



Željko Ivezić – poznati hrvatsko-američki astronom

Željko Hanjš

Dr. Željko Ivezić, istaknuti hrvatski znanstvenik u SAD-u, od 2004. godine je redoviti profesor astronomije na Sveučilištu u Washingtonu. Diplomirao je u na Sveučilištu u Zagrebu na Fakultetu strojarstva i brodogradnje 1990. g., te na Fizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (PMF) 1991. Odmah potom je otišao u SAD gdje je 1995. doktorirao fiziku na Sveučilištu u Kentuckyju. Godine 1997. odlazi na Sveučilište u Princetonu, a nakon sedam godina na Sveučilište u Washingtonu. Ima već oko 270 recenziranih znanstvenih radova, citiranih preko 47 000 puta – on je najcitiraniji alumni hrvatskih sveučilišta. Trenutno je znanstveni direktor projekta LSST (www.lsst.org) čiji je cilj napraviti digitalnu sliku neba u boji koristeći oko 100 000 terabyta podataka! Živi u Seattleu, SAD, sa svojom suprugom Pamelom, koja ga u potpunosti podupire, i sa svojom prelijepom kćeri Vedranom. Još u mladim danima zavolio je astronomiju, što mu je puno značilo u kasnijem znanstveno-istraživačkom radu.



Slika 1. Željko Ivezić



Slika 2. Željko i kćer Vedrana

Možete li opisati vaše osnovnoškolsko i srednjoškolsko obrazovanje? Jeste li se već tada susretali s astronomijom?

Moja ljubav za astronomiju započela je još u trećem razredu osnovne škole kada sam se pridružio školskoj astronomskoj grupi koju je vodila izvrsna učiteljica Ana Kovačićek iz Osnovne škole Dragutina Kušlana u Zagrebu. U to vrijeme nisam znao puno o astronomiji nego sam, ustvari, pratio jednu djevojčicu Željku... Međutim, astronomija mi se odmah jako sviđala pa sam završio u astronomskoj grupi sve do kraja osnovne škole. Nakon nekoliko godina počeo sam redovito posjećivati i pratiti popularna predavanja na zagrebačkoj Zvezdarnici. Nakon što sam krenuo na susrete pokreta *Znanost mladima*,

kroz praktični rad s mentorima i godišnje susrete na kojima smo izlagali rezultate tih radova, upoznavali se s drugim učenicima sa sličnim “furkama”, izgradio sam poštovanje i ljubav prema znanosti općenito, a posebno prema astrofizici. Za usporedbu, ovdje sam surađivao na sličnim obrazovnim projektima, od kojih je većina bila organizirana u suradnji s NASA-om, i mogu vam reći da je malo tako kvalitetnih kao onaj kroz koji sam ja prošao u Hrvatskoj. Najbolja prednost našeg programa bila je aktivno sudjelovanje grupe profesionalnih astronoma koja je razvila odličnu suradnju s učiteljima, a i s nama učenicima. U jednoj rečenici, moj odabir astrofizičke karijere bio je neposredan rezultat nesebičnog i plemenitog rada mnogih astronomskih entuzijasta i profesionalnih astrofizičara.

Vaš interes za astronomiju javio se puno prije studija na Zagrebačkom sveučilištu. Što je bilo presudno za studij strojarstva i fizike? Iako ste se bavili astronomijom, je li Vam i znanje strojarstva pomoglo u Vašem istraživačkom radu?

Od malena su me privlačile tehnika i popularna znanost. Astrofizika je “pobijedila” zbog nekoliko sretnih okolnosti. Dva su razloga zašto sam počeo sa studijem strojarstva prije fizike: te 1984. godine situacija sa zapošljavanjem je bila puno bolja u strojarstvu nego u astronomiji (posebno sam bio zagrijan za Nuklearnu elektranu Krško i kasnije sam imao i njihovu stipendiju), a uz to nekoliko mojih najboljih prijatelja (Robert, Zoran, Kruno) su također odlučili upisati strojarstvo. Tokom prve godine često sam se susretao s drugim prijateljima astronomima koji su studirali fiziku i razgovarao o njihovim kolegijima. Nakon nekog vremena odlučio sam da *moram* studirati fiziku jer je *prezanimljiva*. Međutim, bilo mi je žao prestati studirati strojarstvo jer mi je to, također, bilo jako zanimljivo, a i zbog prijatelja te jedne djevojke Jadranke. Premda je fizika znanstvena osnova astronomije, u radu mi je znanje strojarstva izuzetno važno. U užem znanstvenom smislu, znanje termodinamike, hidrodinamike i programiranja koje sam stekao tokom studija strojarstva, značajno mi je pomoglo prilikom izrade disertacije. U širem smislu, inženjersko obrazovanje mi je bilo izuzetno važno u projektu izgradnje novog teleskopa (LSST) na kojem radim kao znanstveni direktor jer mi pomaže shvatiti tehnologiju i olakšava komunikaciju s inženjerima.

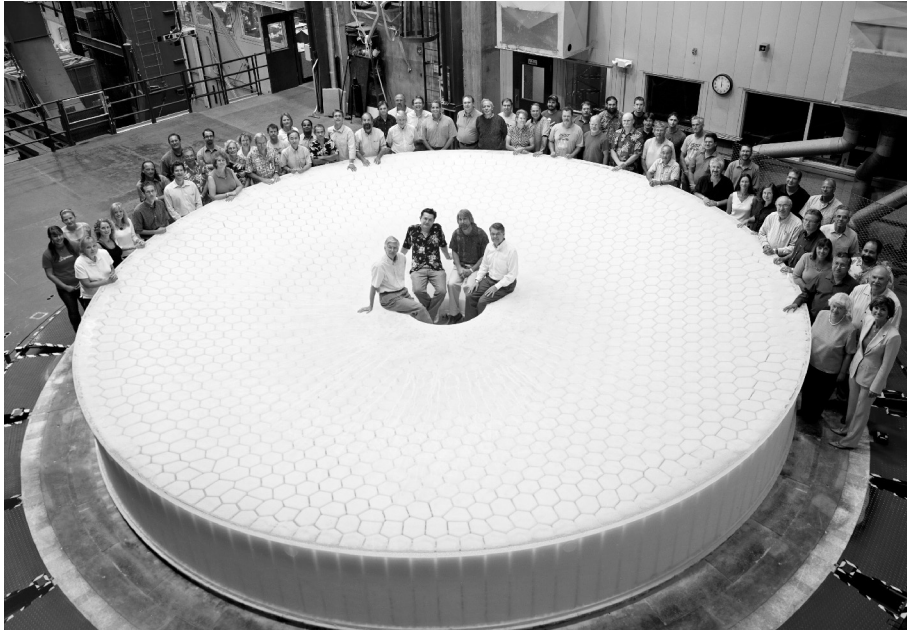
Opišite Vaše glavne znanstvene rezultate u području astronomije.

Među najuzbudljivijima su mi svakako rezultati otkrića najudaljenijih poznatih objekata u svemiru, kvazara (čije je svjetlo bilo poslano kada je starost svemira bila samo 5% sadašnje starosti), dokazi kako Mliječna staza još uvijek kanibalizira susjedne manje galaksije te otkrića vrlo hladnih objekata koji se, po svojim karakteristikama, nalaze između zvijezda i planeta.

Što je LSST i u čemu je važnost tog velikog međunarodnog znanstvenog projekta? Kako je on pokrenut i tko su mu voditelji?

Large Synoptic Survey Telescope (LSST, www.lsst.org), ili hrvatski *Veliki sinoptički teleskop za pregled neba*, je projekt čija je glavna ideja snimati cijelo nebo svake tri noći tokom perioda od deset godina. Svih oko 1000 slika određenog dijela neba će biti obrađene u kompjutoru pa će se dobiti mapa neba s oko 10 milijardi zvijezda te otprilike isto toliko galaksija. To će biti najveći astronomski katalog u povijesti i po prvi puta će sadržavati više svemirskih objekata nego što ima živih ljudi na Zemlji.

Da bi se tu mapu moglo prikazati u rezoluciji prilagođenoj našim očima, trebalo bi nam tri milijuna televizora. Budući da će biti oko 1000 snimaka neba, moći će se tražiti promjenjivi objekti kao što su eksplozije zvijezda, tzv. supernove, te asteroidi, uključujući potencijalno opasne asteroide koji bi mogli udariti u Zemlju.



Slika 3. Zrcalo promjera 8.4 m na LSST teleskopu prije brušenja (neposredno nakon vađenja iz kalupa).

Ako biste gledali taj film neba, trebalo bi vam godinu dana da pogledate sve LSST podatke. LSST neće biti toliko presudan samo za astrofiziku nego i za fundamentalnu fiziku zbog očekivanih rezultata u području tamne tvari i tamne energije. Zbog tih revolucionarnih novih astronomskih podataka, LSST je jedan od prioriteta američke *Nacionalne zaklade za znanost* i na projektu radi oko 400 znanstvenika i inženjera. Među voditeljima projekta uz mene je i Mario Jurić koji je direktor sistema za obradu oko 100 PB podataka (1 PB = 1000 TB) koje će LSST skupiti tokom 10 godina. Mi smo obojica završili MIOC i fiziku na PMF-u u Zagrebu. Uz nas, na projektu surađuju i znanstvenici iz Hrvatske (s PMF-a u Zagrebu, Splitu i Rijeci, Instituta “Ruđer Bošković”, te Opservatorija Hvar).

Bavili ste se i nekim drugim područjima astronomije.

Prije nego što sam se posvetio optičkoj promatračkoj astronomiji, radio sam neko vrijeme u području teorijske infracrvene astronomije. Napisao sam program za modeliranje astronomskih objekata okruženih oblakom svemirske prašine koja upija svjetlo koje možemo vidjeti očima, te zatim emitira tu energiju na duljim infracrvenim valnim duljinama. Program se zove *Dusty* i javno je dostupan svima koji proučavaju takve objekte.

U kojim ste znanstvenim središtima u svijetu gostovali? S kojim hrvatskim znanstvenicima surađujete i na kojim projektima?

Znanstvenici često puno putuju, astronomi još i više, a ja dodatno puno putujem zbog rada na LSST-u. Nisam nikada prije pokušao izbrojati gdje sam sve bio, ali ponukan vašim pitanjem procijenio sam onako odoka da sam bio na oko nešto više od stotinjak sveučilišta i sličnih institucija u zadnjih desetak godina. Nedavno sam posjetio Oxford i Christ College, čija je blagovaona poznata kao *Hogwart’s Hall* iz Harry Potter filmova. Prije dvije godine proveo sam studijsku godinu u Zagrebu i uspostavio suradnju

s kolegama s PMF-a u Zagrebu te s Opservatorija Hvar. Kroz LSST, surađujem sa znanstvenicima s pet hrvatskih institucija.

Koje su sve Vaše aktivnosti oko popularizacije astronomije, posebno prema osnovnoškolcima i srednjoškolcima?

Do prije nekoliko godina bio sam vrlo aktivan u programu *Astro NOVA* koji organizira dolazak profesionalnih astronoma u osnovne i srednje škole u New Jerseyu i njihov rad s učenicima na praktičnim projektima. Nakon što sam se preselio u Seattle i počeo raditi na LSST-u, ne stignem više sudjelovati u tako zahtjevnom programu. Ponekad dajem intervju za lokalne, ili hrvatske medije, kao ovaj put za MFL. Nekoliko takvih intervjuova možete pogledati na mojoj web stranici (<http://www.astro.washington.edu/users/ivezic/>).

Bili ste voditelj većem broju doktoranada. S kojim ste ljudima imali osobito plodnu suradnju u okviru Vašeg znanstvenog rada?

Od mojih doktoranada, najplodniju suradnju imao sam s Mariom Jurićem i Branimirom Sesarom. Zajedno smo objavili nekoliko desetaka članaka o strukturi naše galaksije, Mliječnog puta. Od naših znanstvenika, također imam odličnu suradnju s Vernesom Smolčić koja se ove godine vraća s usavršavanja u Njemačkoj i predavat će na PMF-u u Zagrebu.

Možete li uputiti poruku mladim učenicima koji se zanimaju za fiziku, i posebno astronomiju?

Meni je astronomija daleko više od struke – to mi je ljubav i pogled na svijet. Razmišljanja i istraživanja o mogućim drugim svjetovima mogu pomoći u postavljanju prioriteta svakodnevnice te identifikaciji istinski bitnih stvari, kao što su obitelj, ljubav i znatiželja. Premda, nažalost, naše obrazovanje još uvijek muči previše učenja činjenica napamet te premalo praktičnog i kreativnog rada. Vjerujte mi da je znatiželja najznačajnija za znanost.

Znatiželja je odlika većine ljudi, bez obzira na obrazovanje ili materijalno stanje. Ako vas zanima znanost, nemojte odustati!

Radi brzog razvoja tehnologije, te neočekivanih otkrića koje je ona omogućila, danas je astronomija izuzetno zanimljiva i aktivna znanost. Otkrića planeta izvan našeg sunčevog sustava, te otkriće tamne energije su jaki argumenti da će astronomija i ubuduće imati veliku ulogu u znanosti, od fundamentalne fizike do potrage za životom izvan Zemlje. Ako se odlučite za znanost, uključujući i astronomiju, nikada vam neće biti žao!