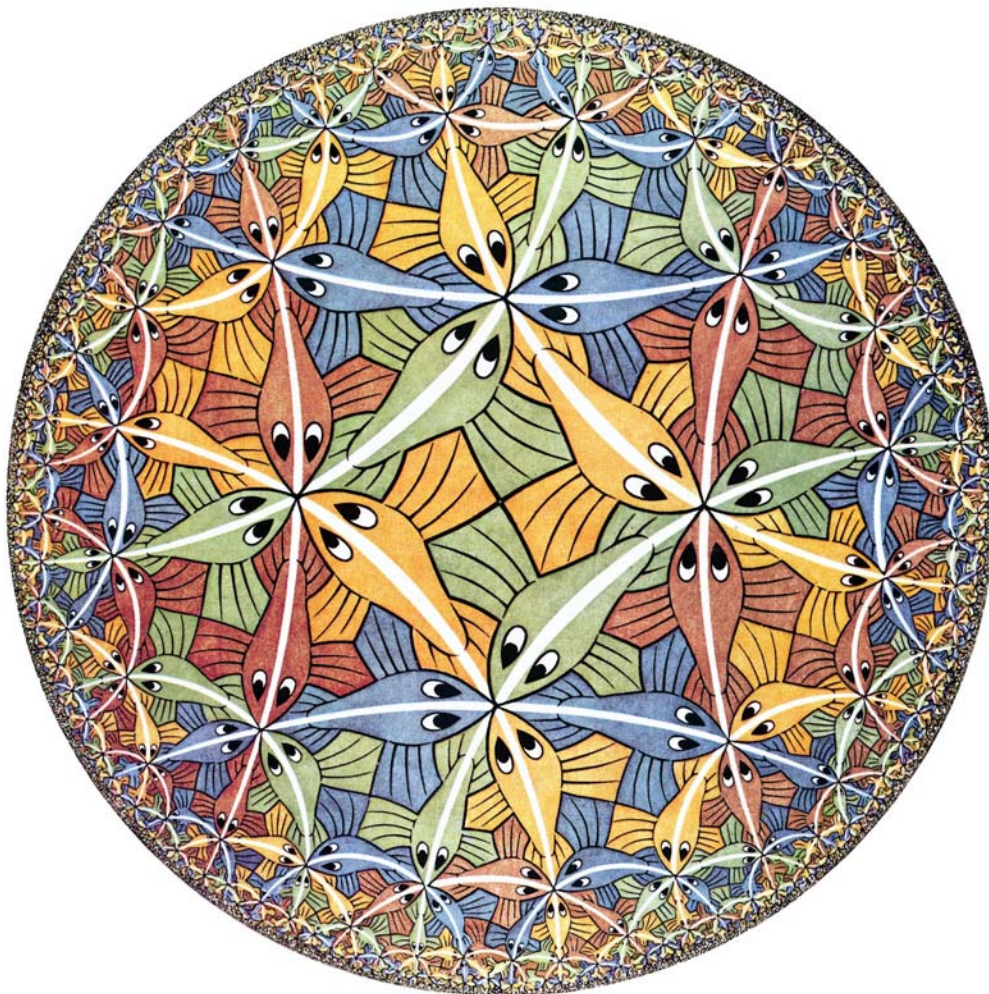


HRVATSKO MATEMATIČKO DRUŠTVO  
INŽENJERSKA SEKCIJA - ENGINEERING SECTION  
CROATIAN MATHEMATICAL SOCIETY

## Knjiga sažetaka

predavanja održanih u organizaciji Inženjerske sekcije HMD-a  
2000/2001

Uredio Miljenko Lapaine



Hrvatsko matematičko društvo  
Zagreb, 2001

Tijekom akad. god. 2000/2001 svakog drugog četvrtka u mjesecu s početkom u 18,30 sati u vijećnici AGG fakulteta u Zagrebu, Kačićeva 26, održavali su se sastanci Inženjerske sekcije Hrvatskoga matematičkog društva. Održana su sljedeća predavanja:

12. 10. 2000. Vladimir Devidé  
*Matematika u grafici Mauritsa Cornelisa Eschera*
9. 11. 2000. Bogdan Zelenko  
*O numeričkom rješavanju parcijalnih diferencijalnih jednadžbi*
14. 12. 2000. Krešimir Fresl  
*Neke numeričke aproksimacije minimalnih ploha*
18. 1. 2001. Mladen Pejaković  
*Zlatni rez u likovnim umjetnostima*
8. 2. 2001. Ivan Ivanšić  
*Blanušin graf*
8. 3. 2001. Zvonimir Šikić  
*Matematika i muzika*
19. 4. 2001. Božica Hajsig i Tonči Žarnić  
*O testu percepcije s razredbenog postupka na Arhitektonskom fakultetu*
10. 5. 2001. Žarko Dadić  
*Položaj matematike u školstvu u Hrvata u 18. stoljeću*

Budući da su svi predavači s veseljem pripremili i održali svoja izlaganja, a da za to nisu dobili nikakvu naknadu osim pljeska slušatelja, u znak zahvalnosti za njihov trud uredio sam i poklanjam im ovu knjigu sažetaka svih predavanja održanih u organizaciji Inženjerske sekcije HMD-a tijekom akad. god. 2000/2001.

U Zagrebu, 31. prosinca 2001.

Voditelj Inženjerske sekcije HMD-a  
*Miljenko Lapaine*

## Matematika u grafici Mauritsa Cornelisa Eschera

Vladimir Devidé

*Sažetak predavanja održanog 12. listopada 2000. u organizaciji Inženjerske sekcije HMD-a u vijećnici AGG fakulteta, Kačićeva 26 u Zagrebu.*

Maurits Cornelis Escher (1898-1972) bio je nizozemski slikar i grafičar koji nije imao neke posebne matematičke edukacije, ali jest imao upravo fenomenalnu matematičku intuiciju.

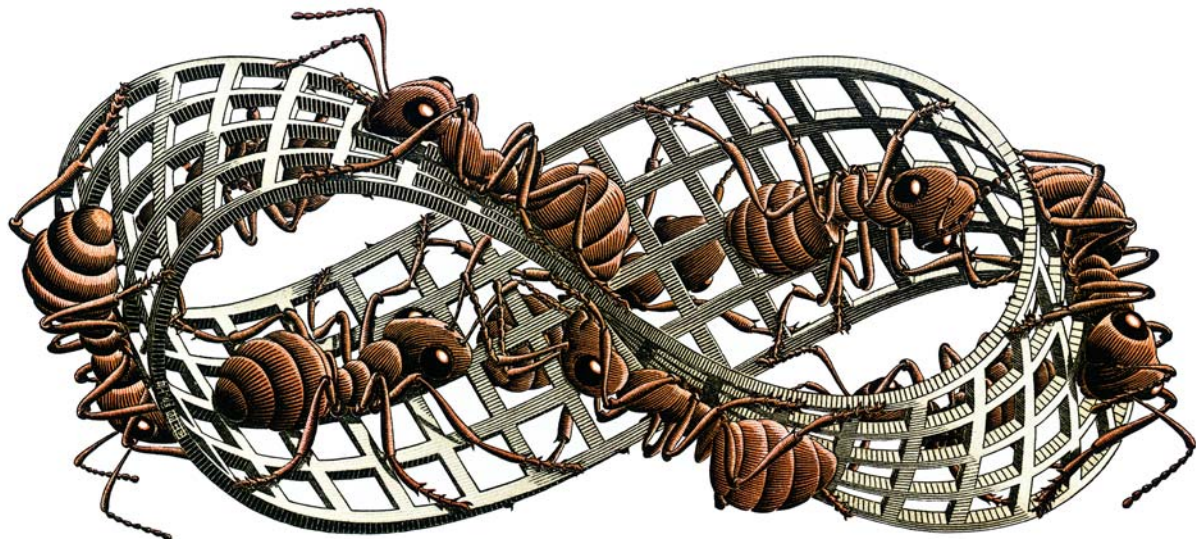
U svojim brojnim grafikama kojima je izražavao particije ravnine na bilo kongruentne dijelove, bilo dijelove koji su slični ali se u nedogled povećavaju ili smanjuju, bio je – pored ostalog – preteča nekih matematičkih razmatranja o grupama simetrije. Same takve razdiobe – u kojima se, kao elementima, služio najčešće likovima životinja – kreirao je vrhunski virtuozno i ingeniozno s najperfekcionističijom tehnikom izrade detalja.

Neki Escherovi radovi ilustriraju i izrazito matematičke pojmove, kao što su, primjerice, pravilni poliedri, involutivnost, klotoida, loksodromna krivulja na kugli, čvorovi itd.

Također su izvanredne njegove grafike u kojima je konstrukcija korektna u detaljima, ali apsurdna globalno. I u tim primjerima Escher postiže vrhunske efekte, kao primjerice u grafikama *Vodopad*, *Uspinjanje i silaženje* i *Vidikovac*.

Njegova posljednja grafika *Zmije* predstavlja ujedno vrhunac njegovih ostvarenja. Približavanje beskonačnosti tu se više ne provodi, kao ranije, idući do krajnjih mogućnosti usitnjavanja, nego samo *sugestijom* kako se koraci usitnjavanja nastavljaju jedan na drugi.

Ukupno Escherovo djelo jedan je od najljepših primjera kako se matematičko mišljenje i stvaranje može očitovati u djelima nekoga koji po profesiji i edukaciji nije matematičar.



## O numeričkom rješavanju parcijalnih diferencijalnih jednačbi

Bogdan Zelenko

*Sažetak predavanja održanog 9. studenoga 2000. u organizaciji Inženjerske sekcije HMD-a u vijećnici AGG fakulteta, Kačićeva 26 u Zagrebu.*

Predavanje je obuhvatilo sljedeće teme. Obične diferencijalne jednačbe 2. reda, početni i rubni uvjeti. Postojanje rješenja. Realne funkcije dviju realnih varijabli, parcijalne derivacije prvog i drugog reda. Schwarzov teorem. Najjednostavnije linearne parcijalne diferencijalne jednačbe (PDJ) 2. reda:  $u_{xy}=0$ ;  $u_{tt}=u_{xx}$ ;  $u_{xx}+u_{yy}=0$ ;  $u_{tt}=u_x$ . Usporedba s običnim diferencijalnim jednačbama. Početni uvjet kod titranja, rubni uvjet kod PDJ potencijala, miješani uvjeti.

Karakteristike PDJ drugog reda, tipovi linearnih i kvazilinearnih PDJ drugog reda. Glavni dijelovi takvih PDJ, eliptični, parabolni i hiperbolni tip. Jednostavni primjeri: Laplaceova PDJ, titranje žice, provođenje topline. Rubni uvjeti, početni uvjeti, mješoviti uvjeti. Metoda pravokutnih mreža za numeričko rješavanje tih jednačbi. Uvjeti stabilnosti. Sustavi dviju PDJ jednačbi prvog reda s dvije nepoznate funkcije, karakteristike i tipovi takvih sustava.

Kvazilinearne PDJ. Strujanje plina kroz cijev stalnog presjeka, dvije PDJ 2. reda, hiperbolnog tipa. Posebno: stacionarno stanje. Strujanje plina kroz plinsku mrežu koja je spojena u strukturi stabla. Odgovarajući sustav od više PDJ hiperbolnog tipa. Odabir metode karakteristika. Teškoće u primjeni. Stacionarno stanje.



## Neke numeričke aproksimacije minimalnih ploha

Krešimir Fresl

*Sažetak predavanja održanog 14. prosinca 2000. u organizaciji Inženjerske sekcije HMD-a u vijećnici AGG fakulteta, Kačićeva 26 u Zagrebu.*

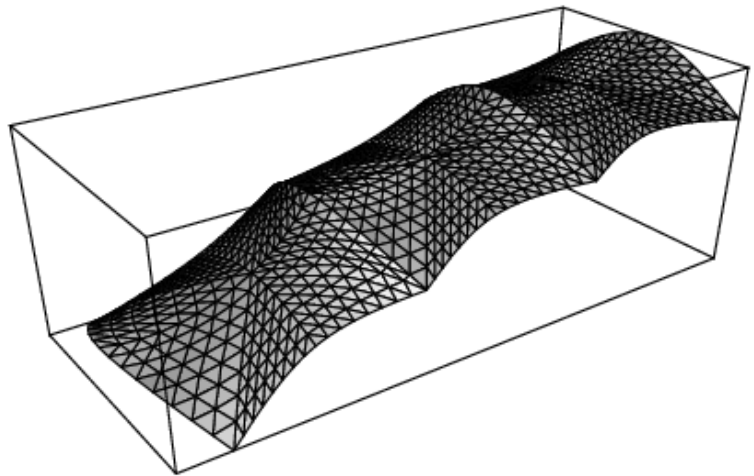
Opisan je mogući "put" kojim građevinski inženjer prolazi od postavljanja arhitektonsko-konstruktorskog problema oblikovanja prednapetih konstrukcija od platna i užadi do njegova numeričkog rješenja. Posebnost je projektiranja tih konstrukcija prvi korak – nalaženje njihova početnog oblika, prije analize ponašanja pod djelovanjem korisnog opterećenja: kako užad i tkanina prenose samo vlačne sile, početni je oblik konstrukcije određen uvjetima ravnoteže prednaponskih sila.

U opisu izrade matematičkog modela razlikovana su dva slučaja: konstrukcije od platna koje su po cijelom rubu vezane za krute oslonce te konstrukcije oslonjene u pojedinim točkama, dok je između tih diskretnih oslonaca, po slobodnim rubovima platna, provedena užad.

U prvom se slučaju nalaženje oblika može, uz neke (na predavanju nabrojene) pretpostavke, svesti na rješavanje poznatoga matematičkog problema minimalne plohe: odrediti plohu, razapetu zadanom zatvorenom prostornom krivuljom, čija je površina manja od površine svih (bliskih) ploha razapetih tom krivuljom. Ploha pritom može biti zadana eksplicitno, kao graf funkcije dviju varijabli, ili parametarski.

Iako je poznat niz jednadžbama zadanih minimalnih ploha, za složenije je rubne krivulje, koje nisu ni "lijepa" ni "glatke", ali su u inženjerskoj praksi česte, teško, pa i nemoguće, pronaći "zatvoreno" rješenje, te se traže približna, numerička rješenja. Dan je pregled nekih, u literaturi opisanih, postupaka diskretizacije funkcionala površine plohe ili pripadne kvazilinearne parcijalne diferencijalne jednadžbe pomoću konačnih diferencija ili konačnih elemenata (s inženjerskog je stanovišta primjena konačnih elemenata pogodnija, jer omogućava jednostavnu diskretizaciju nepravilnih područja, bez smanjivanja točnosti). U obje metode diskretizacija daje sustav nelinearnih algebarskih jednadžbi.

Ako je konstrukcija oslonjena samo u pojedinim točkama, postupak nalaženja oblika mora obuhvatiti i nalaženje oblika ruba između oslonaca. Funkcionalu površine plohe dodaje se funkcional duljine rubne krivulje, pri čemu treba u obzir uzeti i omjer sila u platnu i rubnoj užadi. (Ta formulacija omogućava i modeliranje konstrukcija u kojima užad prolazi "preko" platna obogaćujući riznicu ostvarivih oblika. Niz prikazanih fotografija ilustrirao je tek djelić te riznice.) U primjeni konačnih elemenata pojavljuju se sada dva tipa elemenata: plošni i linijski.



Za rješavanje algebarskih sustava dobivenih opisanim metodama diskretizacije odabran je iterativni višerazinski postupak (varijanta sa spremanjem aproksimacije rješenja i uz ugniježđenu iteraciju).

## Zlatni rez u likovnim umjetnostima

Mladen Pejaković

*Sažetak predavanja održanog 18. siječnja 2001. u organizaciji Inženjerske sekcije HMD-a u vijećnici AGG fakulteta, Kačićeva 26 u Zagrebu.*

Johannes Kepler piše: "Geometrija posjeduje dva velika blaga: jedno je Pitagorin poučak, a drugo zlatni rez. Prvo se može usporediti s čistim zlatom, a drugo s draguljem neprocjenjive vrijednosti."

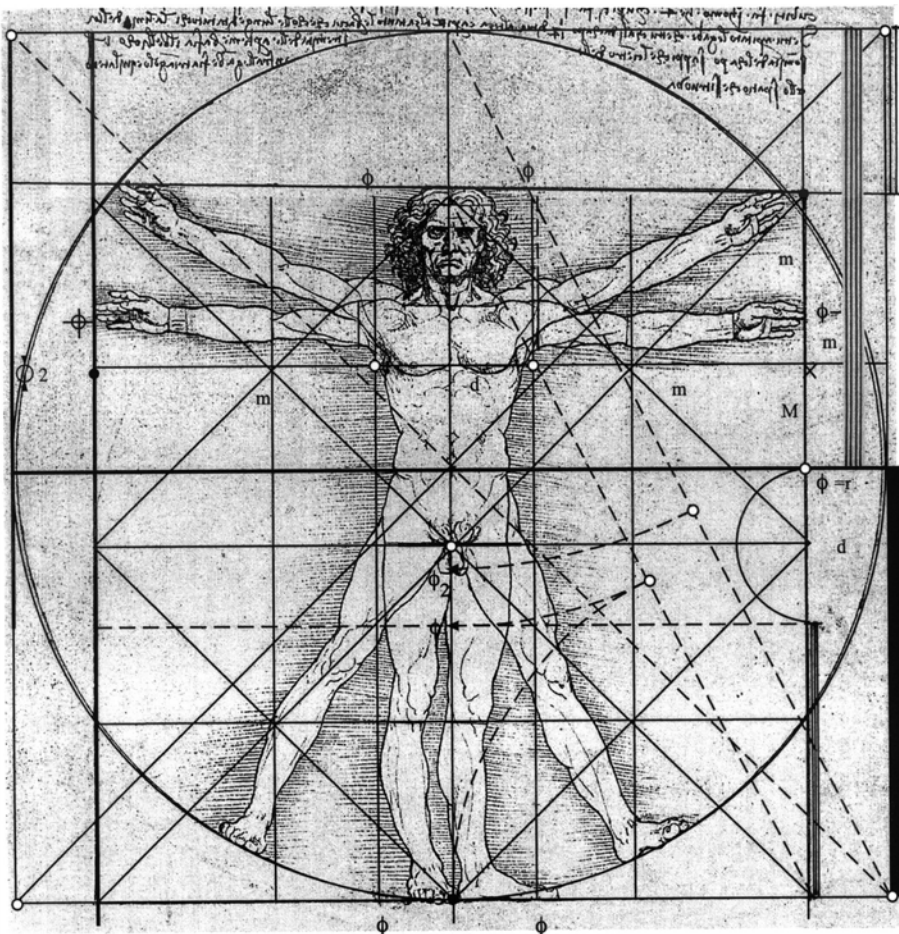
Zlatni rez je načelo organskoga rasta poradi svojstava homotetičkoga uvećavanja likova i volumena. Sir Arcy Thompson posvetio je proučavanju tih pitanja sav svoj život. Temeljno mu djelo "Rast i oblik" istinski je spomenik zlatnomu rezu.

Autori najrazličitijih struka u svojim se radovima bave problematikom zlatnoga reza. Na prvom mjestu među njima su matematičari, kojima

su ta pitanja još uvijek poticajno i plodonosno tlo istraživanja. Slijede ih svojim priložima kemičari, biolozi, psiholozi, estetičari, antropolozi, arheolozi, povjesničari umjetnosti, sociolozi, teoretičari forme, arhitekti, slikari, kipari, dizajneri i mnogi drugi stručnjaci.

Zlatni rez se kao geometrijska pojava proučava u linearnom, planimetrijskom i stereometrijskom smislu. Iz toga su omjera u likovnoj umjetnosti oblikovani naročito skladni kanonski formati, čije su estetske osobine korištene u dosljedno sprovedenim komodulacijama formi. Kompozicije djela arhitekture, slikarstva i kiparstva u svim stilskim razdobljima nedvojbeno su provedene primjenom toga omjera. Uvjeravaju nas u to analize djela Egipta, Grčke, Rima, Kine, a podjednako i djela srednjovjekovlja. Primjenom zlatnoga reza koriste se i kasnija razdoblja, renesansa na prvome mjestu. U njoj se na univerzalni način povezuju znanost i umjetničke vještine, o čemu svjedoče mnogi traktati, a naročito djelo fra Luce Paciolia "Divina proportione". Pretpostavlja se s velikom sigurnošću da je Leonardo da Vinci izveo crteže u knjizi toga autora, koji je *sectio aurea* prekrstio u zlatnu proporciju. Leonardove pismene i crtačke studije pokazuju proučavanje tih pojava.

U likovnoj umjetnosti zlatni rez se opredmećuje u kanonskim formatima aurona, biaurona, pravokutniku  $\sqrt{5}$ , pravokutniku oko zlatnog trokuta, nasuprotnih peterokuta, pravokutniku  $\sqrt{\Phi}$ , te njihovim inačicama. Egzaktna analiza pokazuje njihovu normativnu prisutnost u svim razdobljima likovne povijesti.



## Blanušin graf

Ivan Ivanšić

**Sažetak** predavanja održanog 8. veljače 2001. u organizaciji Inženjerske sekcije HMD-a u vijećnici AGG fakulteta, Kačićeva 26 u Zagrebu.

U predavanju je prikazan rad pokojnog profesora Zagrebačkog sveučilišta Danila Blanuše: "Problem četiriju boja", Glasnik Mat.-Fiz.-Astr. Ser. II (1946), 31-32., te njegov značaj i odjek u svijetu. U tom je radu pored ostalog, otkriven i jedan graf, koji je kasnije ušao u svjetsku literaturu. Taj graf ima 18 vrhova i iz svakog vrha izlaze tri grane (trivalentan graf) koji ima sljedeće svojstvo: *Grane je nemoguće obojiti sa tri boje tako da iz svakog vrha izlaze sve tri boje*. Bio je to u svijetu drugi graf toga tipa, prvi potječe iz prošloga stoljeća i za njega je 1898. godine J. Petersen dokazao da se ne može obojiti sa tri boje. Bilo je poznato da je problem bojenja ravninskih trivalentnih grafova bez mostova (graf se presjecanjem jedne grane ne raspada na dva dijela) ekvivalentan problemu četiriju boja, pa je Blanuša ponudio ovakav put rješenja problema četiriju boja: "Do sada su razni autori uglavnom istraživali samo ravninske trivalentne grafove bez mostova nastojeći dokazati da su obojivi sa tri boje. Za neravninske trivalentne grafove su na temelju Petersenovog primjera znali da nisu svi obojivi sa tri boje. No bilo bi zanimljivo istražiti i neobojive trivalentne grafove. Kada bi se uspjelo te grafove potpuno obuhvatiti i klasificirati, možda bi se dalo ustanoviti, da li među njima ima ravninskih, pa bi onda tim putem bio riješen problem četiriju boja". Taj tekst izriče hipotezu: Svaki 3-neobojiv trivalentan graf bez mostova nije ravninski. Dokazavši tu hipotezu dobivamo tvrdnju Problema četiriju boja. Taj pristup je i danas aktualan. Danas se napada ovakova modifikacija te hipoteze (Tutte): Svaki 3-neobojiv trivalentan graf bez mostova ima Petersenov minor. Petersenov minor znači da se kontrakcijom grana dobiva graf izomorfan Petersenovom.

3-valentni grafovi su rijetki i teško ih je pronaći, pa im je M. Gardner 1976. godine nadjenulo ime "snarks" (tajanstvena nepostojeća bića), motiviran pjesmom "The Hunting of the Snark" Lewisa Carolla. Taj je naziv prihvaćen i danas pod tim imenom imamo jedno područje teorije grafova. Danas je poznato da ih nema sa manje od 10 vrhova. Sa 10 vrhova postoji samo jedan i to je Petersenov. Nadalje je poznato da nema "snarkova" sa 12, 14 i 16 (imaju paran broj vrhova), dok sa 18 vrhova postoje samo dva koji se u literaturi zovu "Blanuša snarks".

Tijekom predavanja je istaknuto kako rezultati spomenutog Blanušinog rada imaju trajnu vrijednost i



postignuti su na našem tlu. Blanušin graf je sastavni dio logotipa Hrvatskoga matematičkog društva.

Opširnije o Blanušinom grafu može se pročitati u časopisu za metodiku i nastavu matematike Hrvatskoga matematičkog društva *Poučak* br. 1 (2000), str. 63-69.

Na kraju je istaknuto da je 2000-ta bila proglašena godinom matematike i da je tim povodom Hrvatska pošta izdala prigodnu marku na kojoj je naslikan Blanušin graf. O profesoru Blanuši se može pročitati u Glasniku Matematičkom 22(42)(1987), 535-540.

## Matematika i muzika

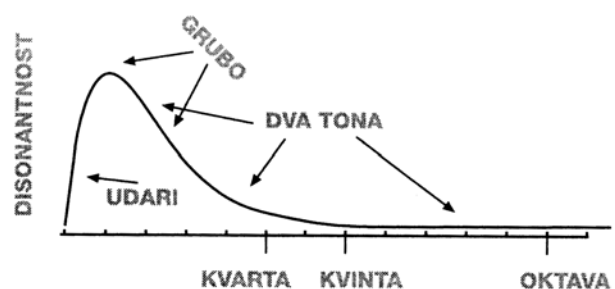
Zvonimir Šikić

*Sažetak predavanja održanog 8. ožujka 2001. u organizaciji Inženjerske sekcije HMD-a u vijećnici AGG fakulteta, Kačićeva 26 u Zagrebu.*

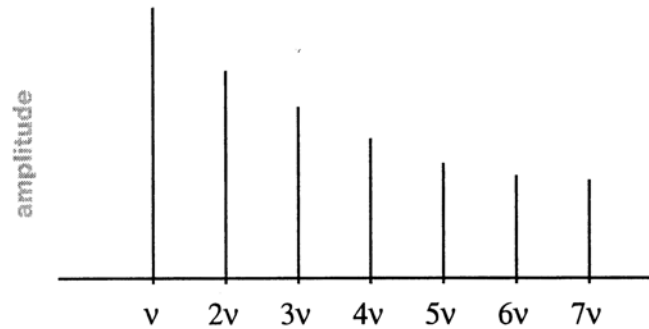
Pitagora je formulirao zakon malih brojeva, ali ga nije objasnio. Saznali smo da su dva tona konsonantna ako im frekvencije stoje u omjeru malih (prirodnih) brojeva, ali nismo saznali zašto je to tako.

Helmholtz je prije više od sto godina (u knjizi *On the Sensation of Tones*) ponudio objašnjenje konsonantnosti koje se zasniva na fenomenu rezonantnih udara. Kada dva tona imaju gotovo iste frekvencije, njihovo simultano izvođenje dovodi do (rezonantne) interferencije koja ritmički pojačava i smanjuje intenzitet složenoga zvuka. Pojačanja doživljavamo kao zvučne udare. Kako se frekvencije tonova približavaju, udari postaju sve sporiji, a potpuno iščezavaju kada se frekvencije izjednače (tim se fenomenom redovito koriste ugadači glasovira). Spore udare doživljavamo kao ugodni vibrato, ali brži djeluju grubo i neugodno. Helmholtz je pretpostavljao da je disonanca dvaju tonova posljedica udara što ih stvaraju bliske frekvencije njihovih viših harmonika. Konsonantnost je jednostavno odsutnost tih disonantnih udara. No to bi značilo da su dva dovoljno udaljena jednostavna tona (npr. osnovni ton i njegova septima) konsonantni.

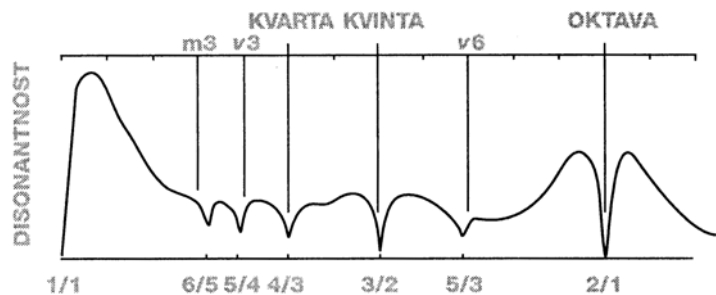
U novije je vrijeme taj problem istražen eksperimentalno. Plomp i Levelt generirali su parove jednostavnih tonova tražeći od slušača procjenu njihove disonantnosti. Varijacije u apsolutnim procjenama bile su uočljive, ali je raspored procjena uvijek bio isti. Disonantnost dvaju tonova iste frekvencije, tj. disonantnost unisonih tonova, bila je nula. Kako je interval rastao, tako je rasla i disonantnost, dok nije postigla maksimum (oko male sekunde). Zatim je, s daljnjim rastom intervala, disonantnost opadala nikada ne postičući vrijednost nula od koje je krenula. Graf prikazuje krivulju disonantnosti prosječnoga slušatelja. Najviše iznenađuje što se klasični intervali konsonantnosti, kao što su oktava i kvinta, zapravo ne ističu svojom konsonantnošću. Oni nisu minimumi na krivulji disonantnosti jednostavnih tonova.



Naša tradicionalna glazbala proizvode tonove specifične boje, koji nemaju samo jednu frekvenciju, nego čitav spektar frekvencija. Vidjeli smo da žičana glazbala, a slično je i s ostalima, najčešće proizvode *harmonijske tonove*, spektar kojih osim temeljne frekvencije  $v$  sadrži i njezine cjelobrojne višekratnike  $2v$ ,  $3v$ ,  $4v$ , ..., u sve slabijem intenzitetu (tj. sa sve manjim *amplitudama*). Jedan tipični (obojeni) ton može imati sljedeći spektar:



Ako se po dva tona takve razdiobe frekvencija (tj. takve boje) odsviraju u različitim intervalima, disonantnost svakog od tih intervala može se izračunati tako da se zbroje disonantnosti po svim frekvencijama spektra. Provedemo li taj račun za gornji spektar, dobit ćemo sljedeću krivulju disonantnosti za ton tako zadane boje:



Uočimo da krivulja disonantnosti obojenoga tona ima minimume u klasičnim muzičkim intervalima. To konačno objašnjava Pitagorin zakon i uobičajenu glazbenu praksu.

## O testu percepcije s razredbenog postupka na Arhitektonskom fakultetu

Božica Hajsig i Tonči Žarnić

*Sažetak predavanja održanog 19. travnja 2001. u organizaciji Inženjerske sekcije HMD-a u vijećnici AGG fakulteta, Kačićeva 26 u Zagrebu*

### **Božica Hajsig**

Od povjerenstva za razredbeni postupak Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu dobila sam ponudu u svibnju 2000. da sastavim Test sposobnosti percepcije prostora (to je jedan od 4 testa na razredbenom postupku). Sam naziv testa naslijedila sam od prof. Ivana Crnkovića koji je prethodnih godina radio taj tekst.

Provjerila sam u Collins Dictionary naziv "percepcija": Perception is the recognition of things by using your senses, especially the sense of sight. Unatoč kratkoće vremena prihvatila sam ponudu. Pritom sam koristila i literaturu iz psihologije: Gittler, G.: Darstellende Geometrie und räumliches Vorstellungsvermögen, Wien 1994. i Howard Gardner: Frames of Mind – The Theory of Multiple Intelligence, New York 1993.

*Predočavanje prostora* (Raumvorstellung) jedan je od faktora inteligencije čovjeka. U psihologiji su razvijene različite teorije o strukturi ljudske inteligencije. Jedna od podjela izgleda ovako: lingvistička, glazbena, matematičko-logička, prostorna, kinesetsko-tjelesna, intra i interpersonalna inteligencija.

*Sposobnost predočavanja prostora* (Raumvorstellungsvermögen) koristimo u svakodnevnom životu za snalaženje u trodimenzionalnom okruženju, ali za arhitekturu i prostorno planiranje ta je sposobnost od posebnog značenja.

*Komponente sposobnosti predočavanja prostora* (Raumvorstellungskomponenten)

- Räumliche Wahrnehmung -> spatial perception -> opažanje, promatranje, shvaćanje prostora
- Veranschaulichung -> visualization -> zorno predočavanje, prikazivanje
- Mentale Rotationen -> mental rotations -> misaona rotacija
- Räumliche Beziehung -> spatial relations -> prostorni odnosi
- Räumliche Orientierung -> spatial orientation -> prostorna orijentacija

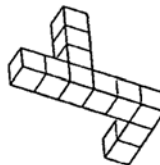
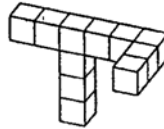
Ispitivanja su pokazala da su u komponentama a), b) i d) muški i ženski ispitanici pokazali podjednake rezultate, dok su u komponentama c) i e) bolje rezultate pokazali muški ispitanici.

Test je imao 9 zadataka, a vrijeme predviđeno za rješavanje bilo je 90 minuta. Bilo je 396 pristupnika, a test se pisao pod šifrom. Moglo se postići maksimalno 200 bodova, a prag je iznosio 50 bodova. Nije bilo formula za odgovore, kao prijašnjih godina, nego se sve ucrtavalo u sam test običnom olovkom.

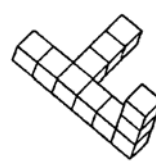
Povjerenstvo za ocjenjivanje Testa percepcije (Sudeta, Hajsig, Žanić, Galijašević, Veršić, Biluš) radilo je 2 dana, i u petak 7. 7. 2000. navečer bili su objavljeni rezultati svih testova na oglasnoj ploči i web stranica Arhitektonskog fakulteta.

### 8. ZADATAK (22 boda)

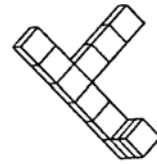
Tijelo predočeno na lijevoj strani sastoji se od 11 kockica. Može li se to tijelo rotacijom dovesti u neki od šest dolje ucrtanih položaja? Precrtaj odgovarajući odgovor da  D ili ne  N.



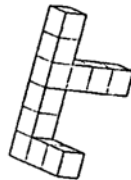
D  N



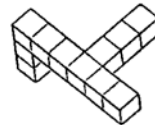
D  N



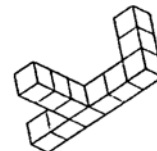
D  N



D  N



D  N



D  N



Povjerenstvo u istom sastavu kao i za ocjenjivanje, rješavalo je pristigle žalbe, njih 35, a rješeni test od 200 bodova dan je na uvid pod staklom na stolu, što je izazvalo znatan interes kako pristupnika, tako i njihovih roditelja. Nakon obavljenog posla te razgovora svih članova povjerenstva i sastavljača testova s dekanicom prof. dr. H. Auf Franić, dobila sam poticaj da sve rezultate obradim statistički, što do sada nije bio običaj.

### ***Tonči Žarnić***

Arhitektura ostvaruje prostornost, koja se konstruira, kako bi stvorila sklonište i udomila raznolike programe (individualnog i socijalnog korištenja). Doživljava se kretanjem kroz prostor–vrijeme. Trodimenzionalnost je vezana uz naše tijelo (krećemo se i zauzimamo prostor) i gradivo kojim rješavamo probleme gravitacije i zaštite od klimata. Prostorna trijada xyz u arhitekturi jest sredstvo za ostvarivanje fizičkog, doživljajnog i konceptualnog poretka naseljene sredine. Konstruirajući mjesta arhitektura gradi životni prostor koji se razlikuje od matematskog jer je kvalitativno određen (konstrukcijom, svjetlom i sjenom, mjerilom, proporcijom, materijalima, ritmom, bojom, namjenom, itd.).

Razvoj odnosa prema xyz prostiranju u arhitekturi slijedi tehnološka otkrića i humanističke namjere. XX. stoljeće, slojevito i obilato izmjenama ideala, pokriva veliki raspon interpretacija materijalnosti, tjelesnosti i plošnosti u arhitekturi. Od početne hijerarhije i narativnosti unutar prostornog sklopa, preko ukidanja granica unutra – izvan ili periferija – središte, zatim transparentnosti i transluscentnosti, pregibanja događaja umjesto pregibanja prostora, sve do pojave novog psihološkog prostora zbog postojanja virtualne dimenzije svijeta i svijesti o intergalaktičkom prostoru. To je kontekst vremena u kojem je prijedn put od solidne materijalnosti u arhitekturi do skoro bestjelesnosti u vremenu nestalnih i promjenjivih slika.

Danas u složeno sazdanom svijetu, unutar procesa i sustava koji su isprepleteni, arhitektura pokušava teorijski i praktično definirati nove odnose s kulturološkom situacijom u postideološkoj eri. Njen sutrašnji interes i diskurs manje je određen problemom građenja, a značajnije pitanjima organizacije teritorija, ljudskog staništa i ljudske koegzistencije.

Izbor arhitekture kao vlastitog izraza i spoznaje uključuje i široko određenje sposobnosti i/ili potrebnih osobina za bavljenje arhitekturom. Neke danas i sutra korisne, kao npr. nelinearno mišljenje, brza trijaža činjenica, kritička svijest itd., ostaju neprovjerene ili samo djelomično provjerene (zbog postupka provjere koji je vremenski ograničen). U odnosu na djelokrug struke određuju se predispozicije za studij arhitekture: znanje o svijetu i suvremenosti, matematika kao logički sustav, sposobnost mišljenja i zapažanja kroz crtež te sposobnost percepcije prostornih odnosa.

Selekcijski postupak, njegov sadržaj i područja koja pokriva, izvedeni su (1.) iz potrebe za određenim predznanjem kao uvjetom za razumijevanje kolegija koji se podučavaju i (2.) u odnosu prema načinima i postupcima kojima se arhitekt služi u kreiranju, bilježenju i razradi svojih zamisli. Sva ograničenja selekcijskog postupka proizlaze iz pragmatičnosti potrebe za trenutnim odabirom. Jedan od mogućih ciljeva tog psihološki nabijenog izbora jest ne izgubiti one koji se uistinu mogu, kroz arhitekturu, baviti svijetom oko sebe. Unutar tako postavljenog okvira sposobnost percepcije prostora temelj je na kojem se gradi mogućnost razumijevanja prostornih odnosa, a potom i vještina stvaranja u arhitekturi.

Opažanje i spoznaja trodimenzionalnosti, stvaranje mentalnih slika i izvan iskustva koje se vezuje na realne i osjetilno dostupne objekte, plošnost, linearnost, vizualiziranje cjeline iz dijelova, razlikovanje, itd. fragmenti su

jedne sposobnosti koja je pretpostavka za gledanje, doživljaj i stvaranje prostora kao okvira za mnogostruke ljudske aktivnosti.

arhitektonski patchwork 1900 -1950



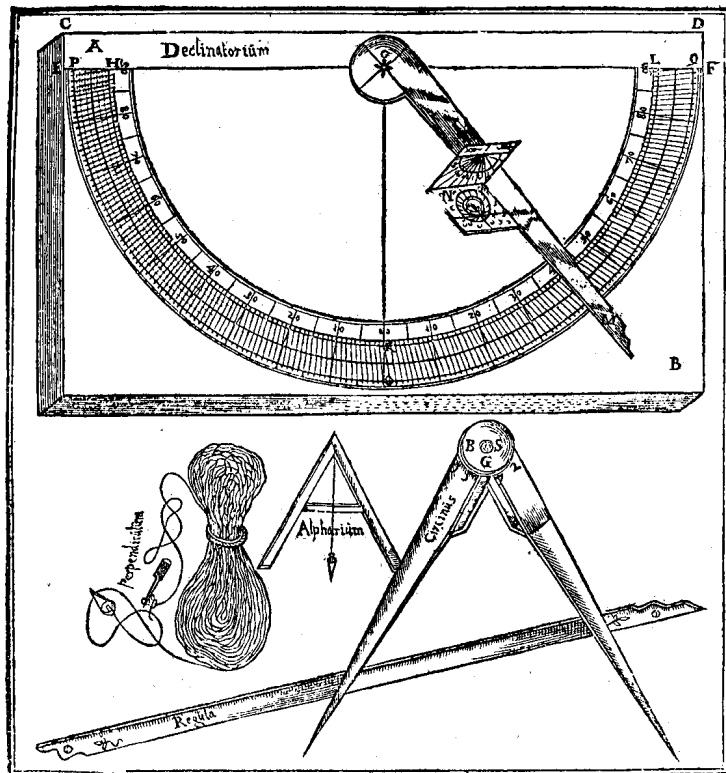


## Položaj matematike u školstvu u Hrvata u 18. stoljeću

Žarko Dadić

**Sažetak** predavanja održanog 10. svibnja 2001. u organizaciji Inženjerske sekcije HMD-a u vijećnici AGG fakulteta, Kačićeva 26 u Zagrebu.

Do 18. stoljeća matematika je bila slabo zastupljena u nastavi. U redovničkim školama predaje se po isusovačkom programu koji je zapostavljao matematiku. To se sasvim odražava i u Hrvatskoj. U osnovnom školstvu račun predaju župnici i redovnici u sklopu opće poduke. Prve udžbenike iz računa napisali su na hrvatskom jeziku Mijo Šilobod Bolšić 1758. i Mate Zoričić 1766. Velika promjena u nastavi nastupila je 1752. kad je Marija Terezija odredila da se u školama mora predavati u skladu s novim znanstvenim pogledima i u skladu sa životnim potrebama. To se odražava i u Hrvatskoj, ali različito u školama koje su pripadale raznim redovima. U isusovačkim školama predaje se u gimnazijama matematika od godine 1760., a u ostalim redovničkim školama još od kasnije. Godine 1773. ukinut je isusovački red pa njihove škole postaju državne. Na Riječkoj akademiji predaje dosta opširno matematiku Franjo Ksaver Orlando, a u Zagrebu Martin Sabolović koji je 1775. napisao udžbenik *Exercitationes gaeodeticae*. Godine 1777. donesen je novi program *Ratio educationis* za mađarski dio Monarhije, pa su napisani i propisani udžbenici između kojih i oni za matematiku. U osnovnim školama moglo se predavati na narodnom jeziku pa tako 1780. imamo propisane udžbenike iz računa za osnovnu školu na narodnim jezicima. Na gimnaziji u Osijeku tada je predavao Matija Katančić koji je prevodio Makovu praktičnu geometriju za gimnazije na hrvatski jezik. Nepotpun prijevod sačuvan je u rukopisu. Tada još nije bilo moguće hrvatski predavati u gimnaziji. Makov udžbenik aritmetike za gramatičke razrede preveo je na hrvatski jezik tek godine 1827. Ambroz Matić i objavio u Osijeku. Profesori Zagrebačke akademije mogli su i nakon godine 1777. objaviti i rabiti svoje udžbenike, ali uz prethodno odobrenje posebne komisije u Budimu. Tako profesor Franjo Klohammer objavljuje udžbenik o jednadžbama 1. i 2. stupnja 1801., a Simeon Čučić algebru 1816. god.



## O predavačima na sastancima Inženjerske sekcije HMD-a ak. god. 2000/2001

**Žarko DADIĆ**, matematičar i povjesničar znanosti, rođen je u Splitu 1930. god. Na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu diplomirao je 1954., a 1962. i doktorirao iz primijenjene matematike. Znanstveni je savjetnik i ravnatelj znanstvenih jedinica HAZU u Zagrebu te voditelj Zavoda za povijest i filozofiju znanosti HAZU. Redoviti je profesor Sveučilišta u Zagrebu i Splitu, redoviti član HAZU, redoviti član Međunarodne akademije za povijest znanosti u Parizu, član Međunarodne astronomske unije i njezine komisije za povijest astronomije.

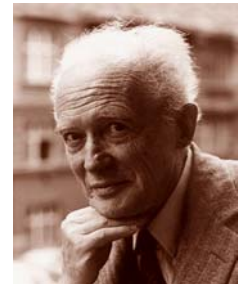


Bavi se istraživanjem povijesti znanosti, posebno u Hrvata. O tome je napisao i objavio više od stotinu rasprava u domaćim i stranim časopisima. Priredio je cjelokupna Getaldiceva djela pod nazivom *Marini Ghetaldi Opera omnia* (1968), a hrvatski prijevod šest Getaldicevih djela priredio je za tisak i popratio komentarima (1972).

Sudjelovao je na priređivanju prijevoda Boškovićeve *Teorije prirodne filozofije* (1975). Dosad je objavio ove knjige: *Razvoj matematike, Ideje i metode egzaktnih znanosti u njihovu povijesnom razvoju* (1975), *Povijest egzaktnih znanosti u Hrvata I, II* (1982), *Ruđer Bošković* (1987), *Egzaktne znanosti hrvatskog srednjovjekovlja* (1991), za koju je 1992. dobio republičku nagradu za znanstvenoistraživački rad "Bartol Kašić", *Povijest ideja i metoda u matematici i fizici* (1992), *Hrvati i egzaktna znanost u osvitu novovjekovlja* (1994), *Herman Dalmatin* (1996), *Franjo Petriš* (2000).

Adresa: Akademik Žarko Dadić, Turinina 2, 10000 Zagreb, tel.: 66 75 898.

**Vladimir DEVIDÉ** rodio se 3. svibnja 1925. godine u Zagrebu. Studirao je u Zagrebu na Građevinskom odjelu Tehničkog fakulteta i diplomirao 1951. godine. Interes za matematiku tijekom studija rezultirao je izborom za asistenta u Zavodu za primijenjenu matematiku Tehničkog fakulteta u Zagrebu. Na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu obranio je 1956. godine doktorsku disertaciju "Jedna klasa grupoida". Nastavio je nastavno i znanstveno raditi na Fakultetu strojarstva i brodogradnje sve do umirovljenja. Danas je u zvanju profesora emeritusa Sveučilišta u Zagrebu. Redoviti je član HAZU.



Autor je četrdesetak znanstvenih radova iz matematike koji po svom karakteru spadaju u osnove matematike (teorija skupova, logika). Ti su radovi bili zapaženi, pa je boravio na postdoktorskim studijima u Izraelu i Japanu. Pored toga bio je gostujući profesor na Monash University, Melbourne, Australija i na Ohio State University, Columbus, Ohio, USA. Pored spomenutih znanstvenih radova V. Devidé je autor i velikog broja stručnih i popularnih radova te 16 knjiga. Jednu od njih, pod naslovom "Gros (tucet tuceta) matematičkih zadataka" objavilo je 1995. godine Hrvatsko matematičko društvo.

Dobitnik je jugoslavenskog odličja "Ordena rada sa zlatnim vijencem" i japanskog odličja "Reda svetog blaga", te nagrada: "Ruđer Bošković" za 1969. godinu, grada Zagreba za 1982. godinu i međunarodne "Le Prix C.I.D.A.L.C." za 1977. godinu.

Široj je javnosti poznat i po književnoj aktivnosti, pisanju haiku poezije te radovima iz japanologije. Objavio je u tom području veliki broj

članaka u nas i u svijetu i 17 knjiga. Za tu je aktivnosti također primio mnoge nagrade.

Adresa: Akademik Vladimir Devidé, Vinogradska 10, 10000 Zagreb, tel.: 37 68 657.

**Krešimir FRESL** rođen je u Zagrebu 1962. godine. Osnovnu školu završio je u Samoboru, a srednju, Matematičko-informatički obrazovni centar, u Zagrebu. Diplomirao je na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1988. godine.

Po završetku studija zaposlio se na Građevinskom fakultetu u Zagrebu, prvo u Zavodu za matematiku, kao asistent na predmetima Nacrtna i Primijenjena geometrija, a godine 1995. prelazi u Zavod za tehničku mehaniku, kao asistent na predmetima Građevna statika I. i II. Vježbe iz Građevne statike vodi i na Građevinskom fakultetu u Osijeku.

Stupanj magistra tehničkih znanosti u polju informatičkih znanosti stekao je 1993. godine nakon poslijediplomskog studija na Tehničkoj fakulteti Univerze v Mariboru (program Računalništvo in informatika) obranivši radnju s naslovom *Objektno orientirani model projektivne geometrije*. Doktorirao je 1998. godine na Građevinskom fakultetu u Zagrebu (tehničke znanosti, polje građevinarstvo) disertacijom *Primjena višemrežnih metoda u oblikovanju i proračunu konstrukcija od platna i užadi*.

Bavi se teorijskom i tehničkom mehanikom te primjenom numeričkih metoda i računala u tehničkoj mehanici. U stručnim i znanstvenim časopisima te u zbornicima radova objavio je, kao autor ili koautor, desetak radova. Uz temu predavanja vezani su članci *Primjena višerazinske metode u oblikovanju konstrukcija od platna*, *Građevinar* 49(1997)10 i *Some Numerical Models of Fabric Structures*, Proceedings of the First Conference/School on Applied Mathematics and Computations, Dubrovnik, 1999.

Koautor je digitalne zbirke *Građevna statika: primjeri i zadaci* (<http://www.grad.hr/nastava/ga>). Za *Rječnik građevinarstva* obradio je pedesetak pojmova iz područja informatike i tehničke mehanike.

Član je redakcijskog odbora časopisa *Građevinar* i uredništva edicije *Građevni godišnjak* (izdavač: Hrvatski savez građevinskih inženjera).

Adresa: Dr. sc. Krešimir Fresl, Građevinski fakultet, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, tel. 45 61 222/604; e-mail: [fresl@grad.hr](mailto:fresl@grad.hr).



**Božica HAJSIG** rođena je u Zagrebu 3. prosinca 1948. Pohađala je osnovnu školu "I. Filipović" i II. gimnaziju u Zagrebu. Usporedno je upisana u Muzičku školu "V. Lisinski", gdje je diplomirala na klavirskom odjelu 1967. godine. Nakon mature upisuje studij matematike na PMF-u u Zagrebu i 1972. postaje diplomiranom inženjerkom matematike. Pohađa poslijediplomski studij iz geometrije na PMF-u i magistrira 1981. s radom "Borsukov problem u kombinatornoj geometriji i srodni problemi".

Odmah nakon diplome zaposlila se na Arhitektonskom fakultetu kao asistentica prof. V. Ničea. God. 1982. izabrana je za znanstvenu asistenticu. Od 1989. sudjeluje u nastavi Nacrtna geometrije i perspektive na Studiju dizajna pri Arhitektonskom fakultetu. Za predavačicu izabrana je 1990., a za višu predavačicu 1994.



God. 1980. u izdanju Školske knjige objavljen je prijevod knjige H. Braunera i W. Kickinger: Baugeometrie pod naslovom "Geometrija u graditeljstvu", a prijevod je radila u suradnji sa P. Kurilj.

U razdoblju 1983.-1991. suradnica je na znanstvenom projektu "Matematičke strukture i njihova primjena u arhitektonskim konstrukcijama", a 1991.-1996. radila je na temi "Primjena matematičkih struktura u dizajnu i arhitekturi". Sudjelovala je na nizu simpozija i kongresa u zemlji i inozemstvu. Studijski boravci: International Post University Courses Ghent State University (Belgija) 1982. god. i Liege (Belgija) 1983.

Od 1993. zastupnica je Sabora Sindikata znanosti i visokog obrazovanja. God. 1998. suradnica je u tematskoj cjelini "Crtež u arhitekturi" u sklopu izložbe "Crtež u znanosti" održane u muzeju "Mimara". Od 1998. članica je Župskog vijeća župe Sv. Antuna Padovanskog u Zagrebu. Područja interesa: glazba, sport, strani jezici, putovanja.

Članstvo u udruženjima: International Society for Geometry and Graphics, Eurographics, Arbeitskreis für Darstellende Geometrie (Austrija), Hrvatsko matematičko društvo – Inženjerska sekcija, Hrvatsko društvo za konstruktivnu geometriju i kompjutorsku grafiku (1994.-98. članica Upravnog odbora, 1998.-2000. članica Nadzornog odbora).

Udana je i majka dviju kćeri.

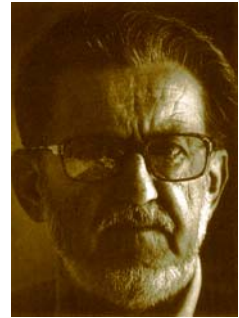
Adresa: Mr. sc. Božica Hajsig, Arhitektonski fakultet, Kačićeva 26, 10 000 Zagreb, tel. 45 61 219; faks: 48 28 079, e-mail: bhajsig@arhitekt.hr

**Ivan IVANŠIĆ** rođen je 1931. u Gradištu, kod Županje. U Vinkovcima je završio realnu gimnaziju 1950., elektrotehniku je studirao na Elektrotehničkom fakultetu u Zagrebu gdje je 1956. diplomirao na Odsjeku Slabe struje. Magistarski rad iz matematike pod naslovom *Topološka i diferencijabilna smještavanja u euklidske prostore* obranio je na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu 1968. god. U razdoblju 1968-69. i 1969-70. boravio je na University of Georgia, Athens, GA, SAD gdje je 1970. obranio doktorsku disertaciju pod naslovom *Bounded piecewise linear manifolds in Euclidean space*. Cijeli radni vijek radi na Elektrotehničkom fakultetu (danas Fakultet elektrotehnike i računarstva) u Zagrebu predavajući matematičke predmete i to u svojstvu asistenta 1957-61., predavača 1961-71., docenta 1971-77., izvanrednog profesora 1977-82., te redovitog profesora od 1982. do danas. U razdoblju 1978-79. gostujući je profesor na University of North Carolina at Greensboro, Greensboro, NC, SAD, a kraće je gostovao na University of Tennessee, Knoxville, TN, SAD 1981., i na University of Oklahoma, Norman, OK, SAD 1997. Znanstveno istraživački radovi u matematici spadaju u topologiju, a nešto uže u geometrijsku topologiju. God. 1981. dobio je nagradu "Ruđer Bošković" za značajno otkriće. U razdoblju 1973-77. je urednik, a 1977-1990. glavni urednik matematičkog znanstvenog časopisa *Glasnik matematički*. Suradnik je referativnih časopisa *Mathematical Reviews* (Ann Arbor, SAD) i *Zentralblatt für Mathematik* (Berlin, Njemačka). Član je Hrvatskoga matematičkog društva čiji je bio dopredsjednik 1978-80. i predsjednik 1980-1983., i American Mathematical Society.



Adresa: Prof. dr. sc. Ivan Ivanšić, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Unska 3, 10000 Zagreb, e-mail: ivan@zpm.etf.hr

**Mladen PEJAKOVIĆ** rođen je 1928. u Petrinji. Završio je Akademiju za primijenjenu umjetnost u Zagrebu 1954. god. Priredio je samostalne izložbe i to: izložbu slika u Muzeju Velika Gorica 1964., izložbu slika i keramike u Galeriji umjetnina u Splitu 1968., izložbu objekata u Muzeju za umjetnost i obrt u Zagrebu 1971., tematsku izložbu Svjetlo i prostor u starohrvatskoj sakralnoj arhitekturi u Umjetničkom paviljonu u Zagrebu 1978., Preromanico croato u Riminiju 1982., Preromanico croato u Veroni 1983., izložbu slika u MGC-u u Zagrebu 1992., u Galeriji Višeslav u Ninu 1997., u Muzejskom prostoru Klovičevi dvori u Zagrebu 1998., u Galeriji Studio u Dubrovniku 1998. i u Galeriji Vjekoslav Karas u Karlovcu 2000. god.



Bio je scenarist, scenograf i režiser u Zagreb filmu. *Bila jednom jedna točka*, 1964. Film *Zemlja* 1969. Stručni suradnik i pisac teksta *Broj iz svjetlosti* 1984. Istraživanje, dokumentacija, scenarij i tekst *Posvećenje mjesta* 1985., te scenarij i tekst za film *Euklidov pejzaž*.

Objavio je sljedeće knjige: *Broj iz svjetlosti*, monografija starohrvatske crkvice Sv. Križa u Ninu, MH Zagreb, 1978., *Starohrvatska sakralna arhitektura*, MH 1982., 2. izdanje 1988., *Le pietre e il sole*, architettura e astronomia nell'alto medioevo, Jacca Book, Milano 1982., *Jakić Ante*, monografija, Biblioteka Prizma, GZH, 1988., *Branko Ružić*, monografija, 1996., *Omjeri i znakovi*, MH Dubrovnik 1996., *Zlatni rez*, Zagreb, 2000.

Nagrade: Nagrada Vladimir Nazor 1976., Nagrada grada Zagreba, 1984., Nagrada I. G. Kovačić za književnost, Vjesnik 1987., Nagrada za znanost "Ivan Kukuljević Sakcinski", Matice Hrvatske 1997.

Adresa: Prof. Mladen Pejaković, Buconjićeva 19, 10000 Zagreb, tel.: 37 60 031

**Zvonimir ŠIKIĆ** rođen je u Zagrebu 1952., gdje je pohađao osnovnu i srednju školu. Šk. god. 1970/71. upisao je studij matematike na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu i diplomirao 1975. Šk. god. 1975/6. upisao je postdiplomski studij matematike na Sveučilištu u Zagrebu i završio ga 1979. obranom magistarskog rada iz područja matematičke logike "Opća teorija dokaza i njena veza s klasičnom metamatematikom". Znanstveni stupanj doktora matematičkih znanosti na Sveučilištu u Zagrebu stekao je 1987. na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu obranom doktorske disertacije iz područja matematičke logike "Sistemi pravila i sistemi sekventi". Od 1976. zaposlen je na Fakultetu strojarstva i brodogradnje kao asistent, od 1988. kao docent i od 1990. kao izvanredni profesor. Zamjenik je predstojnika Zavoda za mehaničke konstrukcije i voditelj Katedre za matematiku i nacrtu geometriju.



Autor je monografija: "Kako je stvarana novovjekovna matematika" (1989), "Filozofija matematike" (1995), "Matematika i muzika" (1998), "Povijest kalendara" (u tisku). Autor, odnosno koautor je 8 osnovnoškolskih, 2 srednjoškolska i 2 sveučilišna udžbenika, a također i brojnih znanstvenih radova objavljenih uglavnom u stranim publikacijama. Sudjelovao je u radu tridesetak znanstvenih skupova u zemlji i inozemstvu, a kao gost raznih institucija održao je petnaestak pozvanih predavanja. Vezano uz nastavnu djelatnost, koncipirao je 8 kolegija u dodiplomskoj nastavi i 11 kolegija u poslijediplomskoj nastavi. Član je znanstvenih društava "Kurt Goedel Gesellschaft" i "Association for Symbolic Logic". Predsjednik je Hrvatskog matematičkog društva. Od 1988. god. bio je voditelj znanstvene tribine Sveučilišta u Zagrebu. Posebni interesi prof. Šikića su filozofija i povijest

matematike i prirodnih znanosti. Od 1993. predsjednik je Nezavisnog sindikata znanosti i visokog obrazovanja.

Adresa: Prof. dr. sc. Zvonimir Šikić, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Ivana Lučića 5, 10000 Zagreb, e-mail: zsikic@fsb.hr

**Bogdan ZELENKO** rođen je 1925. godine u Rumi, Jugoslavija. Maturirao je 1943. u Zagrebu, diplomirao 1952. na Tehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, odsjek Elektrotehnički. Obranio je doktorsku disertaciju 1959. na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu i promoviran u doktora matematičkih nauka. God. 1971. izabran je za izvanrednog profesora. God. 1978. priznato mu je znanstveno zvanje viši znanstveni suradnik.

God. 1948/49. radi kao laborant prosvjetno-znanstvene struke na Tehničkom fakultetu. God. 1954. projektant je u Birou za projektiranje "Klimatizacija". U razdoblju 1955-60. asistent je iz matematike na Tehničkom, a kasnije Tehnološkom fakultetu. U razdoblju 1960-79. radi u Elektrotehničkom institutu poduzeća "Rade Končar" (šef Odjela za teoriju automatske regulacije, kasnije šef Odjela za računsku tehniku, od 1977. savjetnik). U razdoblju 1979-87. izvanredni je profesor na Fakultetu građevinskih znanosti (predmeti: Matematika, Elektronička obrada podataka). Od 1987. do 1989. u Elektrotehničkom institutu poduzeća "Rade Končar", u Zavodu za računsku tehniku, vođenje najsloženijih znanstvenih istraživanja i razvoja. U razdoblju 1989-99. dekan je Više tehničke škole "Rade Končar", odnosno od 1990. Više tehničke škole Zagreb, u osnivanju, privremeni poslovodni organ.

Suradnik je Instituta "Ruđer Bošković" u razdoblju 1963-72. Nastavnik je na poslijediplomskoj nastavi od 1963. do danas, većinom honorarno, na raznim studijima: Interfakultetski studij Tehnika i ekonomika automatizacije; Elektrotehnički fakultet (Digitalna i analogna računala; Strukturiranje podataka; Napredni računski postupci); Studij bibliotekarstva, dokumentacije i informacijskih znanosti; Fakultet građevinskih znanosti; Prirodoslovno-matematički fakultet (Geofizika); Studij geologije (Prirodoslovno-matematički fakultet – Rudarsko-geološko-naftni fakultet). Predmeti su matematički i računalni (programiranje digitalnih i analognih računala).

Područja znanstvenog rada: algebra, matematička analiza, numeričke metode uz primjenu računala, naročito u elektrotehnici, zatim u kemiji (čvrsto stanje) i meteorologiji.

Član je više odbora znanstvenih skupova. Objavio je 14 znanstvenih radova, 28 stručnih radova, 25 sudjelovanja na znanstvenim i stručnim skupovima.

Adresa: Prof. dr. sc. Bogdan Zelenko, Lošinjska 27, 10000 Zagreb, tel. 30 22 282

**Tonči ŽARNIĆ** rođen je 1956. u Tivtu. Osnovno i gimnazijsko školovanje pohađao je u Splitu. Diplomirao je 1981. na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Od 1988. radi u Zavodu za arhitekturu. Iste godine postaje honorarni asistent, 1991. izabran je za asistenta, 1996. za višeg predavača, a 2000. za docenta na Katedri za arhitektonsko projektiranje Arhitektonskog fakulteta u Zagrebu, na kolegijima Arhitektonsko projektiranje I, II, VI i VII. Sudjelovao je na mnogim međunarodnim arhitektonskim i urbanističkim seminarima i radionicama. Suradivao je u sklopu istraživačkih projekata "Optimizacija prostora za sustav odgoja i obrazovanja" i "Multimedia Teaching Tools in Design". Objavio je nekoliko eseja. Dobitnik je sljedećih



nagrada: Priznanje Salona mladih 1987. god. (s Veljkom Oluićem), nagrada za projekt i Velika nagrada na Zagrebačkom salonu 1994. god. (s Veljkom Oluićem), godišnje nagrade “Vladimir Nazor” i “Viktor Kovačić” za 1996. god. (s prof. Hildegard Auf-Franić).

Adresa: Doc. Tonči Žarnić, Arhitektonski fakultet, Kačićeva 26, 10 000 Zagreb.