



Mladen Bestvina, svjetski poznati matematičar – topolog

Željko Hanjš



Slika 1. Mladen Bestvina pred hramom Zlatni paviljon (Kinkoku-ji) u Japanu.

Matematička i fizička natjecanja u osnovnoj i srednjoj školi mnogim mladim ljudima su pomogla u usmjeravanju na matematiku i/ili fiziku. Jedan od njih je i profesor Mladen Bestvina iz Osijeka, koji je u srednjoj školi tri puta sudjelovao na Međunarodnoj matematičkoj olimpijadi, uvijek osvajajući srebrnu ili brončanu medalju. Odmah nakon studija u Zagrebu otišao je u Sjedinjene Američke Države, gdje je u vrlo kratkom roku obranio doktorsku disertaciju. Danas je vrlo poznati topolog, zaposlen na Odjelu za matematiku na Sveučilištu Utah u SAD-u. Njegova supruga i djeca povremeno dođu u Hrvatsku, posebno u njegov rodni grad.

Možete li opisati Vaše osnovnoškolsko i srednjoškolsko obrazovanje? Kada ste se zainteresirali za matematiku i koliko su Vam u tome značila natjecanja iz matematike i fizike? Koliko je u tome bila važna Ljetna škola mladih matematičara koju ste u srednjoj školi redovno polazili?

Osnovnu i srednju školu pohađao sam u Osijeku. Matematika me zanimala od najranijih dana, puno više od drugih školskih predmeta. Sjećam se da sam našao stare školske matematičke knjige od oca i da sam ih čitao “unaprijed”. Jedna anegdota iz, čini mi se, petog razreda mi je ostala u sjećanju. Učitelj, da dobije malo mira, nam je dao da zbrojimo sve brojeve od 1 do 100. Ja sam znao trik i bio sam odmah gotov, dok su drugi đaci marljivo zbrajali.

Na natjecanjima, pripremama za natjecanja i Ljetnim školama sam posebno uživao. Tamo sam upoznao vršnjake koji su bili jednako zainteresirani za matematiku (uključujući i cijenjenog sugovornika).

Rekao bih da su natjecanja vrlo važna i da u tome predstavljaju matematiku u pravom svjetlu tj. da je kreativnost najvažnija. Nažalost, previše učenika (pogotovo ovdje u Sjedinjenim Državama) smatra da je matematika zbirka recepata i da su dobri matematičari oni koji mogu brzo računati.

Studirali ste u Zagrebu i vrlo rano ste se opredijelili za znanstveno proučavanje matematike. Redovno ste sudjelovali na studentskim natjecanjima. Koliko je to bilo važno u Vašem životnom opredjeljenju?

Kroz natjecanja sam nastavio kontakt s vršnjacima koji su studirali matematiku negdje drugdje. Prilično rano na studijama sam se odlučio opredijeliti za topologiju, koja me je od početka fascinirala. Pohađao sam topološki seminar pod vodstvom prof. Sibe

Mardešića, te postdiplomske kolegije iz topologije. Prof. Mardešić je bio voditelj mog diplomskog rada.

Odmah nakon studija otišli ste u SAD na poslijediplomski studij. Gdje ste studirali, čemu ste se posebno posvetili i kada ste obranili disertaciju?

U SAD sam otišao 1982., na University of Tennessee. Moj mentor je bio John Walsh, koji se bavio geometrijskom topologijom. Zainteresirao me problem o Mengerovim prostorima. Vaši čitatelji su svakako upoznati s Mengerovom “spužvom”, koja se dobije od kocke tako da se podijeli u $3 \times 3 \times 3$ kockica i onda se izbací 7 od njih: ona u sredini, i 6 središnjih kockica na svakoj strani. Onda se taj proces ponovi s preostalim 20 kockica itd. U to vrijeme je bilo poznato da je Mengerova spužva “homogena”, tj. da su sve točke ravnopravne (tehnički: za bilo koje dvije točke postoji homeomorfizam koji prebacuje jednu na drugu). Međutim homogenost nije bila poznata u višim dimenzijama, gdje se 3-dimenzionalna kocka zamijeni s, recimo, 5-dimenzionalnom. U disertaciji sam riješio taj problem, te karakterizirao Mengerove prostore. Disertaciju sam obranio 1984.



*Slika 2. Kod Luminyja (blizu Marseilla) 2010. g.
Mark Feighn, Mladen Bestvina, Lee Mosher, Michael Handel.*

Kako je dalje tekao Vaš znanstveni rad? Gdje ste se sve usavršavali?

Prvo sam otišao u Berkeley, na Mathematical Sciences Research Institute. Te godine su imali poseban program iz niskodimenzionalne topologije. To vrijeme je zapravo bilo zlatno doba topologije. William Thurston je otkrio vezu između 3-mnogostrukosti i hiperboličke geometrije, što je potpuno transformiralo topologiju. U isto vrijeme Michael Freedman je klasificirao topološke (jednostavno povezane) 4-mnogostrukosti, a Simon Donaldson je otkrio da glatke 4-mnogostrukosti mogu biti homeomorfne, a ne difeomorfne. Sva trojica su dobila Fieldsovu medalju. Te godine sam se posebno zainteresirao za rad Thurstona, te sam upoznao puno mladih ljudi koji su ga također proučavali i radili na tome. Sljedeće godine sam dobio poziciju na UCLA (University of California, Los Angeles). Uz to sam još proveo tri semestra u Princetonu, na Institute for Advanced Study, te jedan semestar na IHES kod Pariza. Boravak u Princetonu je bio posebno važan za moju karijeru. Na Thurstonovu sugestiju, počeo sam razmišljati o klasifikaciji automorfizama slobodnih grupa, zajedno s Michaelom Handelom, koji je također bio u Princetonu. U proteklih 25 godina smo puno naučili o automorfizmima slobodnih grupa, ali ima i puno stvari koje još ne znamo. S aspektima te teorije se bavim i danas.

S kojim matematičarima posebno uspješno surađujete?

Suradivao sam s 25 matematičara iz raznih zemalja. Posebno uspješna je moja suradnja s Markom Feighnom, s kojim imam 15 objavljenih znanstvenih članaka. Ta suradnja se nastavlja.

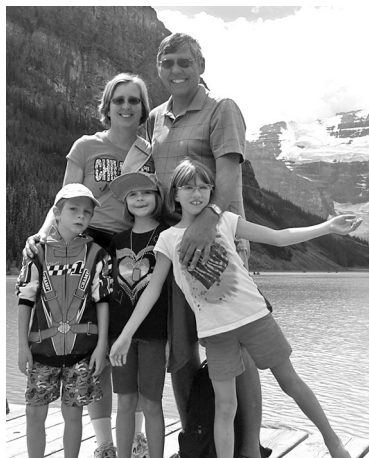
Sigurno ste objavili neke znanstvene knjige, kao i priručnike za studente. Možete li navesti barem neke od njih?

Uglavnom objavljujem znanstvene članke. Imam ih nekoliko kojima je svrha opisati nova dostignuća u nekom određenom području, a koji su objavljeni u zbirkama takvih članaka. Npr. napisao sam članak o djelovanju grupa na drveću (to su grafovi koji su povezani i ne sadrže kružnicu) i primjenama u topologiji.

Koji su vaši najznačajniji doprinosi u topologiji?

Imam nekoliko članaka koji su mi naročito dragi. Jedan je teorija Mengerovih prostora iz disertacije. Zatim degeneracija hiperboličkih prostora u drveće te klasifikacija automorfizama slobodnih grupa. Iz suradnje s Feighnom jedan od prvih uspjeha je bio "teorem kombinacije" koji kaže da ako se kombiniraju dvije hiperboličke grupe na određeni način, dobije se hiperbolička grupa. Od novijih rezultata bih izdvojio rad s Feighnom da je prostor faktora slobodne grupe hiperboličan te rad s Brombergom i Fujiwarom da je asimptotička dimenzija grupe automorfizama plohe konačna.

Bili ste suradnik američkog časopisa *Annals of Mathematics*, jednog od najprestižnijih matematičkih časopisa u svijetu. Molim Vas da ukratko opišete tu suradnju.



Slika 4. U Kanadi 2012. g. na jezeru Louise. (Djeca Thomas, Maya i Isabella, supruga Cynthia i Mladen Bestvina).



Slika 3. U Japanu 2012. g. (Mladen Bestvina, Jason Manning, Koji Fujiwara).

Ja sam bio Pridruženi Urednik. Pomagao sam s odlukama o člancima iz mog područja, da li ih odbiti ili slati na daljnju recenziju. Imao sam dva mandata od po tri godine.

U srednjoj školi ste čitali Matematičko-fizički list i rješavali zadatke iz matematike i fizike. Koliko Vam je to pomoglo kod studija, a i kasnije? Što je bilo presudno u usmjerenju na matematiku?

Kao i natjecanja, MFL prikazuje stranu matematike koju možda mnogi učenici ne vide u školi.

Sigurno biste mogli uputiti neki savjet učenicima srednjih škola koji bi se više željeli posvetiti matematici.

Najvažnije je da čovjek radi ono što voli. Ako se odlučite za studij matematike, pohađajte seminare da dobijete neki uvid u ono što se zbiva u raznim područjima matematike. Kad se odlučite za neko područje, radite marljivo...