

TIME and NAVIGATION

The Untold Story of Getting from Here to There

If you want to know where you are, you need a reliable clock. This surprising connection between time and place has been crucial for centuries. About 250 years ago, sailors first used clocks to navigate the oceans. Today we locate ourselves on the globe with synchronized clocks in orbiting satellites.

Among the many challenges facing navigation from then to now, one stands out: keeping accurate time. This exhibition explores how revolutions in timekeeping over three centuries have influenced how we find our way.



Nezamjenjivo Fulbright iskustvo u Boulderu!

BY MAG. ING. GEOD. ET GEOINF. MARIJAN GRGIĆ, ZNANSTVENI NOVAK

Lijep pozdrav svim studenticama i studentima Geodetskog fakulteta i vjernim čitateljicama i čitateljima Ekscentra.

Kao znanstvenom novaku i studentu na poslijediplomskom studiju Geodetskog fakulteta, te kao bivšem djelatniku Ekscentra, zadovoljstvo mi je podijeliti dio iskustva stečenog u okviru jednogodišnjeg studijskog boravka u Sjedinjenim Američkim Državama. Iza mene je akademska godina provedena na Sveučilištu u Coloradu u Boulderu (University of Colorado Boulder, CU Boulder) na odjelu Aerospace Engineering Science, Colorado Center for Astrodynamics Research (CCAR), pod mentorstvom profesora dr. Roberta Stevena Nerema. Duga tradicija djelovanja u znanstvenom području u kojem provodim istraživanje na doktorskom studiju, iskustvo i renomiranost istraživača na Sveučilištu u Boulderu te Boulder kao pravi studentski grad doprinijeli su mojoj odluci da upravo na tom sveučilištu provedem godinu istraživanja. Studijski boravak omogućila mi je Fulbright stipendija koju mi je dodijelilo Državno tajništvo Sjedinjenih Američkih Država, Ured za obrazovanje i kulturu.

U okviru doktorske disertacije bavim se proučavanjem sezonskih promjena razine Sredozemnog i Jadranskog mora i određivanjem dugoročnih trendova promjene razine mora korištenjem podataka satelitskih altimetrijskih misija, mareografskih mjerenja te podataka o vertikalnim gibanjima Zemlje. Zbog karakteristične geomorfologije i specifičnog utjecaja fizikalnih, kemijskih i bioloških procesa u moru, Jadransko more predstavlja izazov za oceanografska istraživanja još od šesnaestog stoljeća od kada datiraju prve pisane isprave o istraživanju Jadrana. Trenutno najveći izazov za istraživanja u satelitskoj altimetriji predstavlja problem obrade mjerenih udaljenosti morske površine od satelita u obalnim i plitkim morskim područjima. Zato je područje Jadranskog mora gotovo idealno za primjenu postojećih te razvoj novih metoda obrade podataka.

Država Colorado pripada državama zapadne i jugozapadne Amerike te planinskim državama SAD-a, a obuhvaća geografski raznolike predjele: planine i kanjone bogate rijekama i jezerima, zaravni i šumska područja te pustinje. U SAD-u Colorado slovi za državu najaktivnijih ljudi, a od



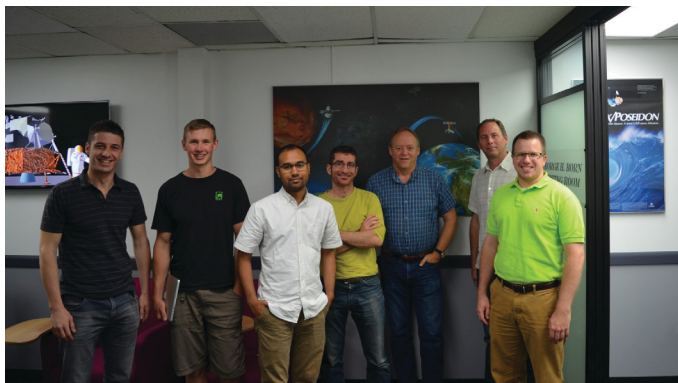
aktivnosti posebno su popularne planinarenje, alpinističko penjanje, biciklizam i skijanje zbog pretežno planinskog reljefa i zdrave klime. Iako turizam nije primarna gospodarska grana, svjetski poznata skijaška odredišta kao što su Aspen, Vail ili Beaver Creek, uz ostala prirodna i kulturna bogatstva, godišnje u ovu državu, brojem stanovništva sličnu Hrvatskoj, privuku više od sedamdeset milijuna posjetitelja, što je oko pet puta više od godišnjeg broja posjetitelja u Hrvatskoj.



Sveučilište u Coloradu smjestilo se u Boulderu, znanstvenom, edukacijskom i kulturnom središtu Colorada. Šezdesetih godina Boulder je slavio za kreativni kulturni centar SAD-a zbog čega je grad postao omiljeno hipijevsko odredište. Danas Boulder privlači znanstvenike prvenstveno prirodnih i tehničkih znanosti u okviru Sveučilišta i Sveučilišnih instituta te znanstvenih institucija Vlade SAD-a. Uz znanstvenike, Boulder privlači tehnološke tvrtke i tvrtke za uslužne djelatnosti. Grad uz dobru gospodarsku podršku tvrtkama i institucijama te veliki broj kulturnih i sportskih manifestacija nudi blagu suhu planinsku klimu s više od tristo sunčanih dana godišnje. Zato ne čudi što Boulder redovito konkurira za grad s najvišom kvalitetom i standardom života u SAD-u te se nalazi na vrhu izbora lista „Top Brainiest Cities“, „The 10 Happiest Cities“, „Best Cities to Raise an Outdoor Kid“, „Best Places for Business and Careers“, „America's Foodiest Town“, „America's Top 25 Towns to Live Well“ i dr.



Sveučilište okuplja više od trideset tisuća studenata u više od 150 akademskih programa te oko deset tisuća istraživača na Sveučilištu i Sveučilišnim institutima od kojih su za geodetsku struku najzanimljiviji Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences (CIRES), Colorado Center for Astrodynamics Research (CCAR), Institute of Arctic and Alpine Research (INSTAAR), National Center for Atmospheric Research (NCAR), National Institute of Standards and Technology (NIST) te National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Istraživački



uspjesi u geoznanostima prepoznati su globalno, što Sveučilištu u Boulderu redovito osigurava mjesto na vrhu izbora najboljih sveučilišta svijeta u području geoznanosti. U širokoj alumni zajednici bivših studenata CU Boulder (popularno nazvanih „Forever Buffs“) posebno se ističe 18 astronauta od kojih je i danas njih petero uključeno u izvedbu nastave na preddiplomskim i diplomskim studijima.

Studentima Sveučilišta omogućen je rad u različitim studentskim organizacijama, volontiranje ili rad na stručnim i znanstvenim projektima ili angažman u lokalnoj zajednici u okviru Sveučilišta ili lokalnih udruga. Posebno su aktivne udruge internacionalnih studenata i udruge lokalnih građana za brigu o studentima. Zato je upoznavanje ljudi iz različitih dijelova svijeta i lokalnih stanovnika jednostavno i zabavno iskustvo. Tako sam u internacionalnom društvu imao priliku prisustvovati proslavi kineske nove godine, indijskom festivalu boja koji se održava u čast dolaska proljeća ili američkom Danu zahvalnosti. Uz redovite internacionalne kave na kojima se okuplja više stotina studenata, često su za studente organizirane zabave ili kraća putovanja. Na Sveučilištu djeluje više od 350 studentskih tematskih klubova tako da je vrlo jednostavno pronaći osobe sličnih interesa ili otkriti nova područja interesa. Klubovi studenata bave se raznim temama; od proučavanja uloga žena u inženjerstvu ili

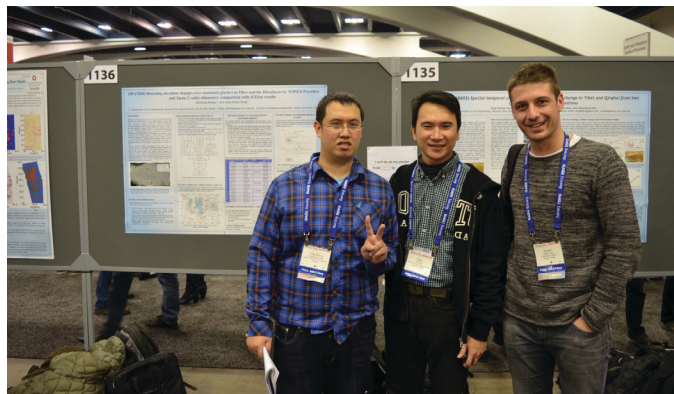
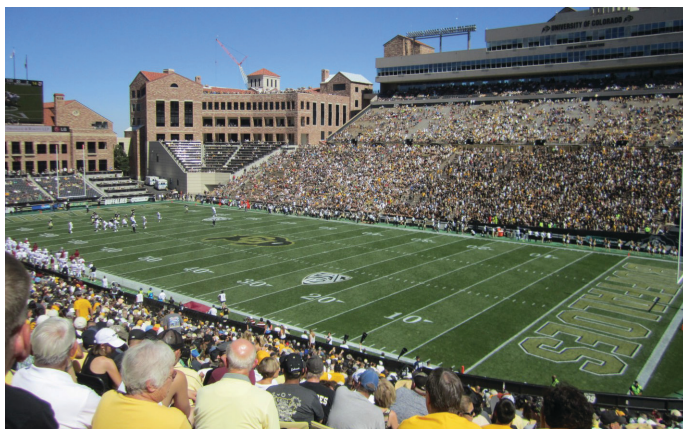


podučavanja programiranju i primjene novih tehnologija, preko bavljenja dobrotvornim radom i priređivanja manifestacija, do amaterskih glumišta i udruženja uličnih zabavljača. Angažmanom u studentskim klubovima upoznao sam studente i znanstvene djelatnike iz cijeloga svijeta te imao dobro društvo za putovanja i izlaske. Na jednom od takvih putovanja osvojili smo i Pikes Peak, jedan od fourteenera (vrhova s nadmorskom visinom iznad 14 000 stopa ili preko 4267 m, op. a.) te posjetili spektakularni Garden of the Gods.



U okviru djelovanja studentskih organizacija organizirane su brojne akcije, skupovi i predavanja. Posebno me iznenadila količina studentskog entuzijazma, želje i volje za aktiviranjem i sudjelovanjem u životu Sveučilišta. Tako su u studentskoj organizaciji u protekloj godini na Sveučilištu gostovali znanstvenici iz geodetske i drugih struka, popularne ličnosti kao što su Steve Wozniak, jedan od osnivača Applea, ili vjerski vođa Dalaj Lama, ali i predstavnici globalnih tvrtki kao npr. tvrtke Google čije je jedno od sjedišta upravo u Boulderu, ili SpaceX, tvrtke čija je popularnost u posljednje vrijeme značajno porasla zbog postignuća u razvoju svemirskih tehnika i letjelica.

Unutar općine Boulder nalaze se središta velikih tvrtki koje su značajne za geodetsku struku. Neke od njih su Trimble, Micro-G LaCoste, Digital Globe, Ball Aerospace and Technologies, Golden Software, itd. Za vrijeme boravka u SAD-u imao sam priliku posjetiti Trimble, tvrtku u kojoj naš bivši student s kojim sam surađivao u izradi Ekscentra za vrijeme preddiplomskog studija, Boris Skopljak, vodi tim inženjera koji radi na izradi i unaprjeđenju softvera Trimble Business Center koji se koristi i u izvedbi nastave na Geodetskom fakultetu. Uz Trimble, posjetio sam i proizvodni i istraživački pogon tvrtke Micro-G LaCoste koja proizvodi gravimetre te sa svojom sestrinskom tvrtkom Scintrex Inc. ima preko 90% udjela u svjetskoj prodaji gravimetara. U tvrtki sam imao zadovoljstvo



provesti cijeli dan te dobiti uvid u visokosofisticiranu tehnologiju proizvodnje instrumenata te istraživačke radove dr. Tima Niebauera, izvršnog direktora dviju sestrinskih tvrtki i voditelja istraživačkog tima.

Slobodno sam vrijeme iskoristio za bicikliranje, planinarenje, putovanja, upoznavanje ljudi, krajolika i kultura. Posebno je iskustvo bila novogodišnja turneja po američkim savezima Utahu, Arizoni i Nevadi tijekom koje sam posjetio nacionalne parkove Arches, Canyonlands i Zion u Utahu, Grand Canyon u Arizoni, zatim Monument Valley u Utahu, Hoover Dam branu i Las Vegas u Nevadi te druge znamenitosti na koje sam putem nailazio. U okviru znanstvenog rada posjetio sam San Francisco i Seattle na zapadnoj obali SAD-a te Washington D.C. na istočnoj. U San Franciscu sam prisustvovao najvećoj znanstvenoj konferenciji



u geoznanostima, AGU Fall Meeting 2015, na kojoj sam prezentirao rad izrađen na Geodetskom fakultetu, a u Washington D.C.-u sam sudjelovao na 9th Coastal Altimetry Workshop radionici koja je obuhvatila i temu koju pobliže obrađujem u doktorskom istraživanju.

Uz sudjelovanje u više znanstvenih projekata u CCAR-u, aktivno sam radio i na svom istraživačkom projektu te stekao, ali i kreirao, nova znanja u okviru teme projekta. Stečena znanja nastojat ću iskoristiti u svom okruženju i u budućem djelovanju. Nažalost, cijela godina ne stane u nekoliko stranica, pa kratki osvrt moram završiti. Opisani studijski boravak moje je važno životno i profesionalno iskustvo koje mi je otvorilo nove poglede na mogućnosti života i djelovanja unutar i van geodetske struke te mi je omogućilo bolje upoznavanje sebe i drugih. Budete li imali priliku za nešto slično, iskoristite ju!

Marijan Ergić