raspravljali (nesvrstanost, samoupravljanje i bratstvo i jedinstvo) značajan uticaj imali jedan unutrašnji faktor (nesposobnost Saveza komunista da posle Titove smrti udahne život u labavo federativno uređenje Jugoslavije definisano Ustavom iz 1974. godine) i jedan spoljašnji (urušavanje svetskog socijalističkog sistema). Analizi ova dva faktora posvećujemo naredne odeljke.

2.4. Uticaj Ustava iz 1974. godine

Ustav Jugoslavije iz 1974. godine je donesen posle dužeg perioda diskusija unutar Saveza komunista Jugoslavije i između republika. To je značilo da je dogovor teško postignut, verovatno sa raznim uslovljavanjima i kompromisima. Ustav je doneo smanjene ingerencije savezne države, tj. jačanje republičkih organa vlasti. Dve autonomne pokrajine u Srbiji, Vojvodina i Kosovo, dobile su dodatna prava čime su skoro izjednačene sa republikama, tj. postale su konstitutivni element federacije.

Ustav u vreme donošenja nije izazvao posebnu pažnju javnosti. Danas znamo da su postojali malobrojni kritičari Ustava (koji su zbog te kritike iskusili određene posledice).

Negativne strane ovog ustava su se pokazale, kako je već objašnjeno, tek posle Titove smrti jer je za života upravo Tito bio taj autoritet koji nije dozvoljavao prevelika centrifugalna kretanja jugoslovenskih republika.

U stvari, Savez komunista Jugoslavije, kao vladajuća politička snaga, je bio garant postojanja i funkcionisanja Jugoslavije. Ta snaga je, uz većinsku narodnu podršku, i stvorila socijalističku Jugoslaviju i prirodno je bilo da će je čuvati i unapređivati dogod i sam postoji, odnosno dogod je na vlasti.

Sam po sebi, Ustav iz 1974. godine meni ne izgleda ni naročito dobar ni naročito loš za trenutak u kome je donet. (Ovim ne želim da kažem da on sa aspekta pravne nauke nije imao razne suštinske i tehničke nedostatke). Ustav je odraz političke realnosti tadašnjeg vremena kada se sam kamen temeljac Jugoslavije, princip bratstva i jedinstva naroda, sukobljavao sa težnjama pojedinih republika, ili bar nekih društvenih snaga u njima, za većom vlasti republičkih organa. Te težnje su išle i do namera za izdvajanje republika iz savezne države.

Pri razmatranju ovakvih pitanja ja ne smatram da princip bratstva i jedinstva naroda znači da narodi treba da se uzajamno vole (ma šta bi to trebalo da znači) niti da, na primer, separatizam znači da neki narod mrzi

neki drugi narod. Meni se čini da su tu radi pre svega o pitanju vlasti i o pitanju raspodele materijalnih bogatstava.

Princip bratstva i jedinstva naroda očigledno podupire jaku i harmoničnu federaciju. Nacionalizmi različitog stepena (razne vrste isticanja samobitnosti svoje nacije) su, naravno, podloga za veliku samostalnost republika ali, u slučaju brojčano velikih naroda, i za zahteve za jačanjem centralne države⁹.

Ako gledamo ekonomsku stranu, setimo se da je bratstvo i jedinstvo podrazumevalo solidarnost i međusobnu pomoć naroda. U Jugoslaviji je postojao fond za nerazvijene krajeve preko koga su znatna sredstva iz bogatijih republika odlazila u one siromašnije. U vezi sa tim, veća motivacija za separatističke težnje u Sloveniji i Hrvatskoj su bile procene da bi naprednija slovenačka industrija, odnosno turizam na hrvatskom primorju, doneli veliki prihod nego neka mržnja prema pripadnicima drugih naroda.

2.5. Komentar o raslojavanju svetskog socijalističkog sistema

9. maja 2010. godine Rusija je u Moskvi proslavila velikom vojnom paradom 65-godišnjicu pobeđe Sovjetskog Saveza nad fašističkom Nemačkom u Drugom svetskom ratu. U povorci su učestvovali vojni kontigenti glavnih saveznika u Drugom svetskom ratu (Britanija, SAD, Francuska). Na čelu parade su bili proslavljeni sovjetski tenkovi T-34 koji su odigrali značajnu ulogu u pobeđi nad Nemačkom.

Negde sam naišao na podatak da je Sovjetski Savez u periodu 1940-1944 proizveo 36000 tenkova T-34. Dok je trajala višegodišnja opsada Lenjingrada, kada je život u gradu takoreći stao zbog teških ratnih uslova, proizvodnja tenkova u gradu se normalno odvijala i tenkovi su iz fabrika išli pravo na front. Sovjetski Savez je proizveo u ratu više desetina hiljada aviona i mnogo drugog oružja.

Ovakve ratne napore može da izdrži samo velika i moćna zemlja. Sovjetski Savez je i u posleratnom periodu imao veliki uticaj u celom svetu.

Kako je onda bilo moguće da takva velesila krajem osamdesetih godina dvadesetog veka bez vidljivih spoljnih ili unutrašnjih pritisaka jednostavno prestane da bude velesila i transformiše svoj politički sistem? Socijalizam je prestao da postoji a uvedena je višepartijska parlamentarna demokratija i kapitalistički društveni odnosi. Bivše sovjetske republike su se osamostalile.

⁹U Jugoslaviji su Srbi preferirali jaku centralnu vlast dok su u sukobima u Bosni i Hercegovini devedesetih godina Srbi bili za uspostavljanje nacionalnih entiteta a Bošnjaci za unitarnu Bosnu i Hercegovinu. Albanci, koji su svojevremeno tražili da se pokrajina Kosovo proglasi republikom unutar Jugoslavije, danas u jednostrano proglašenoj nezavisnoj državi Kosovo imaju malo razumevanja za uspostavljanje autonomije za Srbe i druge narode koji tamo žive.

Transformacija u Sovjetskom Savezu je poznata pod nazivom "perestrojka" a vodio ju je poslednji sovjetski lider Mihail Gorbačov.

Pre ovog kolapsa decenijama se vodio hladni rat, tj. nadmetanje Zapadnog i Istočnog bloka i borba za prevlast u ostalim delovima sveta. Nadmetanje se vodilo ne samo na vojnom polju već praktično u svim oblastima uključujući propagandnu delatnost sa ciljem da se vrednosti sopstvenog društvenog uređenja predstave u najboljem svetlu svojim građanima, građanima suprotnog bloka i onima iz "trećeg sveta". Vojno nadmetanje je značilo da su se stalno razvijala nova i usavršavala postojeća oružja što je opterećivalo ekonomije suprostavljenih blokova. Oba bloka su izdvajala značajna finansijska sredstva koja su se plasirala u zemlje izvan blokova radi obezbeđenja sopstvenog uticaja.

Meni se čini da se sovjetsko rukovodstvo, na čelu sa Leonidom Brežnjevim, sedamdesetih godina i kasnije neoprezno upustilo u nadmetanje sa suprotnim blokom u obimu koji planska privreda istočnog bloka, sve manje i manje efikasna, nije mogla da izdrži. Možda je ulazak u afganistanski rat bio potez koji je preko svih raspoloživih gabarita opteretio ekonomiju i osamdesetih godina doveo do krize koja je razrešena perestrojkom. Verovatno bi nešto manje ambiciozna politika u borbi za prevlast u svetu sedamdesetih godina vodila sasvim drugom razvoju događaja¹⁰. Ovako je Zapadni blok, koji je bio bogatiji, izvojevao pobedu u hladnom ratu.

2.6. Pristup Slobodana Miloševića

Slobodan Milošević je došao na vlast 1987. godine, dakle u jeku krize u Jugoslaviji. Postao je široko poznat po svom zauzimanju za položaj Srba na Kosovu i Metohiji i na tom pitanju je odneo prevagu u oštrim sukobima koncepcija unutar Saveza komunista Srbije. Uskoro je dobio plebiscitarnu podršku srpskog naroda što se manifestovalo na seriji masovnih mitinga održanih u svim većim gradovima centralne Srbije i na Gazimestanu na Kosovu.

Treba napomenuti da ideje Slobodana Miloševića nemaju genezu u nekom pokretu nego su njegova lična kreacija čija realizacija je najpre podržana od grupe saradnika. Posle zadobijanja prevlasti u Savezu komunista Srbije koristio je infrastrukturu tog Saveza za dalje širenje svojih ideja koje su zapaljivo delovale na narod, tim pre što formulacije o položaju i ulozi srpskog

¹⁰Nešto ranije uopšte nije bilo sigurno da će Zapad odneti prevagu. Svojevremeno sam naišao na knjigu [7] čiji naslov (Zapad može da pobedi) upravo ukazuje na osećaj inferiornosti u nekim krugovima na Zapadu. U uvodu autor izražava ocenu da u borbi za ljudsku dušu Zapad gubi hladni rat jer je uticaj komunističke ideologije u svetu veoma velik.

naroda nisu do tada bile prisutne u javnosti. Naime, politika bratstva i jedinstva Saveza komunista Jugoslavije je isključivala takav pristup.

Milošević je uspeo da izdejstvuje promenu ustavnog položaja autonomnih pokrajina Vojvodine i Kosova i Metohije jer su dotadašnja ovlašćenja pokrajina predstavljala veliku teškoću u funkcionisanju cele Republike Srbije. Sa tim promenama su se saglasili organi Saveza komunista Jugoslavije a položaj srpskih pokrajina u odnosu na saveznu državu je ostao nepromenjen.

Ohrabren dotadašnjim uspesima i svestan velike podrške srpskog naroda Milošević se upustio u pokušaj rešenja jugoslovenske krize kroz nastojanja da se osnaži federativno uređenje Jugoslavije promenom kontroverznih odredbi Ustava iz 1974. godine koji je republikama davao široka ovlašćenja. Videli smo da taj pokušaj nije uspeo jer se Savez komunista Jugoslavije raspao.

Nestanak Saveza komunista Jugoslavije obezvredio napore i izvesne rezultate tadašnjeg premijera Jugoslavije Ante Markovića na reformi ekonomskog sistema. Premijer je nešto kasnije, kada su počeli oružani sukobi na teritoriji Jugoslavije, "vratio mandat" Skupštini SFRJ, tj. dao ostavku.

Država koja je ostala bez svoje vodeće snage postala je podložna inostranim uticajima tako da je u procesu raspada Jugoslavije, koji je usledio, mešanje inostranih faktora bivalo sve veće i veće.

Događaji izazvani politikom Slobodana Miloševića još traju i prerano je za donošenje definitivnih zaključaka i ocena o toj politici. Ipak čini mi se da je uloga Slobodana Miloševića u silasku Saveza komunista Jugoslavije sa političke scene vrlo jasna i da je taj događaj jedan od ključnih faktora u kasnijem raspadu Jugoslavije. Evo šta o tome misli dr Borisav Jović, jedan od najbližih saradnika Slobodana Miloševića (videti knjigu [5], str. 61):

"Možda bi Savez komunista Jugoslavije doživeo raspad u trenutku prelaska na višestranački sistem. Možda bi sudbina Jugoslavije i tako bila ista. To niko sa sigurnošću ne može da tvrdi. Ali se sigurno može tvrditi da je Miloševićev pokušaj da "disciplinuje" Savez komunista Jugoslavije sazivanjem vanrednog Četrnaestog kongresa, ubrzao raspad Saveza komunista Jugoslavije, pa možda i same Jugoslavije, mada takvu nameru nije imao. Međutim, gledaju se činjenice. U svakom slučaju postupio je brzopleto, bez dovoljnog sagledavanja mogućeg konačnog ishoda, što u njegovoj političkoj praksi nije bio jedini slučaj."

Posle raspada SKJ sudbina Jugoslavije se nalazila u rukama republičkih rukovodstava, specijalno u rukama šest predsednika jugoslovenskih republika. Oni se, nažalost, posle mnogih zajedničkih sastanaka održanih 1990. i početkom 1991. godine, nisu uspeali da dogovore o daljem životu Jugoslavije

a ni o mirnom izdvajanju iz Jugoslavije republika koje su to želele¹¹. U ovom periodu poraslo je interesovanje inostranih faktora za događanja u Jugoslaviji koje je ubrzo, zbog nepostojanja SKJ i jakih organa centralne države, preraslo u direktno mešanje i "krojenje kape" jugoslovenskim narodima.

Bitan deo analize raspada Jugoslavije svakako mora da bude i ocena delatnosti šest predsednika i republičkih politika koje su oni zastupali.

Jasno je da je uzrok raspada Jugoslavije konflikt između Hrvatske i Slovenije, koje su želele da izađu iz jugoslovenske federacije, i Srbije, koja se tome suprotstavljala zbog zabrinutosti za položaj srpskog naroda posle razdruživanja Jugoslavije. Potrebno je još dosta vremena da se istorijski događaji slegnu pre nego što možemo biti sigurni da li je moralo da bude ovako kako se desilo ili su postojale alternative.

3. Osvrt na neke kritike komunističkog perioda

Posle prezentacije mojih gledišta o bitnim karakteristikama Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije u odeljku 2 osvrnućemo se u ovom odeljku na jedan niz pratećih pitanja a posebno onih koja privlače pažnju današnje javnosti.

U vreme hladnog rata antikomunizam se mogao označiti kao generalna politika kapitalističkog sveta u borbi protiv socijalizma. Isticane su prednosti sopstvenog društvenog ustrojstva (tržišna privreda, parlamentarna demokratija, sloboda govora itd.) i slabe strane u protivničkom taboru (planska privreda, jednopartijski sistem, ograničena sloboda govora). Ni druga strana nije ostajala dužna pa se govorilo o izrazitoj ekonomskoj neravnopravnosti ljudi u kapitalističkom svetu i imperijalističkim tendencijama u odnosu na ostali svet, relativizirale takve kategorije kao što su demokratija i sloboda govora isticanjem uloge kapitala u kreiranju javnog mnjenja i dr., uz isticanje sistema socijalne pravde u sopstvenom taboru. Antikomunizam je postojao u svim sferama uključujući nauku, kulturu i umetnost. Zapadni svet je od socijalizma naučio da se mora voditi računa o socijalnoj sigurnosti ljudi pa je postepenim korekcijama sopstvenog sistema u toj sferi ublažio razloge za tradicionalnu marksističku kritiku kapitalizma¹².

¹¹Za razliku od predsednika jugoslovenskih republika, predsednici sovjetskih republika, u situaciji kada je postalo jasno da centralna sovjetska vlast ne može više efikasno da rukovodi državom, veoma brzo su se usaglasili o razjedinjavanju Sovjetskog Saveza i o formiranju Zajednice nezavisnih država.

¹²U vremenu posle raspada Sovjetskog Saveza može se uočiti pogoršanje položaja širokih narodnih slojeva u zemljama Zapada, o čemu svedoče, na primer, brojni štrajkovi u tim zemljama. Posebna manifestacija nove krize kapitalističkog sistema se ogleda u činjenici da se u poslednje vreme najbogatiji ljudi sveta (poseduju po više desetina milijardi

Posle nestanka socijalističkog sistema na svetskoj sceni antikomunizam gubi smisao kao aktivna doktrina ali ostaju recidivi tog fenomena, posebno u društvenim naukama, politici i javnom mnjenju.

3.1. Umišljeni antikomunizam

Na javnoj sceni Srbije u periodu posle 2000. godine postoje jake manifestacije antikomunizma iako je socijalistički sistem u Jugoslaviji nestao još 1990. godine.

Objašnjenje se verovatno nalazi u tome što se snažne kritike perioda vladavine Slobodana Miloševića često uklapaju u antikomunističke obrasce. Po mom mišljenju, to je sasvim neopravdano jer su S. Milošević i njegova Socijalistička partija samo formalno proizašli iz ranijeg Saveza komunista Srbije. Oni su od ranije organizacije preuzeli infrastrukturu (imovinu, tehniku unutarpartijskog rada i sl.) a kreirali sasvim novu politiku. Elementi pozivanja na socijalnu pravdu su ostali i u programu nove Socijalističke partije ali šanse za realnu politiku te vrste su bile minimalne¹³ u narednom periodu ratova i sankcija međunarodne zajednice prema Srbiji. Smelije rečeno, ako bi, u nekoj hipotetičkoj konstrukciji, Savez komunista iz ranih osamdesetih godina razmatrao politiku S. Miloševića iz kasnih osamdesetih godina, S. Milošević bi bio isključen iz Saveza komunista.

Dakle, kritikovati S. Miloševića kao protagonistu ili naslednika komunističke ideologije je, po meni, sasvim besmisleno. Šta više, čini mi se da takve kritike afirmativno govore upravo o periodu komunizma u Jugoslaviji kao boljoj ranijoj alternativi¹⁴.

3.2. Antikomunističke kritike jugoslovenskog perioda

Posle pada socijalističkog sistema u Istočnoj Evropi i u toku daljeg stvaranja Evropske zajednice iskristalisao se zahtev da se neki društveni fenomeni zaostali iz socijalističkog perioda i nastali na osnovu komunističke ideologije moraju otkloniti ili prevazići. Tu se, na primer, misli na sudsku rehabilitaciju nepravredno osuđenih, na povraćaj nacionalizovane imovine i dr. Potrebno je primetiti da je komunistička zaostavština u Jugoslaviji bitno drugačija

dolara) odriču značajnog dela svog bogatstva u humanitarne svrhe. Po mom mišljenju, ograničavanje privatnog bogatstva (recimo, na jednu milijardu dolara) bi već značajno promenilo odnose u svetu. Ljudi koji poseduju enormne iznose novca više nemaju potrebu i želju da organizuju efikasnu proizvodnju, što je bitno pozitivno svojstvo kapitalističkog sistema, već imaju druge preokupacije.

¹³Naprotiv, tokom devedesetih godina formirao se u Srbiji sloj bogatih ljudi uz znatno siromašenje većine naroda.

¹⁴Štampa je povremeno pisala o grafitima "Bravar je bio bolji" koji su ispisivani po zgradama u Beogradu i drugde.

od one u istočnoevropskim zemljama jer je sama Jugoslavija krenula svojim specifičnim putevima u izgradnji socijalizma. Deo posla uklanjanja ostataka prošlosti je urađen devedesetih godina u svim bivšim jugoslovenskim republikama ali je specifičnost situacije u Srbiji usloвила da posle 2000. godine vlasti i deo javnog mnjenja posvete tim pitanjima prekomernu pažnju sa izrazitim prizvukom zakasnelog antikomunizma shvaćenog u negativnom smislu. Verovatno tome doprinosi potreba prilagođavanja Srbije evropskim standardima radi kasnijeg uključenja u Evropsku zajednicu pa u interpretaciji nekih krugova se onda smatra da kritike komunističkog perioda u Srbiji i Jugoslaviji ne mogu da budu na odmet.

Jedan takav primer je pitanje uloge četničkog pokreta u Drugom svetskom ratu. Za mene je to pitanje davna prošlost. Istorijske činjenice su dobro poznate, četnici koji nisu vršili zločine su amnestirani od jugoslovenske države još u toku rata. Drugi su gonjeni i osuđivani. Postoji zakonska mogućnost rehabilitacije za eventualno nepravedno osuđene. Današnje vlasti su donele propise za regulisanje penzija preživelih učesnika četničkog pokreta. Eventualna revizija ocene uloge tog pokreta (da li je bio antifašistički i u kojoj meri) je pitanje za istoričare. Za antikomunistički orijentisane krugove četnici su interesantni jer su se borili protiv partizana, tj. komunista. Inače, ne vidim ko danas može da ima interes da se to pitanje toliko zaoštrava u javnosti uključujući, na primer, i pitanje gde je pogubljen i sahranjen general D. Mihailović (osim, eventualno, samih preživelih pripadnika pokreta i porodica pokojnih). Nije mi jasno kakvu realnu politiku mogu danas da grade pojedine političke stranke na elaboriranju ovog pitanja.

Sa ovim je srodno i pitanje današnjeg prećutkivanja ili minimizacije antifašističke borbe srpskog i drugih naroda kroz Narodno-oslobodilački pokret. Naravno, ovaj pokret je predvodila Komunistička partija Jugoslavije, a to je nešto što se antikomunistički nastrojenim pojedincima nikako ne sviđa (kao da se istorija može promeniti). S druge strane, preneglašava se činjenica da su partizani, predvođeni komunistima, počinili i izvesne zločine. Ne vidim zašto ovo drugo treba u potpunosti da obezvređi ono prvo. Zar ne treba reći da su partizani izvršili herojsko delo jer su oslobodili zemlju od fašističkog okupatora a osuditi ih za ono što su loše učinili? Odricanje od antifašističkog nasleđa, koje je na delu u Srbiji, jednostavno šteti Srbiji.

Pošto su u Srbiji uspostavljeni kapitalistički društveni odnosi (liberalni kapitalizam) prirodno je da u program vlasti spada obeštećenje onih, ili njihovih potomaka, kojima je nacionalizovana imovina u okviru reformi koje je svojevremeno sprovodila socijalistička Jugoslavija. Iako su sve zemlje u okruženju, uključujući bivše jugoslovenske republike, sprovele restituciju, u Srbiji se to pitanje prolongira. Izgleda da je u pitanju velika imovina koja

treba da bude vraćena ranijim vlasnicima ili kompenzovana na pogodan način. Za državu je u momentu finansijske krize nemoguće da u uđe u taj posao osim možda da svoje obaveze koje iz toga proisteknu razvuče na dugački vremenski period (čemu se protive zainteresovani). Pošto su bivše jugoslovenske republike, izgleda, bez naročitih problema izvršile restituciju a nisu naročito bogatije od Srbije, ispada da je vrednost nacionalizovane imovine bitno veća u Srbiji. To, možda, nešto govori i o klasnoj strukturi društva u Jugoslaviji pre Drugog svetskog rata.

U našem kontekstu, karakteristično je da se ponekad u diskusiji o restituciji govori o tome kako su svojevremeno komunisti, navodno, opljačkali narod oduzimanjem pošteno zarađene imovine, uzimajući sve sebi itd. Zaboravlja se da je nacionalizacija vršena u ime naroda prelivanjem bogatstava iz bogatijeg dela društva u korist svih a u skladu sa načelima socijalističkog društvenog uređenja. Naravno, malverzacija i otimačina od strane uticajnih političara je bilo (kao što to deo političara često radi u svakom društvu) ali to ne menja karakter sprovedenih društvenih reformi. Oспорavati legitimnost takvog posla je slično osporavanju prava države da ustanovljava i naplaćuje poreze i da pri tome progresivno oporezuje bogate. U ovom razmatranju ne uzimam u obzir konfiskovanu imovinu (ratni profiteri, saradnja sa okupatorom i druga nelegalno stečena imovina) jer je uobičajeno u skoro svim državama, uključujući i današnju Srbiju, da se na zakonski način konfiskuje nezakonito stečena imovina. U zaključku, restitucija će se kad-tad izvršiti i u Srbiji ali ona predstavlja prelivanje dela nacionalnog bogatstva iz opšte kase (poreskih obveznika) u korist dela stanovništva pod parolom ispravljanja navodne nepravde počinjene od jugoslovenskih vlasti pre pedesetak i više godina.

3.3. Kritike sa aspekta interesa srpskog naroda

Ranije je spomenuto da danas postoje kritike državne politike socijalističke Jugoslavije sa aspekta interesa srpskog naroda. Tu se pre svega misli na kritike Ustava iz 1974. godine.

Ono što je Republici Srbiji u tom Ustavu zasmetalo u osamdesetim godinama je ustavni položaj pokrajina koji je prelazio standarde za autonomiju i pokrajine praktično izjednačavao sa republikama. Taj deo je krajem osamdesetih godina korigovan još u okvirima Jugoslavije, doduše ne tako lako i po cenu stvaranja atmosfere podozrenja prema Srbiji u drugim republikama ali i u albanskoj populaciji na Kosovu i Metohiji.

Ostale kritike Ustava i drugih akata jugoslovenske države (prevelika samostalnost republika, pitanje međurepubličkih granica, pitanje autonom-

nih pokrajina u Hrvatskoj¹⁵, zabrana povratka iseljenih Srba na Kosovo i Metohiju 1945. godine i dr.) se, po mom mišljenju, mogu vršiti samo, manje-više, u sferi spekulacija i "naknadne pameti". Motivi države i predsjednika Josipa Broza Tita, čiji je uticaj na politiku bio odlučujući, su očigledno bili centrirani oko stvaranja i vođenja velike i harmonične države u kojoj bi svi bili zadovoljni. Tito je verovatno smatrao da se taj cilj ne može postići komandovanjem iz jednog centra pa je dopuštao veliku samostalnost republičkih i pokrajinskih rukovodstava. Njemu nisu smetali lokalni moćnici sve dok oni priznaju centralnu vlast. Ipak, ako bi neki od njih prevršili meru znao je da ih disciplinuje ili ukloni sa političke scene (na primer, ovo se desilo sa rukovodstvom Republike Hrvatske 1971. godine).

Čini mi se da tvrdnje da je Tito potajno radio na pripremi raspada Jugoslavije spadaju u psihološku fantastiku visokog ranga. Tito je bio ponosan na veliku državu koju je posle Drugog svetskog rata obnovio i uvećao tako da za mene, kao laika za medicinu, takva patologija ličnosti da se ruši ono što je teškom mukom i dobro stvoreno zaista izgleda nemoguća.

Postoji mišljenje da su posle oslobođenja Beograda 1944. godine nove vlasti, sa posebnom namerom da naškode srpskom narodu, mobilisale i uputile na Sremski front veliki broj mladih Srba gde su oni imali velike gubitke. Postoje podaci o 13000 pripadnika Narodno-oslobodilačke vojske koji su poginuli na Sremskom frontu mada je stvarni broj poginulih nešto veći. Treba se diviti hrabrosti tih mladića koji su, uglavnom bez dovoljne vojničke obuke i iskustva, u velikom broju se dobrovoljno javljali u ratne jedinice i dali veliki doprinos oslobođenju zemlje zajedno sa ukupno oko 300000 boraca koliko se ceni da je poginulo tokom rata u partizanskim odnosno narodno-oslobodilačkim jedinicama. Teško je zamisliti šta su nove vlasti u nastaloj situaciji mogle drugo da urade nego da jedinice koje su već tri godine ratovala popune novim ljudstvom i upute ih u konačno oslobodjenje zemlje.

3.4. Zločini počinjeni u ime države

Posle oslobođenja Beograda u oktobru 1944. godine nove komunističke vlasti su, još dok je trajao rat ali i tokom nekog vremena posle završetka rata, pogubile ili osudile na zatvorske ili druge kazne veći broj lica. Deo egzekucija je izvršen za vreme rata koji je bio istovremeno oslobodilački i građanski. Zvanično je govoreno o pravednoj kazni za ratne zločince, špijune, saradnike okupatora, ratne profitera i slične druge kategorije teških

¹⁵Zaboravlja se da je Republika Hrvatska bila po svom ustavu država Hrvata i Srba koji žive u Hrvatskoj a državotvornom narodu ne treba autonomija.

prestupnika. Kažnjavanje ratnih prestupnika je zabeleženo i u drugim zemljama po završetku Drugog svetskog rata.

Danas se smatra, i u izvesnoj meri dokazuje, da je među stradalima bilo nevinih, odnosno da su stradali kao ideološki protivnici komunista a ne zbog neke stvarne krivice. U toku je i sudska rehabilitacija nevino pogubljenih i osuđenih. Doduše, postojeći zakon o rehabilitaciji (iz 2006. godine) je kratak i načelan tako da dopušta odluke o rehabilitaciji bez utvrđivanja činjenica, odnosno daje veliku slobodu sudovima da donose odluke o rehabilitaciji.

Pojedini visoki funkcioneri komunističkih vlasti iz četrdesetih i pedesetih godina danas negiraju postojanje takvih zločina. Ustanovljavanje prave istine otežava nedostatak pisanih dokumenata o mnogim pogubljenjima. S druge strane, takav nedostatak može da podgreva sumnje da je toga ipak bilo.

Utvrđivanje obima i karaktera ovih zločina je svakako zadatak za istoričare.

3.5. Represija protiv neistomišljenika ili preventivna zaštita društva?

Masovna represija protiv neistomišljenika je vršena u vreme sukoba Komunističke partije Jugoslavije sa Staljinom i Informbiroom 1948. godine i nekoliko kasnijih godina.

Počevši od kasnih pedesetih godina broj osuđenih za delikt mišljenja je znatno umanjen a u svakom slučaju široj javnosti su takvi slučajevi bili malo poznati. Otvoreni i pravih disidenata je bilo malo pri čemu je Milovan Đilas bio najpoznatiji.

Jedna od glavnih inkriminacija je bilo delo neprijateljske propagande.

Sistem demokratskog uređenja društva, čije temelje predstavljaju sloboda govora i višepartijski politički sistem, se danas smatra najboljim jer niko nije nešto bolje smislio. Ipak, taj sistem ima i svoje slabosti: korišćenje slobode govora za ugrožavanje sloboda drugih ljudi i relativno česta neefikasnost parlamentarne demokratije (nestabilnost izabranih vlada, politička uslovljavanja od strane malih političkih partija povodom formiranja parlamentarne većine itd.).

Demokratsko uređenje može da funkcioniše u stabilnim društvima sa dugom parlamentarnom tradicijom. U društvima u previranju ili onima koja su zahvaćena društvenim revolucijama primena demokratskih principa i implementacija ljudskih prava su ograničenog dometa.

Globalno gledano, teško možemo da kažemo da je ambijent u kome žive jugoslovenski narodi stabilan. Prisetimo se ubistava državnih čelnika od Karađorđa u devetnaestom veku do Zorana Đinđića u dvadeset prvom veku.

Sarajevski atentat je bio povod da Austro-ugarska napadne Srbiju, a taj rat je ubrzo prerastao u svetski rat. Retki su i kratki periodi za koje možemo reći da je na teritoriji Jugoslavije primenjivana parlamentarna demokratija bez većih nedostataka.

Ograničavanje slobode govora može da bude u funkciji zaštite društva od militantnih pojedinaca i grupa koje koriste slobodu govora za postizanje društveno neprihvatljivih ciljeva. Nezgoda sa ovakvim ograničenjima je što ona mogu da se zloupotrebe od strane autoritarnih ili diktatorskih vlasti za gušenje opravdane kritike.

Postoje mišljenja da je ograničavanje slobode govora u Jugoslaviji ipak bilo u funkciji zaštite društva.

Navodimo mišljenje profesora balkanske istorije sa Mičigenskog univerziteta Dž. V. A. Fajna iz poglavlja o Josipu Brozu Titu iz knjige [2], str. 356-357:

”Tokom sedamdesetih, a naročito za vreme posletitovskih osamdesetih godina dvadesetog veka, uhapšen je i zatvoren izvestan broj šovinista, od kojih su neki čak pozivali na razbijanje Jugoslavije (što je poziv koji bi svaka država sveta bez oklevanja okarakterisala kao izdaju da je usmeren protiv nje), ali njihove zatvorske kazne su bile kratke i retko bi odslužili punu kaznu... Blagost jugoslovenskih vlasti se na duže staze pokazala kao pogrešna: da su ... dobili duže zatvorske kazne, Jugoslavija bi možda i danas postojala, a preko trista hiljada¹⁶ ljudi ne bi poginulo ...

”Amnesti internešnel” i druge dobronamerne organizacije na Zapadu moraju razumeti da se ne mogu univerzalno primenjivati na sve države sveta isti standardi ljudskih prava.”

I u današnje vreme imamo primere ograničavanja slobode govora i u demokratskim zemljama ako se oceni da je određena tematika društveno opasna. Na primer, u Mađarskoj i u mnogim drugim državama zabranjeno je javno negiranje postojanja holokausta nad Jevrejima u Drugom svetskom ratu. Zaprećena kazna ide i do nekoliko godina zatvora.

Veliku mrlju na delatnost tadašnjih jugoslovenskih vlasti baca svojevremeno postojanje kaznenog logora na Golom otoku gde su mnoge pristalice Informbiroa, ali i nevini ljudi, proveli i po nekoliko godina uz neljudsku torturu. O prilikama na Golom otoku svedoče mnogi koji su tamo bili, uključujući i kasnije poznate ličnosti. S druge strane, progon pristalica Informbiroa, ali svakako ne teška represija nad njima, su možda sprečili sukob dve frakcije u tadašnjoj Komunističkoj partiji Jugoslavije koji je mogao da dovede do novog građanskog rata uz oružanu intervenciju Sovjetskog Saveza u Jugoslaviji.

¹⁶U našoj štampi sam video da je stvarni broj žrtava upola manji.

Sukobi vlasti sa poznatim piscima, filmskim i pozorišnim rediteljima, univerzitetskim profesorima i drugim intelektualcima, do kojih je povremeno dolazilo uz određene administrativne mere, ne služe na čast tadašnjim vlastima i bili su u velikom broju slučajeva nepotrebni.

4. Pozitivno nasleđe

U prethodnom odeljku smo razmatrali fenomene u bivšoj Jugoslaviji koji su bili i jesu predmet kritičkih razmatranja sa raznih aspekata. U završnom odeljku spominjemo *ad hoc* delove ogromnog pozitivnog nasleđa naše ranije države i dajemo rezime glavnih dostignuća.

Jugosloveni su za nekoliko godina posle Drugog svetskog rata obnovili razorene zgrade, industrijska postrojenja, puteve i železničke pruge i izgradili nove. U to vreme je Sovjetki Savez (do 1948. godine) pomagao Jugoslaviju u izvesnoj meri a dolazila je i humanitarna pomoć sa Zapada. Privreda je nešto kasnije počela snažno da se razvija. Šezdesetih godina i kasnije, kada je Jugoslavija postala jedan od lidera Pokreta nesvrstanosti, postojala je jaka saradnja i sa Istokom i sa Zapadom. Sa Zapada su stizali povoljni krediti što je omogućilo velike privredne investicije i dodatno povećanje životnog standarda. Sa Sovjetskim Savezom smo imali dobre trgovinske odnose ali i dobijali vrhunsku vojnu tehnologiju. Razvoj jugoslovenske privrede je bio praćen i nastupanjem jugoslovenskih firmi u inostranstvu (na primer, građevinarstvo, vojna industrija i dr.).

Zdravstvo i školstvo su bili na visokom nivou. Diplome mnogih naših fakulteta su bile veoma cenjene u inostranstvu tako da su mnogi diplomirani studenti, koji su to hteli, dobijali relativno lako zaposlenja u zemljama širom sveta. Pohađanje škola i fakulteta i sve zdravstvene usluge su bili besplatni.

Postojala su značajna dostignuća na polju kulture. Spomenimo filmska ostvarenja iz žanra partizanskog filma. Uprkos nekim negativnim ideološkim konotacijama prema celom komunističkom periodu u delu javnosti, filmovi ovog žanra se i danas često pojavljuju na programu raznih televizijskih stanica. Neki od tih filmova (na primer, "Bitka na Neretvi", "Valter brani Sarajevo" i dr.) postigli su veliki uspeh u inostranstvu.

Dostignuća jugoslovenskih sportista daleko premašuju ono što bi se moglo očekivati od zemlje te veličine i broja stanovnika. Spomenimo, na primer, košarku, fudbal, vaterpolo, šah itd.

Predmet zadovoljstva i ponosa Jugoslovena predstavljala je otvorenost granica i mogućnost putovanja u skoro sve zemlje sveta bez viza sa jugoslovenskim crvenim pasošem. Treba napomenuti da su mogućnosti putovanja sa ovim pasošem bile verovatno jedinstvene u svetu. Naime, stanovnici

država pripadnika tadašnjih blokova mogli su sa svojim pasošima da putuju bez viza unutar svog bloka dok im je za posetu državama drugog bloka bila potrebna viza. Za Jugoslovane nisu postojala ovakva ograničenja. Sve je to bilo povezano sa specifičnim društvenim uređenjem zemlje (samoupravljanje) i međunarodnim položajem (nesvrstanost).

Naravno, ovo kratko pominjanje nekih od dostignuća Jugoslavije ne pretenduje da bude reprezentativno već mu je svrha da čitaoca podseti, ili mlađima skrene pažnju, na činjenicu da je na ovim prostorima preko četiri decenije postojala, uprkos raznim slabostima, ugledna država jugoslovenskih naroda sa značajnim dostignućima.

Po našem mišljenju, glavne tekovine socijalističke Jugoslavije su:

- 1) Antifašistička borba u Drugom svetskom ratu,
- 2) Radničko i društveno samoupravljanje kao originalan politički sistem u tadašnjem svetu socijalizma,
- 3) Liderstvo u pokretu nesvrstanih, i
- 4) Ekonomski, socijalni i kulturni prosperitet.

Što se tiče Josipa Broza Tita, on ostaje upamćen kao antifašistički borac, osnivač i predsednik socijalističke Jugoslavije i kao jedan od lidera Pokreta nesvrstanih¹⁷. Bio je harizmatički i autoritaran vladar sa hipotekom još ne sasvim formiranog suda istorije o objektivnoj odgovornosti za prekomernu upotrebu sile u periodu uspostavljanja nove države. Njegova politička rešenja su bila pragmatična i prilagođena vremenu i okolnostima i sigurno ne mogu poslužiti kao univerzalni obrasci.

Uostalom, vrlo je malo univerzalnih istina koje se efektivno mogu iskoristiti.

Dodatak: Političari

Političari se često negativno ocenjuju uz tvrđenje da oni samo gledaju kako da se obogate, a sprovođenje (sopstvene) politike stavljaju u drugi plan. Pojavljuju se i drastične ocene o pljački države i naroda, o korupciji, o sprezi političara sa kriminalom, o vezi sa inostranim službama i mnoge druge kvalifikacije sličnog tipa.

Za mene je težnja političara sticanju materijalnih vrednosti prirodna i legitimna. Motiv za bavljenje politikom je nesumnjivo mogućnost da se kroz društveni uticaj koji političar svojom delatnošću stiče obezbedi dobra plata

¹⁷Naravno, o Josipu Brozu Titu i njegovom delu postoji obimna domaća i inostrana literatura. Ovde spominjem dva teksta iz pera autora sa Zapada u kojima se, po mom mišljenju, veoma objektivno i sa pozitivnim ocenama govori o značajnoj ličnosti sa ovih prostora: biografija [1] i jedno poglavlje u knjizi [2].

i razne materijalne privilegije. Zavisi od savršenosti društvenog uređenja koliko će političar biti kontrolisan u ostvarivanju njegove težnje za materijalnim prisvajanjima. U današnje vreme sve države imaju ili uvode kontrolu imovine političara.

Po mom mišljenju, visoki državni funkcioneri treba da imaju vrlo visoke plate. Recimo sasvim je neprikladno, čak i za siromašnu zemlju kakva je Srbija, da je zvanična plata Predsednika Republike manja od prihoda mnogih univerzitetskih profesora, direktora preduzeća i mnogih drugih u javnom i privatnom sektoru. Visoki državni funkcioneri upravljaju bogatstvom cele nacije a zvanično prisvajaju daleko manje od milijarditog (?) dela tog bogatstva. Mala varijacija u njihovom činjenju ili nečinjenju može da dovede do preliivanja ogromnih sredstava u ove ili one sektore ili delove države.

Smatram da bi plate visokih državnih funkcionera trebalo da budu više desetina puta veće od prosečne plate u državi. Time bi se postiglo kvalitetnije upravljanje i smanjila mogućnost korupcije i vaninstitucionalnih uticaja na upravljanje državom. Smatram da bi sistem bio pravedan jer bi svako imao šanse da kroz uspeh na izborima dođe do visokih državnih funkcija.

Niske plate visokih zvaničnika su deo demagogije u odnosu na široke slojeve društva o navodnoj štedljivosti rukovodstva države. Ta vrsta demagogije je dovedena do apsurdna kada je jedan ministar na televiziji objašnjavao kako je njegova vlada štedljiva činjenicom da za vreme sednice vlade ministri ne dobijaju ni šolju kafe¹⁸.

Slična težnja za prisvajanjem materijalnih dobara je i težnja političara da što duže ostane na vlasti (po mogućnosti doživotno). Ovakve težnje, koje svaki političar po definiciji ima, moraju biti ograničene i kanalisane društvenim normama.

S druge strane, ideje koje političar i njegova partija lansiraju nikako ne moraju biti zasnovane na činjenicama; mnogi politički programi ne mogu da izdrže ozbiljniju logičku i činjeničnu analizu ali se dešava da takvi programi dobijaju znatnu pa i većinsku podršku. Zato za mene nije pitanje da li političar veruje u svoj program već koliko je ubeđen da će njegov program zadobiti podršku u društvu i na izborima. Naravno, ovo ne znači da nema primera, čak i veoma mnogo, da su uspešni političari zaista verovali u istinitost sopstvenih ideja i posvećivali svoj život njihovoj realizaciji.

Još jedna važna karakteristika političara na vlasti je težnja za dovođenjem ljudi iz svoje stranke na važne državne položaje. To je način da političar nagradi svoje saradnike za podršku u ranijem periodu. Naravno, u

¹⁸Izgleda da je jedno vreme postojala u Srbiji takva odluka pa se sećam da ni na sastancima radnih tela pojedinih ministarstava, na kojima sam jedno vreme učestvovao, nije služeno osveženje. Kada su neki od učesnika sastanka zamolili za kafu s tim da oni sami to plate, rečeno je da je to nemoguće jer ministarstvo nema fiskalnu kasu.

takvim okolnostima nema garancije da će na važne položaje doći najstručniji ljudi. Opet zavisi od instrumenata države koliko će političar biti ograničen i kontrolisan u ovakvim stranačkim postavljenjima.

LITERATURA

- [1] Auty Phyllis, *Tito, A Biography*, Mc-Graw Hill Books, New York, NY, 1972.
- [2] *Balkanski diktatori, Diktatori i autoritarni vladari jugoistočne Evrope*, Priredio B.J. Fišer, IPS Media, IP Prosveta, Beograd, 2009. (Naslov originala: *Balkan Strongmen, Dictators and Authoritarian Rulers of Southrast Europe*, ed. B.J.Fisher, 2007.)
- [3] Cvetković D., *Matematičke varijacije, Kolekcija stručnih i popularnih tekstova u redakciji V.Kovačević-Vujčić*, Libra produkt, Beograd, 1998.
- [4] Cvetković D., *Grafovi kao inspiracija, Autobiografske beleške i drugi tekstovi povodom četiri decenije naučno-istraživačkog rada u matematici u redakciji V.Kovačević-Vujčić*, Akademska misao, Beograd, 2006.
- [5] Jović B., *Od Gazimestana do Haga, Vreme Slobodana Miloševića*, Metaphysica, Beograd, 2009.
- [6] *Nesvrstani septembra 2011. u Beogradu*, Politika, 31.7.2010.
- [7] Wilhelm D. Jr, *The West can win, A study in science and world power*, Pall Mall Press, London, 1966.

Bavljenje šahom

Srđan Cvetković¹⁹

Dragoš Cvetković je naučio da igra šah sa šest godina kroz igru sa decom iz komšiluka. Od malih nogu je igrao slobodne partije sa raznim igračima u šahovskom klubu "Srem" u Sremskoj Mitrovici. Sa dvanaest godina je počeo da pobeđuje mnoge klupske kolege pa je učestvovao na prvenstvu kluba i drugim zvaničnim šahovskim takmičenjima. Prvu šahovsku kategoriju je osvojio na turniru drugokategornika 1956. godine pa je sa svojih petnaest godina tada verovatno bio jedan od najmlađih igrača šaha u celoj Jugoslaviji sa tom visokom kategorijom.

Učestvovao je na mnogim klupskim takmičenjima nastupajući za "Srem", na individualnim omladinskim prvenstvima Vojvodine i Jugoslavije i na nekim seniorskim takmičenjima. 1958. godine je pobedio na omladinskom prvenstvu Vojvodine. Učestvovao je na omladinskim prvenstvima Jugoslavije 1957 (Novo Mesto) i 1958. godine (Radovljica). Kada se 1959. godine upisao na fakultet, prestao je da se aktivno bavi šahom.

Neki detalji u vezi bavljenja šahom su navedeni u Cvetkovićevim autobiografskim beleškama (videti knjigu "Grafovi kao inspiracija").

* * *

Navodimo nekoliko partija koje je Cvetković odigrao sa poznatim imenima iz sveta šaha. Velemajstori Draško Velimirović i Bruno Parma su 1958. godine bili prvokategornici kao i Cvetković.

S. Gligorić – D. Cvetković

Simultanka velemajstora Svetozara Gligorića, Sremska Mitrovica, 1956.
Španska partija

1. e4 e5 2. Sf3 Sc6 3. Lb5 a6 4. La4 Sf6 5. 0-0 Le7 6. Te1 b5 7. Lb3 d6 8. c3 0-0 9. h3 Sa5 10. Lc2 c5 11. d4 Dc7 12. Sbd2 Ld7 13. Sf1 Te8 14. Se3 g6 15. b4 cb 16. cb Sc4 17. S:c4 bc 18. Ld2 c3 19. Lh6 a5 20. ba Tec8 21. Lb3 Le8 22. Te3 Db7 23. Sg5 Db4 24. ed ed 25. Tc1 T:a5 26. Df3 c2 27. De2 T:a2 28. L:a2 Db2 29. De1 Lb4 30. Tb3 D:b3 31. L:b3 L:e1 Remi

¹⁹Srđan Cvetković je internacionalni šahovski majstor i brat profesora Cvetkovića.

D. Velimirović – D. Cvetković

Omladinsko prvenstvo Jugoslavije, Radovljica, 1958.

Španska partija

1. e4 e5 2. Sf3 Sc6 3. Lb5 a6 4. La4 Sf6 5. 0-0 Le7 6. Te1 b5 7. Lb3 0-0 8. d4 d6 9. c3 Lg4 10. h3 L:f3 11. D:f3 ed 12. Dd1 dc 13. S:c3 Sa5 14. Lc2 c5 15. f4 Sc4 16. Dd3 g6 17. a4 Db6 18. ab ab 19. T:a8 T:a8 20. e5 de 21. fe Sh5 22. Lb3 Dd8 23. Df3 Dd4+ 24. Kh2 Tb8 25. Te4 S:e5 26. Df1 Dd6 27. g3 c4 28. Ld1 Sf6 29. T:e5 D:e5 30. Lf4 Df5 31. g4 Dc8 32. g5 Sh5 33. Sd5 Tb7 34. L:h5 gh 35. Sf6+ Kh8 36. Le5 De6 37. Df4 L:f6 38. gf De8 39. Ld6 De2+ 40. Kg1 Dd1+ 41. Kh2 Dc2+ 42. Kg1 Td7 43. De5 Td8 44. Lb4 Tg8+ 45. Kf1 Dg2+ 46. Ke1 Dg3+ Beli predaje

D. Cvetković – B. Parma

Omladinsko prvenstvo Jugoslavije, Radovljica, 1958.

Orangutan otvaranje

1. b4 e5 2. Lb2 f6 3. b5 d5 4. e3 Ld6 5. c4 c6 6. Sf3 Se7 7. Db3 0-0 8. d4 e4 9. Sfd2 f5 10. g3 Le6 11. Sc3 Sd7 12. a4 Sf6 13. a5 dc 14. L:c4 Ld5 15. S:d5 cd 16. Le2 Kh8 Remi

D. Cvetković – S. Cvetković

Slobodna partija, Beograd, 1970.

Sicilijanska odbrana

1. e4 c5 2. Sf3 d6 3. d4 cd 4. S:d4 Sf6 5. Sc3 g6 6. Le3 Lg7 7. f3 0-0 8. Dd2 Sc6 9. Lc4 Ld7 10. 0-0-0 Da5 11. Kb1 Tfc8 12. Lb3 Se5 13. Lh6 L:h6 14. D:h6 T:c3 15. bc Tc8 16. Se2 Lb5 17. The1 Sc4 18. Sd4 Sa3+ 19. Kb2 e5 20. Sf5 gf 21. Dg5+ Kf8 22. D:f6 D:c3+ 23. K:a3 Tc4 24. D:d6+ Kg7 25. Td4 ed 26. De5+ Kg8 27. D:b5 Tc6 28. D:b7 Da5+ Remi

* * *

Navodimo i nekoliko šahovskih problema koje je komponovao D. Cvetković.

Problem 1

Beli: Ke1, Ta1, d1, Lf3, Sc4, Pb2, b3

Crni: Kc2

Mat u 2 poteza

Problem 2

Beli: Kg5, Sb7, Pf3, g4, h5

Crni: Kh7, Th8, Lg8, Pf7

Mat u 12 poteza

Problem 3

Beli: Ka5, Sa1, f1, Pb6, c2, c7, d3, d6, f5, g3, g4

Crni: Kb7, La4, g1, Pb5, c3, d4, d7, e5, f2, f6, g5

Beli dobija ?

Probleme 1 i 2 Cvetković je sastavio kada je imao četrnaest godina.

Problem 3 potiče iz Cvetkovićeve knjige "Zanimljiva matematika – šah", str. 50-51, i inspirisan je nekim činjenicama iz matematike (teorije grafova). U predgovoru knjige se kaže da "je upravo bavljenje nekim šahovsko-matematičkim problemima šezdesetih godina prošlog veka i navelo autora da "otkrije" teoriju grafova - matematičku disciplinu koja je postala glavna preokupacija u njegovom daljem radu." Videti knjigu "Matematičke varijacije" za dalje podatke o pomenutom "otkriću" teorije grafova.

Rešenja problema se nalaze na str. 224.

Шах клуб „СРЕМ“
СРЕМСКА МИТРОВИЦА

Играно дана: _____					
Коло: _____					
Бели: <i>Gligoric</i> Црни: <i>Cvetkovic</i>					
1	<i>e4</i>	<i>e5</i>	21	<i>Lb3</i>	<i>Lc8</i>
2	<i>Sf3</i>	<i>Sc6</i>	22	<i>Te3</i>	<i>Dc7</i>
3	<i>Lb5</i>	<i>a6</i>	23	<i>Sg5</i>	<i>Dc4</i>
4	<i>La4</i>	<i>Sd6</i>	24	<i>ed</i>	<i>ed</i>
5	<i>0-0</i>	<i>Lc7</i>	25	<i>Df3</i>	<i>c3</i>
6	<i>Te1</i>	<i>b5</i>	26	<i>De2</i>	<i>T:a2</i>
7	<i>Lb3</i>	<i>d6</i>	27	<i>L:a2</i>	<i>Dc2</i>
8	<i>c3</i>	<i>0-0</i>	28	<i>De1</i>	<i>Lb4?</i>
9	<i>h3</i>	<i>San</i>	29	<i>Tb3</i>	<i>D:b3</i>
10	<i>Lc2</i>	<i>c5</i>	30	<i>L:b3</i>	<i>L:c1</i>
11	<i>d4</i>	<i>Dc7</i>	31	<i>Primi</i>	
12	<i>Sbd2</i>	<i>Ld7</i>	32		
13	<i>Sf1</i>	<i>Te8</i>	33		
14	<i>Se3</i>	<i>g6</i>	34		
15	<i>h4</i>	<i>cb</i>	35		
16	<i>cb</i>	<i>Sc4</i>	36		
17	<i>S:c4</i>	<i>Sc</i>	37		
18	<i>Ld2</i>	<i>c3</i>	38		
19	<i>Lb6</i>	<i>Te8</i>	39		
20	<i>h4</i>	<i>Te8</i>	40		

Sl. 1: Zapisnik partije Gligorić–Cvetković

Rešenja šahovskih problema

Problem 1: 1. Td3! K:d3 2. 0-0-0+! mat

Problem 2: 1. Kf6 Kh6 2. Sd6 Kh7 3. Se4 Kh6 4. Sg3 Kh7 5. f4 Kh6
6. f5 Kh7 7. Se2 Kh6 8. Sf4 Kh7 9. h6! K:h6 10. g5+ Kh7 11. Sg6 fg 12.
fg+ mat

Problem 3: Postoji dobitak za belog u sledećoj varijanti 1. Kb4 Kc8 2.
Ka3 Kb7 3. Ka2 Kc8 4. Kb1 Kb7 5. Kc1 Kc8 6. Kd1 Kb7 7. Ke2 Kc8 8.
Kf3 Kb7 9. Ke4 Kc8 10. Kd5 Kb7 11. Kc5 Kc8 12. Kb4 Kb7 13. Ka5 Kc8
14. Ka6 i 15. b7+ mat.

Dakle, beli je izgubio tempo manevrom kralja po "jedanaestouglu" b4–a3–a2–b1–c1–d1–e2–f3–e4–d5–c5–b4. U šahovskoj praksi i problemskoj literaturi gubitak tempa se obučno izvodi manevrom kralja po "trouglu".

Međutim, crni može da izbegne navedenu varijantu prodorom pešaka b5–b4–b3 kada se beli kralj nađe na pogodnom mestu. Na taj način crni bi dobio partiju. Zbog toga beli kralj ne sme da se otisne na put po "jedanaestouglu" već mora da se drži blizu polja b4. Stoga pozicija na dijagramu daje remi.

Indeks imena

- Abreu, N. M. M., 39, 56, 60
Acketa, D., 73
Akbari, S., 55
Backović, M., 56
Berge, C. (Berž), 69, 70
Bošković, R., 71
Božić, M., 49–52
Borovičanin, B., 59
Brežnjev, L., 208
Brualdi, R. A., 60, 64
Bussemaker, F. C. (Busemaker),
72
Cameron, P. J. (Kameron), 175
Cardoso, D. (Kardoso), 56, 57
Collatz, L. (Kolac), 70, 73
Cvetković, K., 58
Cvetković, Lj., 64
Cvetković, M., 58, 62
Cvetković, N., 55–57, 60, 62, 153,
154
Cvetković, N. M., 58
Cvetković, S., IX, 221, 222
Čangalović, M., 58, 59
Dacić, R., 72
Davidović, T., IX, 39, 48, 57
del Rosario, E., 59
Devidé, V., 71
Dimitrijević, V., 67
Doob, J. (Dub), 55
Doob, M. (Dub), VIII, 39, 55, 71–
74, 163
Dragović, V., 45
Đelić, B., 59
Đilas, M., 215
Đinđić, Z., 215
Erdős, P. (Erdeš), 72
Fempl, S., 69
Gligorić, S., 221, 223
Goethals, J. M. (Huthals), 175
Gorbačov, M., 208
Gutman, I., VIII, 17, 22, 37, 39,
56, 58, 60–62, 65, 67, 71,
72, 74, 162
Haemers, W. (Hamers), 76
Hajdin, N., 39, 56, 60
Hansen, P., 39, 56
Harary, F. (Harari), 71–73
Hell, P. (Hel), 56
Ivanović, D., 68
Ivić, A., 45, 55
Jeremić, V., 201
Jović, B., 209
Karadorde (Petrović, Đ.), 215
Klinc, S., 57
Kooij, R. (Kui), 57
Kovačević, B., 6
Kovačević–Vujčić, V., VII, IX, 39,
56, 58, 59, 67, 76, 77, 80
Kratice, J., 58, 59

- Kraus, L., 70
Kurilić, M., 43
- Lacković, I., 12
Lazarević, I., 69
Lepović, M., IX, 76, 153, 162, 163,
173
Lučić, R., 69, 70
Lutovac, T., 13
- Marković, A., 209
Marković, Z., 25, 45, 49, 51, 58
Matanović, A., 59
Mateljević, M., 60
Merkle, M., 12, 33, 38–41
Merris, R., 163
Mihailović, D., 199, 212
Mihaljević, M., 53
Mijajlović, Ž., 41–45
Milenković, O., 58
Milić, M., 70, 71
Milinković, M., IX
Milošević, M., 60
Milošević, S., 208, 209, 211
Milovanović, G. V., 35, 49, 58, 60
Mitrinović, D. S., 11, 12, 32, 38,
68–72
Mitrović–Minić, S., 56
Mohar, B., 56
- Nikiforov, V., 65
- Ognjanović, Z., 49
- Parma, B., 221, 222
Pascal, B. (Paskal), 76
Pešikan, A., 58, 59
Petrić, M., 67
Petrić, Z., 25
Petrović, M., 58, 162
Petrović–Radenović, D., 53
Pevac, I., 67
- Pilipović, S., 22, 39, 49, 55
Pisanski, T., 56, 57
Popović, A., 57
Punnen, A. (Punen), 56
- Radosavljević, Z., IX, 12, 58, 60,
67, 68, 162
Rowlinson, P. (Roulinson), VIII,
39, 55, 56, 62, 75, 76, 78,
163
Rushton, A. (Rašton), 56
- Sabo, T., 43
Sachs, H. (Saks), VIII, 39, 56, 57,
70–74, 77, 163
Schneider, H. (Šnajder), 64
Seidel, J. J. (Sajdel), 71, 72, 175
Shult, E. E. (Šult), 175
Simić, S., VIII, 4, 6, 12, 33, 38, 39,
45, 48, 55–58, 62, 64, 67,
70, 74–76, 162
Sinogowitz, U. (Sinogovic), 73
Staljin, J. V., 215
Stevanović, D., 39, 56, 59, 61, 65,
67
- Tadić, B., 201
Tito (Broz, J.), 198–202, 205, 206,
214, 216, 218
Torgašev, A., VIII, IX, 74, 121
Trajković, Lj., 56
Turajlić, S., 69
- Vasić, P., 71
Velimirović, D., 221, 222
Vušković, K., 39
- Živaljević, R., 45