



GEODETSKO DRUŠTVO HERCEG-BOSNE
GEODETIC SOCIETY of HERCEG-BOSNIA

ISSN 1840-3816
ISSN 2233-1204 (online)

GODIŠNJAK 2011.



Mostar, lipanj 2012.

GODIŠNJAK
GEODETSKOG DRUŠTVA
HERCEG-BOSNE

Mostar, lipanj 2012.

Izdavač / Published by



GEODETSKO DRUŠTVO HERCEG-BOSNE
GEODETIC SOCIETY of HERCEG-BOSNIA
www.gdhb.ba, e-mail: gdhb@gdhb.ba

Glavni urednik / Editor-in-chief

Adelko Krmek, dipl.ing.

Tehnički urednik / Technical editor

Tomislav Tomić, dipl.ing.

Uredništvo / Editorial

Margareta Dodik geod. teh., Adelko Krmek dipl. ing., Stipica Oreč dipl. ing.,
Zdravko Prka dipl. ing., Ivan Lesko dipl. ing., Dalibor Marinčić dipl. ing.,
Tomislav Tomić dipl. ing., dr.sc. Milan Rezo dipl. ing. - vanjski suradnik

Rješenje korica / Cover design

Tomislav Tomić dipl. ing.

Naklada / Issue

300

Tisak / Print

Print Team d.o.o., Mostar

Naslovnica

Spomenik Rudera Boškovića - Ravno
rad ak. kipara Ilije Skočibušića

PREDGOVOR

Imam ugodnu i tešku zadaću četvrti put u nizu napisati predgovor našem geodetskom Godišnjaku koji je postao zaštitni znak Geodetskog društva Herceg-Bosne. Teško je naći prave riječi i opisati sav trud, vrijeme i entuzijazam koji su ugrađeni, ne samo u napisane uratke, nego i cjelokupnu organizaciju i djelovanje Društva, koje možemo usporediti s lijepo uređenom lađom koja plovi uzburkanim i nemirnim vodama.

Geodetsko društvo Herceg-Bosne unatoč, najblaže rečeno, teškom i složenom društvenom ambijentu nastoji promovirati znanje, struku i stručnost kao temeljne vrijednosti zajednice. A ovoj našoj zajednici, moramo priznati, ne ide najbolje. Država bez „države“, sustav na granici raspada, nepodnošljiva lakoća nedogovaranja, sveprisutno nadjačavanje i nadvikivanje, neplodne i iscrpljujuće debate... zaustavljeno vrijeme u očekivanju Godota. Opisano stanje je za našu geodetsku obitelj upravo veliki izazov, jer je misija geodeta i geodetske struke ogromna i nezamjenljiva. Obavljamo odgovoran i koristan posao na kojem se zapravo grade temelji društva i državne zajednice.

Pitam se jesmo li mogli svih proteklih godina učiniti više! Vjerojatno da, ali bespredmetno je baviti se onim što nismo uradili. Moramo okrenuti novu stranicu tražeći iznova bolja rješenja u svakodnevnim zadaćama. Zato vas želim potaknuti i ohrabriti da uložite maksimalan napor i trud u promicanju znanja, struke i svih ljudskih i moralnih načela i vrednota. To je način da brže dođemo do svjetla u dugom, mračnom tunelu.

Želim izraziti zahvalnost Uredništvu, svim članovima društva, našim vanjskim suradnicima-prijateljima i svima koji su na bilo koji način sudjelovali u pripremi Godišnjaka. Uvjeren sam da će svaki čitatelj pronaći za sebe neki zanimljiv članak, a ukoliko uočite da nešto nije dobro, pozivam vas da za slijedeći broj uradite nešto bolje i kvalitetnije.

Budući da, u vrijeme kada „Godišnjak 2011“ bude prezentiran ja vjerojatno neću više biti predsjednikom Društva, osjećam potrebu da, i ovim putem, zahvalim se svima na suradnji. Osjećao sam iznimnu čast biti predsjednikom ovako respektabilnog Društva na dužnosti za koju se daje, a ne uzima ništa. Ma što nadalje radio u Društvu bio „dužnosnik“ ili samo član Društva nastojati ću da budem od pomoći onoliko koliko moje mogućnosti dozvoljavaju, i na kraju ono najvažnije - ostaju nam naša putovanja, skupštine, kongresi, seminari, okrugli stolovi, Godišnjaci...

Želim Vam puno poslovnog i osobnog uspjeha i svako dobro u životu!

Mostar, lipanj 2012. godine

Predsjednik GD HB
Zdravko Prka, dipl.ing.geod.

Sadržaj

PREDGOVOR	3
1. AKTIVNOSTI DRUŠTVA U 2011.	7
GODIŠNJA SKUPŠTINA GEODETSKOG DRUŠTVA HERCEG-BOSNE	9
IZVJEŠĆE O RADU DRUŠTVA	14
STUDIJSKO PUTOVANJE „LISTOPAD 2011.“	18
II. KONGRES O KATASTRU U BOSNI I HERCEGOVINI.....	29
AKTIVNOSTI FONDACIJE ZA STIPENDIRANJE	
STUDENATA GEODEZIJE I GEOINFORMATIKE U 2011. GODINI.....	38
2. AKTUALNOSTI.....	41
2. CROPOS KONFERENCIJA	42
PUŠTANJE U RAD PERMANENTNIH GNSS STANICA U BIH	43
IV. REGIONALNA KONFERENCIJA O KATASTRU	45
GODIŠNJA SKUPŠTINA EUROGEOGRAPHICSA.....	47
PRVI SRPSKI GEODETSKI KONGRES.....	49
GODIŠNJA GENERALNA SKUPŠTINA FIG, MAROKO	51
3. STRUČNI ČLANCI	53
ANIMIRANA KARTOGRAFIJA.....	54
STUDIJI GEODEZIJE I GEOINFORMATIKE U EUROPI.....	71
ODREĐIVANJE SREDNJE RAZINE JADRANSKOG MORA	83
4. PREGLED STRUČNOG TISKA I SOFTWARE.....	97
BORIS APSEN – SJEĆANJE UZ 30. OBLJETNICU SMRTI	
VELIKOGA PEDAGOGA, AUTORA, ČOVJEKA	98
5. VIJESTI.....	101
DIPLOMIRALI, MAGISTRIRALI I DOKTORIRALI U 2011.	102
PREDSTOJEĆI DOGAĐAJI	106
6. ZANIMLJIVOSTI IZ SVIJETA GEODEZIJE.....	109
GEODETA U RUANDI.....	110
ZANIMANJE – GEODETA 2	113
7. POGLED U PROŠLOST	119
RUĐER BOŠKOVIĆ U GEODEZIJI.....	120
POVJESNE CESTE – PUTOVI U CIVILIZACIJU	127
VELIKANI GEODEZIJE 4	133
8. IN MEMORIAM	141
IN MEMORIAM	143

1. AKTIVNOSTI DRUŠTVA U 2011.

GODIŠNJA SKUPŠTINA GEODETSKOG DRUŠTVA HERCEG-BOSNE

Vlašić, 17-19. lipnja 2011.
Margareta Dodik, geod. tehn.¹

Na početku ovog, malo šireg, izvješća sa Godišnje skupštine našeg Društva prva misao koja mi je pala na pamet bila je da je stvarno hvale vrijedna činjenica da **trajemo**, ali i to da su nam Skupštine iz godine u godinu sve kvalitetnije, sadržajnije i što je veoma važno – imaju sve više i više sudionika, članova Društva ali i njihovih gostiju iz BiH i RH.

Tako nas se i ove godine okupilo, mislim najviše do sada, u prelijepom ambijentu planine Vlašić i kompleksa EKO-FIS gdje smo se, nakon smještaja u apartmane, okupili se u ugodnoj sali gdje je započeo radni dio aktivnosti u sklopu Skupštine.



Sudionici Godišnje skupštine Geodetskog društva Herceg Bosne

Skupštinu je otvorio, njezin predsjednik, g-din Vinko Ivanković, da bi se, nakon izbora radnog predsjedništva, Skupštini prigodnim riječima, obratili gospoda: Marinko Bosiljevac, pomoćnik ravnatelja Državne geodetske uprave RH, Željko Obradović, direktor Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove i Jakup Kopic, predsjednik Udruženja geodeta Tuzlanskog kantona. Slijedilo je podnošenje, razmatranja i usvajanja: Izvješća o radu Društva, (predsjednik Uprav-

¹ Uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove HNŽ/k, Mostar, Stjepana Radića 3., e-mail: margareta.dodik@mocable.ba

nog odbora, g-din Zdravko Prka), Izvješća o finansijskom poslovanju (predsjednica Nadzornog odbora, g-đa Maja Gugić) te Programa rada i Proračuna Društva za slijedeću godinu koje je podnio predsjednik Društva. Naglasak u radu Društva, kako u analizi proteklog perioda, tako i za vrijeme koje je ispred nas, je u maksimalnom angažmanu svakog geodetskog stručnjaka na svom radnom mjestu, stalnom učenju i poboljšanju položaja struke bez koje niti jedna društvena zajednica ne može naprijed. Sukladno tome, predsjednik Prka je naglasio da geodeti moraju biti ona pozitivna sastavnica i svjetlo u tami koja se odavno nadvila nad ove prostore.

Izvješće o radu Fondacije za stipendiranje studenata geodezije i geoinformatike podnio je g-din. Ivan Lesko, predsjednik Upravnog odbora Fondacije. Naveo je značaj, ciljeve i misiju utemeljenja Fondacije, koja je u tekućoj akademskoj godini stipendirala pet studenata. Cilj je nastaviti ovu praksu i povećati napore da se kvalitetno riješi financiranje Fondacije. Opravdanost ulaganja u znanje nije potrebno posebno objašnjavati, ono u konačnici mora dati pozitivne rezultate.



Predstavljanje Godišnjaka, gospoda: Bosiljevac, Prka, Krmek

Nakon što je iscrpljen dnevni red Skupštine slijedilo je predstavljanje desetog, jubilarnog broja Godišnjaka Društva. S nekoliko uvodnih riječi obratio se predsjednik Društva g-din Zdravko Prka i pozvao glavnog urednika Godišnjaka g-dina Adelka Krmeka i g-dina Marinka Bosiljevca, da prisutne upoznaju sa sadržajem Godišnjaka. Pored zavidne razine tema i sadržaja Godišnjaka 2010, naveli su da je bitan kontinuitet i istinska posvećenost našeg Društva, Uredništva i pojedinaca, autora priloga, koji nesebično izdvajaju svoje vrijeme i trude se da nas Godišnjak svake godine „dočeka“ na Skupštini.

U nastavku radnog dijela Skupštine g-din Željko Obradović, direktor Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove održao je izlaganje o aktualnim projektima i aktivnostima koje realizira Federalna uprava. Poslije izlaganja uslijedila je rasprava u kojoj su postavljena brojna pitanja vezana za razliku stanja po pojedinim općinama, kao i za kvalitetu podataka u katastrima pojedinih općina.

Drugi dan su održana predavanja na temu „**Sistematsko ažuriranje katastra i zemljišne knjiga**“ sa tri prezentacije. Prvu prezentaciju „**Sistematsko ažuriranje katastra – ostvareni rezultati**“ prezentirao je g-din Ferid Durmišević, drugu prezentaciju „**Opis procedura u zemljišno-knjižnom uredu u procesu zamjene zemljišnih knjiga**“ predstavila je g-đa Vesna Latinović i treću prezentaciju, „**Sistematsko ažuriranje katastra na pilot lokacijama – naučene lekcije i preporuke za budućnost**“, predstavio je g-din Ivan Lesko.

Kada se ima u vidu visoka kvaliteta i veoma dobro pripremljene, i predstavljene prezentacije, onda i ne začuđuje burna rasprava i brojna pitanja članova Društva, iz kojih se odmah dalo naslutiti da su teme bile nadasve aktualne i zanimljive. Sve to rezultiralo je zaključkom kojim se obvezuje Upravni odbor da na slijedećoj sjednici napravi analizu svih nejasnoća i postavljenih upita, te da u skladu sa istim, sačini određene preporuke i uputi ih svim mjerodavnim institucijama, od općina, preko županija do Federalne uprave i ministarstava pravosuđa, kako bi isti ozbiljnije počeli rješavati uočene probleme. Oni se odnose na zakonska rješenja, procedure, dinamiku i financiranje katastarsko-geodetske djelatnosti, programa i projekata koji nas očekuju.



Prezentatori: g-din Ferid Durmišević



g-đa Vesna Latinović

Nestrpljivo se čekalo da se završi stanka za ručak i započinu sportska natjecanja za koja su se prijavili gotovo svi sudionici Skupštine i njihovi gosti. Uvođenje sportskih natjecanja, osim što smo se priključili općem trendu, bio je pun pogodak pa se nakon gužve oko prijave i rasporeda po ekipama moglo započeti sa natjecanjima po pojedinim sportovima. Krenuli smo sa onim najmasovnijim i najzabavnijim-pikadom, i stolnim tenisom u kome je vladala oštra konkurencija. Prvi put smo imali i natjecanje u tenisu koje se osim pojedinačnog, odvijalo i u borbi parova. Nogometna utakmica nije nimalo djelovala „amaterski“, igrači, ali moramo spomenuti i igračice, dali su sve od sebe, kao da je ne znam kakvo prvenstvo u pitanju.



Boćanje - „najozbiljnije“ natjecanje

Najteže je ipak bilo, čini mi se, onima koji su navijali jer su, pored toga što su bili i sami natjecatelji, morali trčati od terena do terena kako bi bodrili svoje kolege tako da su svi odahnuli kad smo se okupili oko terena na kome se vodila najžešća borba, ona u boćanju. Bez obzira da li su se natjecali prekaljeni i iskusni takmičari ili oni koji su po prvi put bacali kugle svi su uložili krajnji napor i pazili na svaki milimetar kako bi baš njihova ekipa bila pobjednikom. Malo je nedostajalo da nas, zbog izjednačenosti dvaju ekipa, ne zatekne mrak na terenu, ali napokon je odlučujuće bacanje dalo pobjednika pa se moglo požuriti na svečanu večeru.

Po ugodnoj i bučnoj atmosferi u sali nitko ne bi rekao da je za nama dan u kome smo odslušali zahtjevne prezentacije, i održali nakon toga burnu raspravu, da bi se nakon toga takmičili, poneki i u više njih, zahtjevnim sportskim disciplinama. Tijekom svečane večere za dobar ugođaj se pobrinuo kolega Dinko

Zelić-Voloder i njegov bend pojačan vlasnikom FIS-a Perom Gudeljnom koji je pokazao svoj glazbeni talent i svoju prvu i trajnu ljubav prema glazbi i ljudima uopće. Nestrpljivo se čekalo proglašenje pobjednika u sportskim natjecanjima pa ih moramo navesti i ovdje na znanje i ravnanje.



Zaslужni za ugodnu atmosferu na svečanoj večeri

Pobjednici po disciplinama su:

- pikado: Željko Grbavac,
- stolni tenis: Nevenko Barbarić,
- tenis: Zoran Laštro,
- tenis-parovi: Ivan Lesko i Jerko Leventić,
- nogomet: Adelkova „momčad“,
- boćanje: Julija Zovko, Nevenko Barbarić i Gojko Herceg.

Pobjednici su nagrađeni pokalima i burnim aplauzom, te preporukom „gubitnicima“ da treniraju do naredne godine ako žele da ih spomenemo na ovome mjestu, a ukratko rečeno bilo je to još jedno veoma lijepo druženje kolega i ugodna večer, posebice za dobitnike bogate tombole.

U nedjelju, nakon (ne)prospavane noći i doručka uslijedio je povratak, svatko svojim “koordinatama”. Po reakciji svih članova Društva, Skupština je bila još jedna prigoda za prijateljsko druženje i prikupljanje novih spoznaja i informacija. Iznad svega ostao je jedan predivan osjećaj pripadnosti zajednici koja se razumije, koja stvara pozitivan ambijent, učvrstila su se stara prijateljstva i započela nova, a na svim licima se mogla iščitati misao: kad će ponovo skupština i susret na nekom drugom, ili pak istom mjestu.

IZVJEŠĆE O RADU DRUŠTVA

za period 01.06.2010. – 31.05.2011.

1. UVOD

Geodetsko društvo Herceg-Bosne čini jednu od rijetkih strukovnih udruga u Bosni i Hercegovini koje djeluju aktivno, sustavno i postojano. Znamo da je prisutna hiperinflacija različitih vladinih i nevladinih udruga čija jedina zadaća je osigurati nešto finansijskih sredstava za nekolicinu svojih članova, ili poslužiti kao povremeni promidžbeni ukras. Može se reći da pored svih vrsta kriza ovo društvo doživljava i tzv. intelektualnu krizu. Ona se očituje kroz potpunu nezainteresiranost i želju za pomake i organizaciju onih područja na koja možemo neovisno utjecati.

Naše Društvo je svoju misiju temeljilo na entuzijazmu pojedinaca, i većem broju skeptika, kada se činilo, što se pokazalo istinitim, da nam predstoji dug i mukotrpan put ka uređenom i učinkovitom sustavu. Unatoč brojnim problemima, stalno se širilo pozitivno ozračje među kolegama da bismo danas bili jedna respektabilna udruga. Ostala su i dalje brojna neriješena pitanja koja se najbolje očituju u nedorečenom zakonskom okviru i nedostatku kadrova.

Postavlja se opravdano pitanje: zašto je Bosna i Hercegovina trenutno među najzaostalijim državama u regiji na području geodetske struke!? Krivce možemo, i moramo, tražiti među nama samima, našoj nespremnosti mijenjanju navika i prihvaćanja drugačijih metodologija, ali i međunarodnim pokusima koji su dali pečat poslijeratnoj BiH. Ako ovome dodamo potpuni politički kaos, jasno je da nas očekuje bremenito vrijeme, koje bi nam istovremeno moglo biti i veliki izazov.

Geodetska struka i stručnjaci su tijekom povijesti dali nemjerljiv doprinos razvoju znanosti. Od nas se i danas očekuje da budemo avangarda i elita društva, ali ne po svojoj nedodirljivosti, preskupim uslugama, zlorabi pozicija i sl. Naprotiv, to moramo dokazivati svojim načinom rada, pravilnom primjenom struke, poštenim odnosom prema korisnicima naših usluga, kolegijalnošću, stalnim učenjem i stjecanjem novih znanja, primjenom suvremenih tehnologija... Time ćemo zadržati samopoštovanje, osigurati uvažavanje i pridobiti naklonost svih bitnih društvenih čimbenika. Koristim ovu prigodu pozvati sve vas, kolegice i kolege, da se još više i aktivnije uključite u rad Geodetskog društva Herceg-Bosne, da zajedno, s više snage, želje i entuzijazma, nastavimo osmišljavati i poboljšavati naš rad, međusobnu komunikaciju i zajedničko traženje rješenja problema, od najmanjih do najvećih. Samo tako ćemo biti od koristi sebi, svakom pojedincu, struci i zajednici u cjelini.

2. AKTIVNOSTI UPRAVNOG ODBORA

Upravni odbor je održavao sjednice sukladno potrebama i aktualnim pitanjima vezanim uz djelokrug Društva i geodetske djelatnosti u cjelini. Sjednice su održavane mjestom i terminima kako slijedi:

- I sjednica 05.07.2010. god. u Ravnomo,
- II sjednica 03.09.2010. god. u Kiseljaku,
- III sjednica 24. 11. 2010. god. u Mostaru,
- IV sjednica 13.12.2010. god. u Mostaru,
- V sjednica 17.02.2011. god. u Mostaru,
- VI sjednica 31.03.2011. god. u Mostaru,
- VII sjednica 10.05.2011. god. u Mostaru.

Na sjednicama Upravnog odbora se najčešće raspravljalo o: Zakonu o izmjeri i katastru nekretnina, pripremama i izradi Godišnjaka društva, organiziranju Godišnje skupštine, studijskog putovanja itd. Posebno su bile značajne aktivnosti oko Fondacija za stipendiranje studenata i priprema za održavanje II. Kongresa o katastru 2011. godine. Većina članova UO su bili izuzetno aktivni u radu na čemu im i ovom prilikom od srca zahvaljujem.

Pripreme za organizaciju **II. Kongresa o katastru u Bosni i Hercegovini** su započele u siječnju 2011. godine kao nastavak tradicije koja je započela 2007. godine, kada je Društvo uspješno organiziralo I. Kongres. Upravni odbor je, nakon donošenja Odluke, imenovao Organizacijski odbor, na čelu s gospodinom Adelkom Krmekom, i Znanstveno-stručni odbor, na čelu s gospodinom Ivanom Leskom. Aktivnosti na organizaciji II. Kongresa idu planiranim tijekom.

Želio bih ovdje posebno naglasiti aktivnosti na provođenju Zaključka sa Skupštine održane u Međugorju o prijedlogu da neke županija, prije svega ZHŽ, usvoje županijski zakon o izmjeri i katastru. Znamo da je prošla godina bila izborna, a po lošoj staroj praksi bilo je gotovo nemoguće očekivati realizaciju ovog projekta. Bez obzira na sve, aktivnosti oko Zakona će i dalje biti jedan od naših prioriteta.

O školovanja budućih geodetskih kadrova svih proteklih godina smo tražili prihvatljiva rješenja. Kada smo iscrpili sve mogućnosti vezane za osnivanje studija u Mostaru, odlučili smo osnovati Fondaciju koja je službeno s radom počela u rujnu prošle godine i od tada su prikupljena inicijalna sredstva, te proveden prvi natječaj na kojem su dodijeljene dvije stipendije studentima preddiplomskog studija geodezije i geoinformatike i tri stipendije studentima diplomskog studija geodezije i geoinformatike. Mjesečni iznosi stipendija za preddiplomski studij je 200 KM, a za diplomski studij 300 KM. Uvjereni smo da je ovo početak još jedne uspješne aktivnosti u djelokrugu rada Društva.

3. STUDIJSKO PUTOVANJE

Budući smo u proteklim godinama posjetili sve zemlje i njihove institucije u bližem i daljem susjedstvu, došao je red i na Švicarsku. Putovanje je svakako bilo poučno i korisno, posebno ako znamo da ta čudnovato i nestvarno lijepa zemlja ima jednu institucionalnu šarolikost koja bi u nekim segmentima mogla biti primjenljiva i u Bosni i Hercegovini.

Za razliku od prethodne godine i sjećanja na smrznuti Prag, u Bernu i ostalim mjestima nas je pratilo prekrasno jesenje vrijeme. Posebnost ovog putovanja je vožnja preko švicarskih Alpa kada smo ostajali, doslovno, bez daha pred prelijepim

krajobrazima i izdašnim prirodnim ljepotama. Ove slike je nemoguće opisati, one se jedino mogu doživjeti... Još jedno putovanje koje ćemo dugo pamtiti, kako po izuzetno kvalitetnim prezentacijama, onoj u instituciji SWISSTOPO i onoj na „terenu“ gdje smo saslušali, i vidjeli, provedbu projekta komasacije i melioracije, tako i po naprijed spomenutom.

4. GODIŠNJAK

Godišnjak ima svoj već trasiran put i sadržaj. Ova, prema mišljenju većine, dobra praksa prikupljanja i tiskanja stručnih i drugih članaka, je postala ustaljena, potrebna i korisna. Godišnjak koji imate danas prigodu vidjeti (neće biti suvišno ponešto i pročitati) je plod truda pojedinaca i Geodetskog društva u cjelini. Raznolikost i razina pisanih materijala dokazuje da smo mjesto i ulogu geodezije shvatili ozbiljno čime želimo biti primjer ostalim strukovnim udrugama da se više angažiraju, svatko na svome području. Vjerujemo da na taj način možemo pridonijeti ozdravljenju i svekolikom napretku ove zemlje.

5. SURADNJA SA DRUGIM DRUŠTVIMA

Suradnja s sličnim udrugama se očituje kroz međusobne kontakte i susrete na različitim razinama, od pojedinačnih kontakata do sudjelovanja na različitim skupovima. Konstantna je suradnja s Hrvatskim geodetskim društvom, Geodetskim društvom RS-a, Tuzlanske županije, Udrugom geodeta Dalmacije i sl.

Upravni odbor je organizirao sastanak s predstavnicima ostalih geodetskih društava koja djeluju na prostoru Federacije BiH. Sastanak je održan 6. 07. 2010. godine u hotelu Adria Ski na Kupresu. Na sastanku su, pored predsjednika društva sa suradnicima, bili prisutni Eldin Đonlagić, predsjednik Udruženja geodeta kantona Sarajevo, Jakup Kopic, predsjednik udruge građana geodetske struke „Geodet“ iz Tuzle sa suradnicima i Azran Kuduzović, predsjednik Udruženja geodeta Unsko-sanskog kantona.

Raspravljalo se o pitanjima i problemima iz područja geodetsko-katastarske djelatnosti u Federaciji BiH. Naglasak rasprave je bio usmjeren na Zakon o izmjeri i katastru nekretnina i Zakon o izmjenama i dopunama zakona o zemljišnoj knjizi čije je usvajanje usporeno. Zapravo se razgovaralo o prijedlozima tih zakona, koji su prošli niz procedura, usuglašavanja, popravaka i kompromisa, da bi na koncu bili skinuti s dnevnog reda federalnog parlamenta. Nakon iscrpne rasprave svih sudionika sastanka, zaključeno je slijedeće:

Izražavamo svoj stav i mišljenje da postojeći prijedlozi Zakona predstavljaju dobru osnovu za konačno deblokiranje aktivnosti u katastarskom i zemljišnoknjižnom sustavu Federacije BiH. U tom pravcu udruge su spremne razgovarati sa svim zainteresiranim subjektima uključenim u proces donošenja zakona. U tu svrhu utemeljena je Koordinacija društava koju čine njihovi predsjednici. Zadaća Koordinacije je da prati procese vezane za donošenje zakona. Potrebno je uspostaviti kontakt s zajedničkom radnom grupom Ministarstva pravde i Federalna uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove zaduženom za izradu zakona iz domene zemljišne ad-

ministracije, kao i Predsjedništvom Saveza općina i gradova Federacije BiH, koje u posljednje vrijeme pokazuje veliki interes za predmetne zakone, a sve s ciljem zajedničkog djelovanja u pravcu konačnog donošenja ovih iznimno važnih zakona. Koordinacija je ovlaštena u proces razgovora sa zainteresiranim subjektima uključiti i druge članove društava koji mogu dati doprinos u tom procesu.

Temeljem informacije da je Predsjedništvo Saveza općina i gradova izradilo svoj nacrt Zakona o izmjeri i katastru nekretnina, koji je u potpunosti oprečan Prijedlogu Zakona kojeg je usvojila Vlada Federacije, predstavnici udruga smatraju da to nije dobar put, te da je u postojećem trenutku nemoguće negirati postojanje Zakona o zemljišnoj knjizi.

Druga tema, koja je aktualna duži niz godina, je organiziranje geodetskih društava na razini države. Ovdje je iznijeto nekoliko razmišljanja koja u svojoj biti imaju za cilj organiziranje geodetske struke na prostoru cijele Bosne i Hercegovine.

Sastanak je protekao u tolerantnom, prijateljskom i pozitivnom ozračju koje pokazuje da strukovne udruge mogu biti mostovi suradnje i spajanja razbijenog BH društva.

Kako god stanje u državi bilo, ostaje nam učenje i naporan rad, posebno na sređivanju tzv. zemljišne administracije. Naše Društvo dalje ostaje otvorena za svaku vrstu suradnje, razgovora i dogovora s ciljem iznalaženja najboljih mogućih rješenja.

*Predsjednik
Zdravko Prka, dipl.ing.geod.*

STUDIJSKO PUTOVANJE „LISTOPAD 2011.“

Margareta Dodik, geod.tehn.¹, Ivan Lesko, dipl.ing. geod.²

Planirajući ovogodišnje studijsko putovanje prvenstveno smo morali uzeti u obzir činjenicu da je tijekom godine Društvo organiziralo dva veoma zahtjevna skupa u kojima je sudjelovao veliki broj članova Društva: Godišnju skupštinu na Vlačiću i II. Kongres o katastru u BiH na Ilidži.

Kako je ovo vrijeme sveopće krize, nadalje smo vodili računa da su gore spomenuti skupovi iziskivali i poveće materijalne izdatke, a kako je nama veoma važno da na putovanja ide što veći broj članova Društva odabir odredišta putovanja morao je na neki način zadovoljiti oba uvjeta.

Rješenje smo pronašli kroz veoma dobre odnose sa kolegama iz Crne Gore, i njihov poziv koji je na „čekanju“ već neko vrijeme, pa je ovaj listopad bio pravi trenutak da prihvatimo poziv i time ispunimo uvjete za uspješno putovanje; i što se tiče izdataka i broja sudionika, ali i onoga što je najvažnije - nesporne kvalitete stručnog dijela studijskog putovanja.

Na putovanje smo krenuli u ranim jutarnjim satima i nakon okupljanja prva stanica bila je u Trebinju nakon čega smo nastavili putem koji je za mnoge od nas bio i prvi susret sa Crnom Gorom.

Više puta smo spominjali da od naših studijskih putovanja očekujemo da ispu- ne višestruke zahtjeve: da se družimo i da nas educiraju, kako u stručnom pogledu ali i onom koje nazivamo „općim obrazovanjem“, odnosno da nas upoznaju sa stručnim iskustvima drugih, ali i različitim krajevima i kulturama. Kako bi zadovoljili, jedan od tih očekivanja, odlučili smo da do Podgorice putujemo malo obilazno, odnosno da razgledamo neka od odredišta zbog kojih za Crnu Goru kažu da je, obzirom na svoju veličinu, zemlja prilično zapanjujućih raznolikosti. Inače, Crnu Goru možemo podijeliti na tri regije od kojih svaka ima svoju posebnost i svaka nudi spoj prirodne ljepote i kulturnog blaga, posebice oni predjeli gdje se ove regije stapaju jedna sa drugom, stvarajući upečatljivu i nezaboravnu sliku. Mi smo planirali da barem „zavirimo“ u svaku od njih.

Prvi na redu bio je Nacionalni park Durmitor, uvršten u popis Svjetske kulturne i prirodne baštine, još 1980. godine, ustvari jedan od njegovih 18 planinskih bisera - Crno jezero. Teško je opisati ljepotu prizora koji se pojavio pred našim očima nakon kratke šetnje od ulazne kapije do blistave površine jezera. Ime je dobilo po tamnozelenoj, skoro crnoj boji koju zahvaljuje svojoj dubini i okruženju guste šume jela, borova i ostalog raslinja. Jezero se nalazi na 1.442 metra nadmorske visine, u podnožju vrha *Meded* i čine ga ustvari dva jezera, Veliko i Malo povezana uskom prevlakom. Na veoma lijepoj karti pročitali smo, između ostalog, da *Veliko jezero* ima površinu od 0,338 km², najveću dubinu od 24,5 m, maksimalnu dužinu od 855 m i maksimalnu širinu od 615 m, a da *Malo jezero* ima površinu od 0,177

1 Uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove HNŽ/k, Mostar, Stjepana Radića 3., e-mail: margareta.dodik@mocable.ba

2 Uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove HNŽ/k, Mostar, Stjepana Radića 3., e-mail: ivan.lesko@tel.net.ba

km², najveću dubinu od 49,1 m, maksimalnu dužinu od 605 m i maksimalnu širinu od oko 400 m., te da je najveća dužina cijelog Crnog jezera 1155 m. Oko jezera izgrađena je pješačka staza i naravno, kakvi bi mi to bili geodeti da nismo obišli barem Veliko jezero koristeći, zbog niske razine vode, prevlaku i druge pomalo opasne „prečice“. Nakon ručka u Žabljaku, gradu na najvišoj nadmorskoj visini na Balkanu (1465m) nastavili smo dalje izašavši na glavnu prometnicu zahvaljujući ljubaznim radnicima koji su nam pomogli izgrađivši na brzinu „rampu“ za naš autobus. Bila je to svojevrсна i hvale vrijedna gesta gostoljubivosti Crnogoraca za koju smo se tijekom čitavog boravka uvjerali da nije ni slučajna ni jedina.



Uz Crno jezero, ispod vrha Međed

Na putu za Podgoricu kratka stanica bila je kraj mosta u Đurđevića Tari, remek djelu tadašnje arhitekture, izgrađenog 1940. godine, kojeg ljepotu nemogu dočarati puki statistički podatci: duljina mosta je 365 metara, visina između 168 i 172 metra, ima pet lukova od kojih središnji je raspona od 116 metara. Most i okoliš koji ga okružuje treba jednostavno vidjeti, posebice pogled na ljepotu Tare i njenog kanjona kojim smo nastavili put prema Podgorici. Za Taru sam negdje pročitala da je, zbog ljepote i čistoće njene vode, nazivaju *suzom Evrope* koja teče predivnim kanjonom koji se kao jedinstvena pojava, sa svojom dubinom od 1.000 metara (mjestimice i 1.300 metara), **svrstava odmah iza Velikog kanjona rijeke Kolorado u SAD-u.**

Slijedio je dolazak i smještaj u hotel, te kratka večernja šetnja gradom koji nas je prijatno iznenadio svojom „urbanošću“, čistoćom i ugodnom atmosferom prepunih stolova ispred kafića zato što, prilično iznenađujuće, svi poštuju zabranu pušenja u zatvorenom prostoru.

Naredni dan je bio predviđen za radni posjet Upravi za nekretnine Crne Gore koja je započela kratkim upoznavanjem s gospodinom Mićom Orlandićem, direktorom Uprave i njegovim najbližim suradnicama i suradnicima. Uz kavu i sok gospodin Orlandić nas je upoznao s detaljnim planom naše posjete koji je trebao započeti obilaskom radnih prostorija Uprave, nakon čega bi slijedio odlazak u

hotel „Crna Gora“, gdje je planirana prezentacija same Uprave, njenih tekućih aktivnosti, kao i planova za budućnost, te zajednički ručak u restoranu hotela.



Most i dubinu kanjona teško je predočiti, treba ih – vidjeti!

Podijeljeni u dvije grupe, obišli smo urede Uprave i upoznali se sa tehnološkim postupcima koji se provode u Upravi, u cijelom nizu projekata koji se trenutno realiziraju, a posebni interes izazvao je odjel za fotogrametriju i kartografiju. Bila je to prilika za većinu od nas, da nakon fakulteta ili srednje škole „uživo“ vidimo fotogrametrijsku opremu, te da s kolegama koji je koriste o njihovim iskustvima porazgovaramo bez jezičnih barijera. Obišli smo i ostale ustrojbene jedinice Uprave, u prvom redu Sektor za državnu izmjeru i Sektor za katastar gdje smo se upoznali s tekućim projektima kao i s tehnologijama koje se pri njihovoj realizaciji primjenjuju. Po završetku obilaska uputili smo se u hotel „Crna Gora“.



Dobrodošlica g-dina Miće Orlandića, direktora Uprave za nekretnine Crne Gore

Prezentaciju o Upravi, njenim tekućim aktivnostima i planovima za budućnost održala je gospođa Mirjana Ljumović, pomoćnica direktora. Na početku prezentacije upozнала nas je s osnovnim podacima o Crnoj Gori: površina iznosi 13 812 km², glavni grad je Podgorica, a prijestolnica je Cetinje, imaju 650 575 stanovnika i 21. općinu. Uprava za nekretnine je organ državne uprave u oblasti geodezije, katastra i imovinsko-pravnih odnosa. Nastala je objedinjavanjem Republičke geodetske uprave, Geodetskog zavoda Crne Gore i općinskih uprava za katastar i imovinskih službi. Ministarstvo financija vrši nadzor nad zakonitošću i učinkovitosti rada. Od 1984. godina u Crnoj Gori je na snazi zakon koji je objedinio vođenje službenih registara o nekretninama i pravima na nekretnine u jednoj instituciji, pa se obično kaže da je od te godine na snazi „jedinstvena evidencija“.

Uprava za nekretnine nadležna je za:

- državnu izmjeru,
- datastar nekretnina i upis prava na nekretninama,
- datastar podzemnih vodova,
- dzradu, održavanje i razvoj GIS-a (u suradnji sa organom državne uprave za informacijsko društvo),
- dsnovnu državnu kartu i topografske karte,
- dzmjeru državne granice,
- dacionalnu infrastruktura prostornih podataka,
- i druga pitanja od značaja za državnu izmjeru i katastar.

Sukladno tomu Uprava je podijeljena na slijedeće ustrojbene jedinice:

- Sektor za državnu izmjeru i kartografiju,
- Sektor za katastar nekretnina,
- Sektor za geodetsko katastarski informacijski sustav,
- Odjeljenje za inspekcijski nadzor,
- Odjeljenje za planiranje i normativu,
- Odjeljenje za unutrašnju reviziju,
- Službu za zajedničke poslove,
- 21 područnu jedinicu i 2 ispostave.

Poslove održavanja baza katastarskih podataka, upis prava vlasništva i drugih stvarnih prava obavlja područna jedinica na čijoj se teritoriji nalazi nekretnina. Područne jedinice utemeljene su objedinjavanjem bivšeg zemljišno-knjižnog odjeljenja suda i općinskih katastarskih ureda i povezane u jedinstveni organizacijski sustav.

Uprava je ostvarila međunarodnu suradnju sa: GIZ - om (ranije GTZ), LGB -om, Službom za katastarsku izmjeru i prostorne informacije pokrajine Brandenburg, Eurogeographicsom, UNGEGN-om, EUPOS-om, i organima uprave nadležnim za geodetske i katastarske poslove zemalja regije. Ovdje posebno treba istaći suradnju sa Svjetskom bankom koja je omogućila realizaciju projekta “Zemljišne administracije i upravljanja“, koji je vrijedan cca 16 miliona eura.

Zakonski okvir za rad Uprave definiran je kroz:

- Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (Sl.RCG br.29/07 i 32/11) i
- Srednjoročni program radova na izmjeri i izradi katastra nekretnina za period 2008. – 2013. godine.

Glavni ciljevi Srednjoročnog programa radova su:

- osnivanje katastra nekretnina na nepremjerenim dijelovima Crne Gore i dopuna postojećih baza podataka,
- osnivanje katastra vodova,
- izvođenje geodetsko-katastarskih poslova na izradi Osnovne državne karte i formiranje jedinstvene kartografske baze podataka,
- uspostava evidencije o državnoj granici,
- uspostava registra kućnih brojeva, ulica, trgova i evidencije prostornih jedinica,
- uspostava državnog referentnog geodetskog sustava,
- modernizacija postojećeg geodetsko-katastarskog informacijskog sustava,
- nastavljanje aktivnosti na uređenju zemljišne teritorije komasacijom,
- reorganizacija Uprave za nekretnine, izgradnja i renoviranje prostora Uprave za nekretnine i područnih jedinica,
- uspostava suvremenog arhiva dokumentacije o državnoj izmjeri,
- donošenje novih i inoviranje postojećih podzakonskih akata,
- modernizacija sustava obrazovanja kadrova za rad na poslovima državne izmjere i katastra nepokretnosti.

Posebno težište u Programu je izrada katastra nekretnina koji se treba završiti za cca 25% teritorija Crne Gore.



Kao mali znak zahvale za prezentaciju – g-đa Ljumović i g-din Prka

Usljedi je prezentacija web stranice Uprave: www.uzn.me. koja, u prvom redu, nudi podatke o samoj Upravi, zakonskoj regulativi, geodetskim tvrtkama i aktualnostima u radu. Pored ovih podataka web stranica omogućava uvid u različite usluge i podatke koje nudi i kojima raspolaže Uprava, u prvom redu tu je prezentacija mreže permanentnih GNSS stanica – Montepos. Na stranici je moguće i pregled podataka katastra nekretnina, a temeljem podataka o katastarskoj čestici moguće je vidjeti njene vlasnike. Tu je i interaktivna digitalna karta Crne Gore koja sadrži podatke o: putnoj mreži, vodenim tokovima, željezničkoj mreži, naseljenim mjestima, objektima, ulicama, nacionalnim parkovima i digitalni model terena. Karta omogućava cijeli niz prostornih upita, kao i preuzimanje podataka putem Interneta. Na stranici je moguće pregledati i digitalni ortofoto rezolucije 0.5 metra, izrađen 2007. godine, kao i digitalne topografske karte mjerila 1:25 000. Također se na ovoj web stranici mogu pregledavati podatci o prostornim jedinicama, granicama Crne Gore i granicama općina.

Sukladno INSPIRE direktivi EU Uprava je pokrenula Geoportal na adresi: www.geoportaluzn.me, a Geoportal nudi četiri temeljna servisa

- Servis kataloga metapodataka,
- Servis kartografije,
- Servis vektorskih podataka i
- Servis rasterskih podataka.

Prema INSPIRE direktivi Geoportal treba sadržavati slijedeće tematske grupe podataka:

- koordinatni referentni sistem,
- geografski nazivi,
- administrativne jedinice,
- statističke jedinice,
- adrese,
- katastarske parcele,
- kartografski podaci,
- ortofoto,
- demografija,
- zaštićeni lokaliteti,
- itd.

Da bi se koristio Geoportal potrebno je izvršiti standardnu proceduru registracije, a sam Geoportal daje opširne upute o načinim korištenja. Trenutno je implementiran preglednik kartografskih podataka, koji temeljem kataloga metapodataka omogućuje pretraživanje i pregled velike količine kartografskih podataka. Na Geoportalu se mogu pretraživati i pregledavati katastarski integrirani podatci (DKP i alfanumerika) za 13 katastarskih općina. Budući koraci u razvoju Geoportala usmjereni su u dva glavna smjera: implementacija digitalnog arhiva i osiguranje dodatnih podataka za nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka. Za digitalni arhiv već je napravljeno softversko rješenje, slijedi skeniranje i pohranjivanje podataka. U suradnji sa Norveškom geodetskom upravom (Statens

kraftverk) započet je projekt „Geografske informacije za razvoj i EU integracije”.

Kroz Projekt će se osigurati slijedeće:

- ortofoto snimci za cijelu teritoriju Crnu Gore 20 cm rezolucije,
- digitalni model terena (1 točka na 1 m²),
- unaprjeđenje elektronskih servisa,
- uspostavljanje kapaciteta za izgradnju nacionalne infrastrukture prostornih podataka, i
- aktivno partnerstvo u EU INSPIRE programu.

Također je planiran i projekt uključivanja podataka prostornog planiranja u Geoportal.

Ovom informacijom gospođa Ljumović je završila svoju prezentaciju. Mnogi od nas, koji od ranije nismo bili upoznati s radom ove Uprave, rezultati rada koji su postignuti bili su iznenađenje. Za nas malobrojne koji smo od ranije poznavali rad Uprave ovo je bila još jedna potvrda ispravnog pristupa kako Vlade Crne Gore, koja je prepoznala značaj prostornih podataka koje prikuplja obrađuje i distribuira Uprava, tako i menadžmenta i svih djelatnika Uprave koji su svojim marljivim radom uspjeli odgovoriti svim zahtjevima koji su pred njih postavljeni.

Usljedila su naša pitanja, kojih nikada od kad putujemo nije bilo manje, što je uglavnom posljedica nepostojanja jezične barijere, kao i kvalitetne prezentacije gospođe Ljumović. U ime Društava na dočeku i gostoprimstvu zahvalio se naš predsjednik gospodin Zdravko Prka, koji je uručio i prigodne darove našim domaćinima.

Bogati ručak koji su nam domaćini priredili u restoranu hotela bio je još jedna prilika za razmjenu iskustava i prijateljske razgovore.

Odlična organizacija radnog posjeta, kvaliteta prezentacija i gostoprimstvo koje su nam pružili, gospodin Orlandić, gospođa Ljumović i ostale kolege s kojima smo se družili tijekom naše posjete, zaslužuju da im se i ovim putem zahvalimo.

Jedina stvar koja je prijetila da nam pokvari ugođaj putovanja bila je kiša koja je počela uporno da pada još od ranog jutra tako da su se najuporniji, a bilo nas je stvarno puno, odlučili da u kasno popodne odemo do Virpazara sve se nadajući da ćemo biti nagrađeni za našu upornost i barem vidjeti nešto od Skadarskog jezera. Kiša nije popuštala, ali nismo ni mi i kroz vodene prepreke, odozdo i odozgo, domogli smo se brodića kojim smo namjerali da se provozamo jezerom. Bila je to višestruko nezaboravna vožnja, najvećim jezerom na Balkanu podijeljenom između Crne Gore i Albanije, prvenstveno zbog kiše i izmaglice koje su nam dopuštale da vidimo samo obrise ponekog od njegovih 50 otoka, neku od starih utvrda ili manastira koji se nalaze na njima. Pomalo sablasno izgledale su ptice i vodeno bilje između kojih smo se vozili jezerom, koje je i najveći rezervat ptica u Evropi sa svojih 270 vrsta što mu je priskrbilo titulu raja za promatrače ptica. Koliko god je bilo sumorno okruženje oko nas, raspoloženje na brodu bilo je sušta suprotnost čemu svjedoče i brojne fotografije na kojima smo nastojali prikazati, za one koji su izostali, da smo se vozili jezerom po sunčanom vremenu i u sjajnom raspoloženju, koje srećom nismo morali improvizirati.



Skadarsko jezero gdje nas, i njih, ništa nije moglo pokolebati!

Kiša nas je ispratila iz Podgorice i pratila cijelim putem tako da smo se kratko zaustavili na Cetinju, staroj prijestolnici Crne Gore. Cetinje je riznica crnogorskog kulturnog i povijesnog nasljeđa. Mi smo uspjeli iz autobusa razgledati gradić koji odiše arhitekturom iz XVIII. i XIX. stoljeća kada su, za vrijeme kralja Nikole izgrađena brojna veleposlanstva koja i danas gradu daju specifičan izgled. Mi smo se kratko zadržali u jednoj od dvije najprepoznatije znamenitosti Cetinja, Cetinskom manastiru. Osebjuni monah koji nas je dočekaao na ulazu u manastir ukratko nas je upoznao sa povješću manastira sagrađenog 1701. godine, više puta rušenog ali i ponovo obnavljanog u kome se čuvaju neke od najvažnijih relikvija za crnogorski narod. Biljardu, drugu od najpoznatijih znamenitosti kao ni neki od poznatih muzeja nismo stigli obići. Loše vrijeme i kiša dale su nam razlog da možda nekom drugom prigodom to ispravimo skupa sa odloženim obilaskom Lovćena.

Kako je Crna Gora teritorijalno stvarno mala ali, za svoju veličinu, stvarno zapanjujuće raznolika zemlja, iz planinske regije brzo smo se našli na obali mora i kratko se zadržali u Budvi. Dojam koji je ostavio predivni stari grad Budva i sav onaj „urbicid“ koji je nastao gradnjom van zidina posljednjih godina mora ponukati čovjeka na razmišljanja o tomu da ponekad razvojem i „civilizacijom“ – gubimo.

Srećom, tim razmišljanjima ima manje mjesta na našem slijedećem odredištu za razgled – starom gradu Kotoru koji je zbog svoje sačuvane urbane srednjovjekovne arhitekture i mnogobrojnih spomenika kulturnog nasljeđa uvršten u UNESCO-ov popis „Svjetske kulturne baštine“. U grad opasan zidinama, dugim 4,5 km, visokim 20 m i širokim 15 m, ušli smo kroz jedna od troja vrata, ona glavna iz 1555. koja zovu još Zapadna ili Vrata od mora. Sa tim podatkom, poviješću i znamenitostima grada trgovaca i poznatih moreplovaca, upoznala nas je simpatična djevojka, naš vodič kojoj je u tome, ali i obilasku, uvelike pomoglo to što je kiša konačno prestala padati! Vodila nas je tipičnim mediteranskim uskim uličicama pored mnogih lijepih palača, poput palače Draga sa gotskim prozori-

ma iz XV. stoljeća, palače Bizanti iz XVII. stoljeća, palače Pima iz XVI. stoljeća i mnogih drugih, uglavnom obnovljenim u baroknom stilu i u veoma dobrom stanju. Nakratko smo se zadržavali na mnogobrojnim trgovima kojih i sama, ne-ubičajena, imena kazuju čemu su služili: Trg od salate, od mlijeka, od drva, od brašna, dok se glavni gradski trg zove Trg od oružja. Na jednom od tih trgova saznali smo da je grad prvi puta bio naseljen još u antičko doba, kad je bio dio rimske provincije Dalmacije, a da je utvrđen zidinama, koje su počete graditi još u ilirsko doba i građene sve do XVIII. stoljeća, kako bi se zaštitio od brojnih napadača, počevši od Saracena, Bugara, Mlečana, Turaka, Mađara, Francuza pa do Austrijanaca. Svi su oni ostavili brojne tragove u Kotoru od kojih se nekima divimo i danas poput jedinstvenog simbola grada, spomenika romanske arhitekture na Jadranu, prekrasne kotorske katedrale Svetog Tripuna podignute 1166. godine na ostacima crkve iz IX. stoljeća.



Katedrala sv. Tripuna – izvana i unutra

U katedrali se nalaze ostaci fresaka iz XIV. stoljeća, impozantna muzejska zbirka, te bogata riznica sa djelima domaćeg i venecijanskog zlatarstva od XIV. do XX. stoljeća. Kotor krasi, kažu 18, crkava od kojih spominjemo: romaničke crkve Svetog Luke, sagrađenu 1195., Svete Ane sagrađene 1221. sa freskama iz XV. st., Svete Marije iz XIII. st u kojoj se nalazi ranokršćanski *baptisterij*-krstionica, te gotičku crkvu Sv. Mihovila koja je sagrađena na ostacima benediktinskog samostana iz VII. stoljeća. Iznad grada, unutar zidina dojmljivo izgleda crkva Gospe od zdravlja iz XV. st., a moramo spomenuti i Sat kulu iz XVI. st. pored koje se nalazi srednjovjekovni Stup srama, još jedna posebnost Kotora.

Naš vodič nam je, već na početku obilaska, rekla da Kotoru ne treba doći u posjetu na jedan dan, sa čime se apsolutno slažemo, jer nam je od predviđenog vremena ostalo tek toliko da nešto pojedemo, napravimo još pokoji snimak i požurimo prije mraka na preostalo planirano odredište – otok Gospe od Škrpjela.

U smiraj dana, dok smo se brodićem približavali otoku Gospe od Škrpjela, prizor pred našim očima djelovao je skoro nestvarno. Izgledalo je kao da crkva lebdi

nad vodom, a legenda koju smo čuli od susretljivog don Srećka Majića, koji nas je upoznao sa nastankom crkve i muzejskom zbirkom koja se tu čuva, opravdanim je činila dojam. A legenda kaže da je tu, nekada bio školj- hrid na kojoj su ribari, nakon brodoloma, pronašli sliku Gospe sa Isusom i zavjetovali se da će na tom mjestu sagraditi crkvu. Međutim, kako na tako malom školju-hridi nije to bilo moguće brodovima i čamcima dovlačili su ostatke starih jedrenjaka i kamenje koje su bacali oko školja i tako napravili otočić na kome je 1630. god. sagrađena zavjetna crkva. Običaj donošenja kamenja zadržao se sve do danas i zove se Peraska fašinada. Svakog 22. srpnja u smiraj dana, iz Perasta kreće konvoj svečano ukrašenih zelenilom i međusobno povezanih, barki sa kamenjem u kojima se, prema starom običaju, nalaze samo muškarci dok na obali ostaju žene. Don Srećko nam je pojasnio da to nije nikakav čin neuvažavanja žena, nego dapače, žene su trebale, u slučaju nevremena ili drugih udesa biti pošteđene kako bi mogle davati i odgajati nove generacije pomoraca. Barke, nakon što obidu obalu ispred Perasta kreću, uz tradicionalne pjesme, prema otočiću kako bi izbacili kamenje i tako ispunili zavjet svojih predaka.



Otok sa crkvom Gospe od Škrpnjela

Od don Srećka saznali smo da se prvobitna crkvića širila kako se proširivao i otočić, a najintenzivnije od 1720. do 1725. godine kada su je uređivali ponajbolji umjetnici toga vremena. Na mramornom oltaru nalazi se čuvena slika iz XV. stoljeća, Gospe od Škrpnjela, a na tavanici i zidovima su mnogobrojne slike, preko 100, na kojima su prikazane scene iz Gospina života te Starog zavjeta. Posebnost

crkve su i mnoštvo zavjetnih srebrenih pločica na kojima su prikazani brodovi, ili čak dijelovi tijela, pomoraca koji su ih ostavljali u crkvi kada su kretali na put kao znak vjerovanja da će ih Gospa štititi, ili u znak zahvalnosti što su se, usprkos nevoljama, vratili.

Sa velikim zanimanjem obišli smo i muzej u kome je smještena velika zbirka arheoloških eksponata pronađenih na cijeloj teritoriji Boke kao i veliki broj predmeta iz svakidašnjeg života i raznih predmeta, koje su vjernici ostavljali kao zahvalu za ispunjenje molitvi upućenih zaštitnici bokeljskih moreplovaca. Iz cijele zbirke posebno se izdvaja slika Gospe okružene anđelima, koju je 20 godina vezla djevojka čekajući svog izabranika, pomorca, da se vrati uplićući svoju kosu u kosu anđela tako da oni imaju sve nijanse njene kose, od smeđe do sijede.

Slijedio je povratak brodićem na kopno i lagana šetnja kroz drevni Perast, koji kao da je zaspao nekada davno zajedno sa svojim crkvama, palačama i vilama nastalim u vrijeme kada su tu obitavali slavni kapetani i bogati brodovlasnici. Mnoge od tih građevina, kao brojne crkve nastale od XV. do XVIII. stoljeća se obnavljaju, pazeći da se ne naruši njihov prvobitni izgled što je veoma pohvalno.

Slijedio je povratak našim odredištima, a naum nam je pala banalna izreka: „*Bilo je kratko, ali slatko*“, koju bi u našem slučaju glasila: „*Bilo je kratko, ali više-struko korisno*“!

II. KONGRES O KATASTRU U BOSNI I HERCEGOVINI

Adelko Krmek, Ivan Lesko¹

Na redovitoj sjednici Upravnog odbora Geodetskog društva Herceg-Bosne koja je održana 13. siječnja 2011. u Mostaru raspravljalo se, pored ostalog, o organizaciji **II. Kongresa o katastru u Bosni i Hercegovini**. Organizacija II. Kongresa značila bi nastavak aktivnosti, koja je započeta 2007. godine, kada je Društvo uspješno organiziralo I. Kongres o katastru u Neumu. Pored kontinuiteta i stanja u geodetskoj djelatnosti, bitan moment u prilog organizaciji II. Kongresa bila je i mogućnost da se njegovom organizacijom, isključivo angažmanom članova Društva, osiguraju sredstva za rad Fondaciji za stipendiranje studenata geodezije i geoinformatike te tako, barem za izvjesno vrijeme, riješi problem sve težeg osiguranja sredstava za stipendije. Upravni odbor je, nakon rasprave, donio odluku da se ide u organizaciju II. Kongresa, te da se pristupi pripremama. U tom pravcu imenovani su Organizacijski odbor, na čelu s Adelkom Krmek, i Znanstveno-stručni odbor, na čelu s Ivanom Leskom.

Za članove Organizacijskog odbora (OO) imenovani su:

Margareta Dodik,
Zdravko Prka,
Stipica Oreč
Tomislav Tomić,
Dijana Jurišić,
Antonela Slišković,
Maja Gugić,
Ruža Mrnjavac,
Valentino Vlašić,

i tajnica Ljerka Drmać.

Za članove Znanstveno-stručnog odbora (ZSO) imenovani su:

Željko Obradović
dr. sc. Tihomir Gligorić
prof. dr. sc. Miodrag Roić
dr. sc. Mirza Ponjavić
dr. sc. Milan Rezo
mr. sc. Slobodanka Ključanin
mr. sc. Antonija Sikimić
mr.sc. Dragan Macanović
Nedžad Pašalić
Edib Mehmedović
Darko Mišković,

i tajnica Nikolina Vukanović.

¹ Uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove HNŽ, Mostar, e-mail: adelko.krmek@tel.net.ba; ivan.lesko@tel.net.ba

Na narednoj sjednici Upravnog odbora održanoj 17. veljače 2011. u Mostaru definirani su ostali tehnički detalji vezeni za organizaciju Kongresa:

- odabrana je, kao najprihvatljivija, ponuda hotela Hollywood na Ilidži,
- odlučeno je da se Kongres održi u terminu 28.-30. rujna 2011. godine,
- određena je okvirna visina kotizacije.

Zaključeno je da se OO dodatno angažira te da se, u dogovoru s upravom hotela, osiguraju optimalni uvjeti za rad Kongresa.

U nastavku sjednice dogovoreno je da se osigura sudjelovanje predstavnika FIG-a i Eurogeographics-a, kao predavača u uvodnom dijelu Kongresa te predstavnika iz Hrvatske, Srbije, Crne Gore, Slovenije i Makedonije, bilo u svojstvu prezentatora stručnih radova bilo gostiju, čime bi Kongres stekao status međunarodnog. Pokroviteljstvo za II. Kongres je ponuđeno Federalnoj upravi za geodetske i imovinsko-pravne poslove. Prihvaćen je i ponuđeni okvirni popis aktivnosti koje treba poduzeti za uspješnu organizaciju Kongresa.

Nakon ovog sastanka sav teret organizacije i pripreme Kongresa pao je na OO i ZSO.

Prvi korak na tom putu bila je izrada vizualnog znaka za II. Kongres, ali i ostalih materijala (obavijesti, mapa, omot CD-a, blokovi) pa je u tom pravcu dizajnerskom uredu upućen zahtjev da predloži par rješenja. Nakon što su oabrana najprihvatljivija, dobili smo prepoznatljiv vizualni identitet za Kongres, a novi logo iskorišten je i za budući logo Društva.



Slika 1. Sve spremno za registraciju sudionika

Prva obavijest o održavanju II. Kongresa odasлана je na preko 350 adresa, putem pošte ili na e-mail adrese u BiH i susjedne države i to: geodetskim upravama, općinskim sudovima, službama nadležnim za katastar, ministarstvima prostornog uređenja, javnim poduzećima i privatnim tvrtkama, ukratko svima onima koji se u okviru svoje djelatnosti koriste podacima koje pruža katastar. Upućeno je i pozivno pismo FIG-u i Eurogeographics-u za sudjelovanje na Kongresu u svojstvu gostiju koji trebaju održati uvodna predavanja.

Po slanju Prve obavijesti, izostao je očekivani odaziv potencijalnih autora članka za prezentaciju na Kongresu. Uslijedilo je dodatno lobiranje predsjednika ZSO, što je rezultiralo prijavom 24 rada, za koje su stigli sažetci u predviđenom roku.

Nakon što su osigurani stručni radovi i Federalna uprava prihvatila da bude pokrovitelj Kongresa, pristupilo se pripremi Druge obavijesti o održavanju Kongresa koju smo izradili na engleskom jeziku. Paralelno je OO obavljao zadatke iz svog djelokruga planiranih aktivnosti.

Definitivne prijave sudionika za Kongres su u početku izostale, ali nismo zbog toga bili zabrinuti obzirom na ranije iskustvo da većina prijava stiže neposredno pred početak Kongresa.

Konačno je stigao i dugo očekivani 28. rujna 2011. kada su, na pripremljenom registracijskom pultu Članovi OO, kao domaćini Kongresa, dobrodošlicom i pripremljenim materijalima dočekivali svoje prve goste. Tog prvog dana okupilo se oko stotinjak sudionika koji su, navečer na domjenku dobrošlice uz vino vinarije Čitluk, sponzora Kongresa, započeli od ugodnih druženja tijekom kongresnih dana.

Svečano otvaranje Kongresa je vodila poznata voditeljica Nikolina Veljović. Sudionicima se prvo obratio predsjednik Društva Zdravko Prka, koji je izrazio zadovoljstvo činjenicom da Društvo organizira II. Kongres, te istakao ulogu i značaj geodetskih stručnjaka u razvitku zajednice. Načelnik općine Ilidža Senaid Memić, u svojstvu domaćina, pozdravio je sudionike Kongresa te ih pozvao da temeljem onoga što čuju na Kongresu povećaju razinu kvalitete svojih usluga kako bi se rješavali problemi u području zemljišne administracije koji su i u općini Ilidža vrlo izraženi. Na kraju svečanog otvaranja sudionicima se obratio Željko Obradović, ravnatelj Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove. Kao pokrovitelj Kongresa, on se zahvalio Društvu na organizaciji (slika 2.), ukazao na značaj održavanja ovakvih skupova, kratko prezentirao aktualne aktivnosti Uprave i na kraju proglasio Kongres otvorenim. Poseban dojam na svečanom otvaranju ostavio je nastup klape "Drača" iz Mostar (slika 3.), koja je, između pozdravnih govora, izvela dvije skladbe. Djevojke su svojim odličnim izvedbama, ali i dojmljivim izgledom, odeševile sve sudionike Kongresa i time upopunile ukupni dojam ionako dobro organiziranog otvaranja Kongresa.



Slika 2. Radno predsjedništvo uvodne sesije



Slika 3. Ženske klapa Drača iz Mostara

Slijedilo je uvodno predavanje g-dina Iaina Greenwaya potpredsjednika FIG-a koji je održao predavanje o ulozi te međunarodne udruge geodeta koje je član i naše Društvo. Bila je to jedinstvena prigoda za sudionike Kongresa da iz prve ruke čuju cijeli niz informacija o povijesti, upravljanju i tekućim aktivnostima FIG-a. Izvršni direktor Eurogeographics-a Dave Lovell (slika 4.) održao je drugo uvodno

predavanje pod nazivom: „Potpora, katastru, registraciji zemljišta i kartografiji u Europi“. Ovo predavanje obilovalo je informacijama o radu, zadaćama i misiji Eurogeographics-a.



Slika 4. Izvršni direktor EUROGEOGRAPHICS-a Dave Lovell



Slika 5. Voditelj i prezentatori II. sesije

Tijekom održavanja Kongresa održano je pet sesija (slike 5. i 6.), unutar kojih su svrstani dostavljeni stručni radovi sukladno svom sadržaju:

- Aktualnosti u zemljišnoj administraciji,
- Nacionalna infrastruktura prostornih podataka - izazov za budućnost
- Katastar kao osnova za prostorne informacijske sustave
- Održavanje i obnova katastra i zemljišnih knjiga
- Reforme geodetsko katastarskog sustava i tehničko tehnološki preduvjeti.



Slika 6. Voditelj i prezentatori V. sesije

Od 24 dostavljena stručna rada na Kongresu je prezentirano njih 20. Preostala četiri rada nisu prezentirana iz razloga što autori radova nisu bili u mogućnosti sudjelovati u radu Kongresa. Autori iz Bosne i Hercegovine napisali su ili su sudjelovali u pisanju 11 radova, što je za jedan rad manje nego na I. Kongresu. Ovo ukazuje da smo ostali na istoj razini kad je opisivanje stručnih tema u pitanju, što predstavlja veliki problem u ukupnom funkcioniranju zemljišne administracije u BiH. Radovi su sudionicima Kongresa dostavljeni na CD-ima, a objavljeni su na web stranici Društva na adresi:

http://www.gdhb.ba/index.php?option=com_content&view=article&id=275&Itemid=258.

ZSO je za CD zbornik, kao i Internet prezentaciju radova osigurao ISSN kodifikaciju čime je stvorena mogućnost stručne i znanstvene verifikacije objavljenih radova.

U sklopu treće sesije izvršena je i prezentacija „Poslovne mape BiH“, koju je za svoje potrebe izradila Agencija za promociju stranih ulaganja (FIPA).



Slika 7. Sudionici Kongresa

Pored stručnih predavanja, svoje mjesto tijekom održavanja Kongresa upotrijebili su izlagači geodetske i računarske opreme kao servisa i potpore geodeziji i geodetima.

Po okončanju prvog dana Kongresa organizirana je svečana večera na kojoj nas je zabavljao VIS Konoba. Bila je to prigoda da se, uz glazbu i bogatu tombolu, zabavimo i u ugodnoj atmosferi družimo sa kolegama koje rijetko vidamo, što predstavlja itekako važan aspekt ovakvih skupova.

Kongres je okupio 220 sudionika (slika 7.), uposlenika uprava za geodetske i imovinske poslove, ureda za katastar, sudova-zemljišnoknjižnih ureda, ministarstava pravosuđa, ministarstva prostornog uređenja, na svim razinama, te državnih i privatnih tvrtki koje upošljavaju geodetske djelatnike iz cijele Bosne i Hercegovine. Kongresu su nazočile i kolege iz Hrvatske (15 učesnika), Srbije (2 učesnika) te Crne Gore (6 učesnika). Posebno je bitna nazočnost predstavnika međunarodnih organizacija iz područja geodezije: gospodina Iaina Greenway (slika 8.) - potpredsjednika FIG-a (Međunarodne udruge geodeta) i gospodina Dave Lovella, izvršnog direktora Eurogeographics-a (Europske udruge državnih agencija odgovornih za katastar i kartografiju).



Slika 8. Gostoljubivi domaćini i Iain Greenway potpredsjednik FIG-a

Sudionici Kongresa ocijenili su visokim ocjenama, kako rad Društva za koji je jedan od sudionika u e-mail poruci zahvale rekao: "...u području geodezije u Bosni i Hercegovini Geodetsko društvo Herceg Bosne, podržano našim kolegama djelatnim u Federalnoj geodetskoj upravi, zasigurno predstavljaju perjanicu i pokretača svekolikih aktivnosti geodezije u Bosni i Hercegovini...", tako i organizaciju Kongresa i kvalitetu prezentiranih radova.

Zaključno se može reći da je Kongres ispunio sva naša očekivanja, kako u organizacijskom, tako i u humanom dijelu. Naime, temeljem prihoda ostvarenih organizacijom Kongresa osigurana su značajna sredstva za rad naše Fondacije za stipendiranje studenata geodezije i geoinformatike. Na prvoj sjednici nakon završetka Kongresa, Upravni odbor Društva jednoglasno je usvojio odluku kojom se odobrava uplata sredstava Fondaciji u visini potrebnoj za osiguranje isplate stipendija, tijekom cijele akademske 2011./2012. godine, za 5 studenata. Nadamo se da će ova gesta potaći i druge da donacijom sredstava pomognu školovanju mladih, a time i indirektnom ulaganju u bolju budućnost društva.

Treba istaći jedini nedostatak - slab odaziv medija. Uz sve naše napore mediji nisu prepoznali značaj Kongresa, pa je šira javnost ostala uskraćena za informaciju o radu i rezultatima Kongresa.

Kada pogledamo sve rezultate i prisjetimo se svih pohvala na račun organizacije, brzo se zaborave svi napori uloženi u vrijeme pripreme Kongresa. Jasno je da

je II. Kongres o katastru, organizacijski, daleko nadmašio I. Kongres, čime smo još jednom podigli ljestvicu organizacije ovakvih manifestacija na jednu razinu više. Koristimo ovu priliku da se zahvalimo svima onima koji su pomogli uspješnoj organizaciji Kongresa, a u prvom redu posebno se zahvaljujemo članovima OO i ZSO koji su svojim trudom omogućili da se Kongres održi. Zahvaljujemo se svim sudionicima, našim gostima, pokrovitelju, sponzorima, izlagačima, menadžmentu hotela Hollywood i predstavnicima medijima koji su izvješćivali o Kongresu. Posebnu zahvalu, kao i mnogo puta do sada, iskazujemo našim Margareti i Leli koje nisu žalile truda i vremena da Kongres u potpunosti uspije.

AKTIVNOSTI FONDACIJE ZA STIPENDIRANJE STUDENATA GEODEZIJE I GEOINFORMATIKE U 2011. GODINI

Ivan Lesko dipl.ing.geod.¹, Margareta Dodik, geod.tehn.²

Prvi natječaj za dodjelu stipendija studentima geodezije i geoinformatike proveden je krajem 2010. godine. Ugovori o stipendiranju su potpisani, sredinom siječnja 2011. godine, nakon čega je slijedila isplata stipendija uz stalno prisutne probleme oko osiguranja sredstava za isplatu. Ugovore o stipendiranju su potpisala 3 studenta diplomskog studija i 2 studenta preddiplomskog studija. Od strane donatora prikupljena je većina sredstava potrebnih za isplatu stipendija u akademskoj 2010/11. godini. Nedostajućih, 800 KM, osiguralo je, temeljem Odluke Upravnog odbora, Društvo. Time je uspješno okončana prva godina djelovanja Fondacije.

Upravni odbor Fondacije je, razmatrajući problematiku nedostatka sredstava i vodeći računa o razlozima osnivanja Fondacije, pojačalo aktivnosti na osiguranju istih. U tu svrhu poslana je prijava na Javni natječaj Vlade Republike Hrvatske za pomoć Hrvatima u Bosni i Hercegovini, kao i na više natječaja unutar Bosne i Hercegovine. Ove aktivnosti dale su rezultat, pa su Fondaciji odobrena sredstva od strane Vlade Republike Hrvatske i JP Elektroprivreda HZ HB. Pored toga sredstva za rad Fondacije osigurana su i kroz organizaciju II. Kongresa o katastru u Bosni i Hercegovini. Upravni odbor GD HB je, na sjednici održanoj po završetku Kongresa, donio odluku da se Fondaciji donira iznos od 13.000 KM. Treba istaći i gestu recenzenata radova za Kongres, prof. dr. Miodraga Roića, dr. Milana Reze i Ivana Leske koji su svoje honorare u ukupnom iznosu donirali Fondaciji.

S obzirom da su sredstva za rad Fondacije za akademsku 2011./12. godinu bila, na naprijed navedeni način osigurana, Upravni Odbor je početkom prosinca raspisao natječaj za dodjelu stipendija. Nakon provedene procedure, sukladno Pravilniku o dodjeli stipendija, 30. prosinca 2011. dodijeljene su stipendije niže navedenim studentima:

- Karlo Ajvazović, preddiplomski studij II. godina, Geodetski fakultet Sarajevo,
- Vinko Šutalo, preddiplomski studij II. godina, Geodetski fakultet Banja Luka,
- Mate Kuliš, preddiplomski studij I. godina, Geodetski fakultet Split,
- Marija Mišković, preddiplomski studij I. godina, Geodetski fakultet Zagreb,
- Jakov Maganić, diplomski studij II. godina, Geodetski fakultet Zagreb.

1 Uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove HNŽ/k, Mostar, Stjepana Radića 3., e-mail: ivan.lesko@tel.net.ba

2 Uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove HNŽ/k, Mostar, Stjepana Radića 3., e-mail: margareta.dodik@mocable.ba

S obzirom da su, krajem akademske 2010/2011. godine, diplomirale dvije naše stipendistice, Josipa Tomić i Ana Rezo, Fondacija trenutno stipendira ukupno **8 studenata**.

Zahvaljujući značajnim donacijama, iz Republike Hrvatske i Društva, Fondacija ima osigurana sredstva za isplatu stipendija za akademsku 2011./12. godinu, ali trenutno stanje u društvu daje nam razloge da, opravdano, strahujemo za budući rad Fondacije.

Veliki problem predstavlja zapošljavanje visoko obrazovanih geodetskih stručnjaka. Naše mlade kolegice, do momenta pisanja ovog teksta (28. 05. 2012. - skoro godinu dana od njihovog diplomiranja) nisu uspjele pronaći radna mjesta. Ovom problemu posebnu pozornost moraju posvetiti svi članovi Društva, a posebno Upravni odbor, da se ne bi desilo da smo uzalud utemeljili Fondaciju i dodjeljivali stipendije.

U narednom razdoblju će, s obzirom da su tijekom 2011. izostale u potpunosti donacije iz domaćih izvora, također biti potreban značajniji angažman cjelokupnog članstva Društva na osiguranju potpore za buduće aktivnosti Fondacije. Ovim putem vas pozivamo za djelovanje u tom pravcu.

2. AKTUALNOSTI

2. CROPOS KONFERENCIJA

Željko Obradović, dipl. ing. geod.¹



U Zagrebu je 8. travnja 2011. godine u prostorijama Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, a u organizaciji Državne geodetske uprave, Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatske komore ovlaštenih inženjera i Hrvatskog geodetskog društva održana 2. CROPOS Konferencija.

Državna geodetska uprava je u prosincu 2008. godine pustila u službeni uporabu servis CROPOS-Hrvatski pozicijski sustav i tijekom dvije godine rada registrirano je 325 tvrtki kao korisnika ovoga sustava, kojima je omogućeno jednostavnije korištenje GNSS (Global Navigation Satellite System) tehnologije mjerenja.

Osnovni cilj ove konferencije bio je, da kroz razmjenu iskustava o korištenju GNSS mreža unaprijedi primjena CROPOS-a u obavljanju što većeg broja svakodnevnih praktičnih zadataka u geodetskoj struci s naglaskom na implementaciju službenih geodetskih datuma Republike Hrvatske te primjenu jedinstvenog transformacijskog modela, kao i proširiti njegovu primjenu u drugim tijelima i sektorima državne uprave, javnim poduzećima, gospodarstvu i cjelokupnoj javnosti.

Konferenciji su nazočili i predstavnici Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove, direktor Željko Obradović i pomoćnik direktora Nedžad Pašalić.

Bilo je zanimljivo i korisno preuzeti iskustva Republike Hrvatske u primjeni CROPOS-a prvenstveno iz razloga što se i u Federaciji BiH provode slične aktivnosti glede FBiHPOSA-a i moguće organizacije slične konferencije u Federaciji BiH.

U narednom periodu očekujemo konačne dogovore o razmjeni podataka GNSS mreža u pograničnom prostoru što će se vjerojatno konkretizirati potpisivanjem posebnog ugovora.

¹ *Federalna uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove*, Sarajevo; Reisa Džemaludina Čauševića 6., (e-mail: zeljko.obradovic@fgu.com.ba)

PUŠTANJE U RAD PERMANENTNIH GNSS STANICA U BIH

Željko Obradović, dipl. ing. geod.¹



Šef Delegacije EU-a u BiH i specijalni predstavnik EU-a Peter Sorensen je 27. 9. 2011. godine u Sarajevu pustio u rad mreže permanentnih GNSS stanica za prostor BiH. Projekt je financiran sredstvima Europske komisije - IPA 2007. u iznosu od jednog milijuna eura te iz proračuna BiH u iznosu od pola milijuna eura. Projekt su realizirali Federalna uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove i Republička uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove RS-a, u suradnji s Ministarstvom civilnih poslova BiH te Uredom Europske komisije u BiH.

Na teritoriju BiH instalirane su 34 permanentne stanice (17 na teritoriju Federacije BiH i 17 na teritoriju Republike Srpske). Temeljna namjena ovoga projekta je osiguranje servisa baziranog na GNSS mjerenjima za pozicioniranje na cijelom teritoriju Bosne i Hercegovine. Pozicioniranje je u realnom vremenu sa tri usluge sa različitim karakteristikama i različitim korekcijama:

-DSP(DGNSS) diferencijalna usluga pozicioniranja u realnom vremenu (korekcija 1-3 m).

- VPSP (PDGNSS) visoko precizna usluga pozicioniranja u realnom vremenu (korekcija 1-2 cm)

¹ Federalna uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove, Sarajevo; Reisa Džemaludina Čauševića 6, (e-mail:zeljko.obradovic@fgu.com.ba)

-GPSP geodetsko precizna usluga pozicioniranja u bliskom vremenu i postprocesiranju (korekcija 1 cm).

Prigodom puštanja u rad mreža permanentnih stanica, veleposlanik Sorensen je istaknuo da će nove mreže puno značiti građanima BiH, jer će se u budućnosti zemljišni sporovi rješavati brže, izdavanje dokumenata u vezi s vlasništvom nad zemljom će biti efikasnije, a nedosljednosti u zemljišnim knjigama će biti eliminirane. Također je naglasio da pokretanje ovog projekta znači da se BiH sada može usporediti sa susjednim državama i da će biti u prilici integrirati se u globalni europski navigacijski satelitski sustav.

Veleposlanik Sorensen je najavio da je osigurano i 1,3 milijuna eura (2,54 milijuna konvertibilnih maraka) iz IPA fonda za 2008. godinu, a koji su namijenjeni za fazu II projekta, a to je izrada DOF-a (digitalni ortofoto) za BiH.

Ministar civilnih poslova BiH Sredoje Nović je istaknuo bitnost ljudskih resursa i zajedničkog rada kao preduvjeta uspješne realizacije i ovog projekta.

U ime Republičke uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove Republike Srpske nazočne je pozdravio savjetnik direktora Darko Mišković, a u ime Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove direktor Željko Obradović, koji je naglasio da BiH ovim projektom postaje dio europske obitelji u prikupljanju, obradi i distribuciji prostornih podataka te sastavni dio jedinstvenog europskog koordinatnog sustava.

IV. REGIONALNA KONFERENCIJA O KATASTRU

(Bled 08. – 10. lipnja 2011.)

Ivan Lesko¹

Na Bledu (Slovenija) je od 8. do 10. lipnja 2011. godine održana IV. regionalna konferencija o katastru. Na konferenciji su sudjelovali predstavnici geodetskih uprava iz Bosne i Hercegovine (entitetske uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove), Slovenije, Hrvatske, Srbije, Crne Gore, Kosova, Makedonije i Albanije, predstavnici Svjetske banke, Eurogeographicsa, predstavnici katastarskih i kartografskih institucija Norveške, Švedske, Nizozemske i Azerbajdžana, te značajan broj kolega iz slovenskog privatnog sektora. Konferenciji je nazočilo 90 sudionika.



Slika 1. Sudionici konferencije na terasi hotela

Na uvodnoj sesiji skupa, poslije pozdravnih govora naših slovenskih domaćina, gospodin Tomaž Petek predstavio je rezultate studije koja se ove godine bavila primjenom INSPIRE direktive u radu nacionalnih katastarsko-kartografskih agencija, te razinom implementacije ciljeva inicijative „Katastar 2014“ u njihovoj praksi. Tijekom ove sesije sudionicima konferencije obratili su se još: izvršni direktor Eurogeographicsa gospodin Dave Lovell, koji je predstavio trenutačne aktivnosti ove asocijacije, i predstavnici Svjetske banke gospodin Gavin Adlington i gospođa Rumyana Tonchovska koji su prezentirali provedbu projekata u sektoru

¹ Uprava za geodetske imovinsko-pravne poslove HNŽ, Mostar, e-mail: ivan.lesko@tel.net.ba

zemljišne administracije ove regije koji se financiraju sredstvima Banke.

Usljedile su dvije sesije tijekom kojih su predstavnici agencija prezentirali aktivnosti na području razvitka NSDI (National Spatial Data Infrastructure - Nacionalne infrastrukture prostornih podataka). Direktor Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove gospodin Željko Obradović prezentirao je aktivnosti institucija zemljišne administracije Federacije BiH na Projektu. U ime Republike Srpske prezentaciju je održao gospodin Darko Mišković.

U popodnevnom dijelu konferencije predstavljen je geodetski sektor u Sloveniji povezano s EU trendovima. U tri vrlo zanimljive prezentacije prikazane su aktivnosti Slovenske komore ovlaštenih geodeta, prezentiran je slovenski privatni sektor i njegove mogućnosti, te aktivnosti na izgradnji prostornog informacijskog sustava na području javne infrastrukture.

Drugog dana konferencije (u dvije sesije) prezentirana su dostignuća agencija na postizanju ciljeva inicijative „Katastar 2014“ u njihovoj praksi. Stanje u Federaciji BiH, po ovom pitanju prezentirao je gospodin Ivan Lesko putem prezentacije koju je pripremio zajedno s gospodinom Edibom Mehmedovićem. Razinu ostvarenja ciljeva „Katastra 2014“ u Republici Srpskoj prezentirao je gospodin Dragan Macanović.

U usvojenim zaključcima ove IV. konferencije istaknuto je zadovoljstvo progresom postignutim u zemljama regije u izgradnji infrastrukture prostornih podataka i predloženim vizijama u ispunjavanju svih obveza INSPIRE direktiva, te zahvalnost predstavnicima Geodetske uprave Slovenije i njihovom privatnom sektoru na dobro organiziranoj konferenciji.

Pored uspješno organiziranog radnog dijela konferencije kolege iz Slovenije su uspješno organizirali i prateće društvene aktivnosti. Domjenak dobrodošlice i zajednička večera prvog dana konferencije ostat će nam, zajedno sa predivnim pejzažima Bleda i Bledskog jezera, u trajnom sjećanju.

Sljedeća V. regionalna konferencija održat će se 2012. godine kod nas u Bosni i Hercegovini.

GODIŠNJA SKUPŠTINA EUROGEOGRAPHICSA

Željko Obradović, dipl. ing. geod.¹



Slika: Direktori sa predsjednicom

U Belfastu se od 13. do 19. listopada 2011. godine održala redovita godišnja skupština Eurogeographicsa. Eurogeographics trenutno čine predstavnici 56 katastarskih i kartografskih agencija iz 45 država. Skupštini su prisustvovali i predstavnici iz BiH i to: direktor Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove Željko Obradović i direktor Republičke uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove Republike Srpske Tihomir Gligorić. Glavna tema ovogodišnje generalne skupštine bila je „Quality information for the Digital Agenda“ (Kvalitetne informacije za digitalnu agendu), pa je i najveći broj prezentacija i predavanja održan na temu digitalnih podataka i europskih trendova u prikupljanju, obradi i distribuciji podataka. Europska komisija je, u svibnju 2010. godine, usvojila Digitalnu europsku agendu (Digital Agenda for Europe – DAE), kojom je otvorila prostor za snažniji progres digitalne tehnologije i izgradnju digitalnog društva. Jedan od sedam stupova na kojima ova agenda počiva je i Digitalno jedinstveno tržište (Digital Single Market). Kako bi svi korisnici usluga moderne tehnologije i digitalnih podataka imali veću korist, naglašena je potreba veće interoperabilnosti

¹ Federalna uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove, Sarajevo; Reisa Džemaludina Čauševića 6., (e-mail:zeljko.obradovic@fgu.com.ba)

između IT proizvoda i servisa. Kao član Upravnog odbora, direktor Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove Željko Obradović je predsjedavao sesijom na temu „Doprinos Eurogeographicsa jedinstvenom digitalnom tržištu“. Na Skupštini su izabrani i novi članovi Upravnog odbora, a za predsjednicu EuroGeographicsa izabrana je Ingrid Vanden Berghe, čelnica Nacionalnog geografskog instituta Belgije. Naredna generalna skupština održat će se početkom rujna 2012. godine u Finskoj.

PRVI SRPSKI GEODETSKI KONGRES

Željko Obradović, dipl. ing. geod.¹



U Beogradu je u razdoblju od 1. do 3. prosinca 2011. godine u organizaciji Republičkog geodetskog zavoda Srbije održan Prvi srpski geodetski kongres. Kongres je imao više od 400 sudionika, prisustvovali su mu predstavnici iz regije, Europe te predstavnici iz prekooceanskih zemalja a u okviru kongresa održana je i međunarodna znanstvena konferencija.

Uvodnu riječ je imao ministar okoliša, rudarstva i prostornog planiranja Republike Srbije gosp. Oliver Dulić, koji je govorio o prioritetima u radu Vlade Republike Srbije i značaju kvalitetne evidencije o nekretninama i dobro riješenim imovinsko-pravnim poslovima kao uvjetu za uspješno gospodarstvo.

Sudionicima Kongresa obratio se i izvršni direktor Eurogeographicsa gosp. Dave Lovell, koji je prisutne upoznao s aktivnostima Eurogeographicsa, najznačajnijeg udruženja katastarskih i kartografskih agencija.

Kongres je otvorio ravnatelj Republičkog geodetskog zavoda Srbije gosp. Nenad Tesla, koji je prisutne upoznao s važnošću održavanja ovog Kongresa i trenutnim statusom projekata od značaja za geodetsku struku Srbije.

Prezentirano je 77 referata koji su pokrili pet tematskih oblasti, i to:

- GNSS (globalni navigacijski satelitski sustav) tehnologije
- INSPIRE
- procjena i upravljanje nepokretnostima
- 3D katastar
- daljinska detekcija u funkciji regionalnog razvoja.

¹ Federalna uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove, Sarajevo; Reisa Džemaludina Čauševića 6, (e-mail:zeljko.obradovic@fgu.com.ba)

Tijekom trajanja Kongresa održan je sastanak predstavnika regionalnih geodetskih uprava te se raspravljalo o trenutačnom statusu projekta „Inspiration“, kojim Europska unija financira aktivnosti u sektoru infrastrukture prostornih podataka zemalja regije. Dogovoreno je, između ostalog, da se naredna regionalna konferencija o katastru održi 7. i 8. lipnja 2012. godine u Tesliću, Bosna i Hercegovina.

U ime Federalne uprave za geodetske i imovinsko-pravne poslove Kongresu su prisustvovali Željko Obradović, ravnatelj Uprave, i Nedžad Pašalić, pomoćnik ravnatelja.

GODIŠNJA GENERALNA SKUPŠTINA FIG, MAROKO

Jelena Unger¹

U gradu Marrakeshu u Maroku od 18. do 22.5.2011. godine održana je godišnja generalna skupština i radni tjedan Međunarodnog udruženja geodeta FIG (Fédération Internationale des Géomètres) pod nazivom „Bridging the Gap between Cultures“ – „Premošćivanje jaza među kulturama“.

Na konferenciji je sudjelovalo 1700 delegata iz 94 zemlje.

Prezentirano je više od 500 radova raspoređenih u 90 sesija i foruma. Iz Hrvatske je prihvaćeno i prezentirano 5 radova:

- Development of the Croatian and Regional SDI as a part of European SDI, autora Željka Bačića, Ljerke Rašić i Sanje Zekušić, prezentirano u sesiji Spatial Data Infrastructures
- Role of the Cadastre in the Development of Regional and Local Planning Structure in Croatia, autora Zdravka Cesarca i Željka Bačića, prezentirano u sesiji Regional and Local Structure Planning
- Usage and Upgrade of Croatian Positioning System – CROPOS, autora Željka Bačića, Marinka Bosiljevca i Marijana Marjanovića, prezentirano u sesiji Networks Case Studies
- Role of Cadastre in Sustainable Planning and Development in Croatia, autora Jelene Unger i Željka Bačića, prezentirano u sesiji Cadastre Case Studies
- Delivering in Challenging Financial Times, autora Željka Bačića, prezentirano na Forumu generalnih direktora geodetskih uprava zemalja članica FIG-a, a koji je vodio predsjednik organizacije Teo Chee Hai.

Ovo najveće međunarodno udruženje geodeta kontinuirano promiče razvoj geodetske struke kroz više konferencija organiziranih tijekom godine te kroz 10 stručnih tehničkih komisija unutar njihovih radnih skupina i seminara, kao i kroz suradnju s UN agencijama i drugim sestrinskim organizacijama. U komisiji 3 koja ima naziv „Spatial Information Management“ Državna geodetska uprava od ove godine također ima svojeg predstavnika, dipl.ing.geod. Sašu Cvitkovića.

U radu godišnje generalne skupštine Državna geodetska uprava je kao pridruženi član s pravom glasa također obvezna sudjelovati te su naši predstavnici prisustvovali i na ovoj 34. po redu generalnoj skupštini. Na skupštini je 300 delegata iz 50 zemalja članica FIG-a prihvatilo izvješća o radu organizacije i komisija za razdoblje 2007.-2010. godine te plan rada za razdoblje 2011.-2014. godine, koji uključuje i plan održavanja glavnih skupova do 2014. godine (2012. WW Rim, Italija, 2013. WW Abudja, Nigerija i 2014. Kongres Kuala Lumpur, Malezija). Također su uručene pristupnice novim članicama iz 13 zemalja. U drugom dijelu generalne skupštine prihvaćene su dvije nove operativne skupine FIG-a pod nazivima: Surveyor and Climate Change i Property and Housing.

¹ preuzeto iz Vizure, letka Državne geodetske uprave RH



Predstavnici Geodetske uprave RH na Generalnoj skupštini u Marakešu

U okviru radnog tjedna obišli smo i katastar u Marakešu koji ima status ekvivalentan našem područnom uredu. Imali smo prilike upoznati se s njihovim sustavom koji se temelji na francuskom katastru, ali s nizom specifičnosti. Riječ je o integriranom registru koji objedinjuje registraciju nekretnina i vlasništva, ali na dvije razine - prvoj, općoj, registracijskoj koja ne jamči punu sigurnost te drugoj koja sadrži sve potrebne tehničke podatke (uključujući i katastar zgrada) i pravne dokumente te jamči pravnu sigurnost vlasništva. Stekli smo dojam da je riječ o vrlo uređenom sustavu (iako postoji samo za 25% teritorija države), a to je pojačala i činjenica da smo se učestalo sretali s oznakama (trigonometar i reper zajedno) što je posebno razveselilo kolegu Bosiljevca.

3. STRUČNI ČLANCI

Animirana kartografija

Davor Petričević, bsc. geod.¹

dr. sc. Slobodanka Ključanin, dipl. ing. geod.²

SAŽETAK

Članak se bavi animiranom kartografijom kao jednom od najmlađih grana kartografije. Multimedijalni sadržaji postali su sve prisutniji na kartografskim proizvodima, a upravo je animacija jedan od njih. Geovizualizacija ima ključan značaj za krajnjeg korisnika, čime se pred kartografa postavljaju brojni izazovi, a upravo se animacijom geovizualizacija podiže na višu razinu. Promatra se razvoj animirane kartografije s obzirom na više čimbenika koji su kroz posljednja desetljeća utjecali na nju, definira se sam pojam animacije, a kao takva animacija je idealna za predočavanje trendova, procesa, promjena u geografskih elementima i slično. Kartografsku animaciju definiramo kao vremensku ili nevremensku uz predočavanje osnovnih vrsta animiranih karata koje se definiraju pomoću programa i tehnologija koje koristimo u njihovoj izradi. Obrađuju se prednosti koje animacija donosi u odnosu na klasične (statične) karte, multidisciplinarnost koja se javlja prilikom proizvodnje takve jedne karte te trendovi koji tek dolaze.

Ključne riječi: kartografija, animacija, animirana kartografija, geovizualizacija

UVOD

Animirane karte, ponekad zvane film-karte ili promjenjive karte, prije svega se koriste za oslikavanje geografskih promjena i procesa. Kartografi su dugo bili zainteresirani za potencijal animacije na kartama jer predstaviti složene geografske procese na statičnim kartama je teško. Za izradu animiranih karata manje je pravila nego u slučaju klasičnih statičnih karata. Iako su neki raniji primjeri animiranih karata grubi, u obzir treba uzeti da je animirana kartografija disciplina koja se razvija samo osamdesetak godina, dok su statične karte u opticaju najmanje 5000 godina (URL 1.). Ipak, animirane karte razvijaju se brzim tempom, a iskustvom i istraživanjima dolazi se do sve više informacija koje pomažu u izbjegavanju grešaka dizajna prisutnih kod ranih izrada animiranih karata.

Animirana kartografija je multidisciplinarna grana kartografije. U stvaranju jedne animirane karte kartograf mora koristiti mogućnosti i znanja iz područja kartografije, geografije i računalne grafike koristeći geografske podatke, kartografski prikaz i prezentaciju pomoću računalnih tehnika. Kako je relativno nova grana u kartografiji, još uvijek ne postoje standardi. Kako bi se stvorili standardi potrebno je istražiti i standardizirati kartografske simbole za prikaz na virtualnim kartama. Doduše, određene smjernice mogu se preuzeti od statične karte, ali potrebno je uložiti poprilično vremena i truda u izradu smjernica i standarda za virtualne karte (URL 2.).

1 Davor Petričević, bsc.geod., e-mail: davorp7@gmail.com

2 Dr.sc. Slobodanka Ključanin, dipl.ing.geod., Univerzitet u Sarajevu, Građevinski fakultet – odsjek geodezija, e-mail: slobodanka63@yahoo.com

RAZVOJ ANIMIRANE KARTOGRAFIJE

Razvoj animirane kartografije moguće je prikazati kroz više okvira dajući na-
glasak na:

- 1) način proizvodnje karata (slika 1.),
- 2) način pohrane karata (slika 5.),
- 3) način distribucije karata (slika 6.),
- 4) mogućnosti korištenja karata od strane korisnika (slika 7.) (URL 1.).

S obzirom na način proizvodnje animiranih karata možemo razlučiti tri ra-
zvojna razdoblja:

- a) ručna proizvodnja,
- b) proizvodnja potpomognuta računalima,
- c) proizvodnja zasnovana na računalu (URL 1.).



Slika 1. Vremenska linija načina proizvodnje karata (URL 1.)

a) Ručna proizvodnja. U razdoblju ručne proizvodnje animiranih karata sva-
ka je sličica animacije crtana rukom koristeći tehnike razvijene za animirane crta-
ne filmove. Jedan od najranijih primjera animirane karte je tridesetosekundna cr-
no-bijela animacija proizvedena u produkciji *Walt Disney Company* 1940. godine.
Proizvodnja karte uključivala je golem utrošak vremena i novca, jer je zahtijevala
stvaranje tisuće crteža rukom. Animacija je prezentirala invaziju nacista na Varša-
vu 1939. godine (slika 2.). Koristila je kombinaciju kose perspektive i perspektivu
pogleda na poprilično netočnu kartu Varšave (Peterson, 2008.).

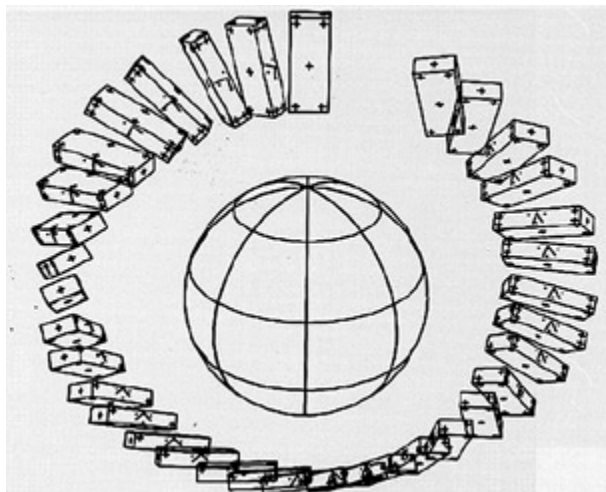


Slika 2. Scene animirane karte napada na Varšavu 1939. godine (URL 1.)

Norman Thrower preferira animirani prikaz vremenskog niza podataka. Dru-
gu važnu ulogu animacije vidi u obrazovnom sustavu kao sredstvo s kojim je pu-
blika upoznata, a kartografi bi tu popularnost trebali iskoristiti. Animirane karte

ipak su ostale marginalizirane do sredine 1980-ih godina zbog skupoće i neodgovarajuće tehnologije za ekonomski isplativo stvaranje takvih karata.

b) Proizvodnja potpomognuta računalima. Od sredine 1960-ih do kasnih 1980-ih godina računala se najčešće koriste za izradu pojedinih fotografija u animaciji, ali proces montaže i snimanja karata još se uvijek radi tradicionalno mehanički, to jest kinematografski. Prvu kompjutersku animaciju napravio je 1963. godine Edward Zajac u Bell Laboratories u New Jerseyu (URL 3.). Njegova animacija prikazuje orbitalnu putanju i poziciju satelita oko Zemlje i u to je vrijeme predstavljala veliko dostignuće (slika 3.).



Slika 3. Scena iz prve računalno potpomognute animacije (URL 1.)

Cornwall i Robinson 1966. godine objavili su prvi članak o potencijalu animacije potpomognute računalom. Iako su koristili računalo za izradu i prikaz animacije koju su izradili, slike su prebacili na tradicionalni film postavljajući 16mm filmsku kameru direktno ispred ekrana računala. Taj nespretni prijenos ističe probleme s kojima su se suočavali kartografi u ranoj fazi skladištenja i distribucije računalne animacije (URL 1.).

Waldo Tobler je koristio računalo za stvaranje pojedinih fotografija u animiranom nizu koji je kasnije prebacio na film, a animirao je ubrani rast Detroita. Njegov je rad izuzetan jer je to bila prva računalno potpomognuta animirana karta u akademskoj publikaciji. Trideset godina kasnije njegova nada o animaciji kao sredstvu stjecanja znanja napokon je prihvaćena kao centralni motiv geografske vizualizacije pomoću animacije (URL 4.).

c) Proizvodnja zasnovana na računalima razvija se od 1970-ih godina ubrzanom razvitkom tehnologije. Cijeli proces, od stvaranja do distribucije, obavlja se digitalno. Prva u potpunosti digitalna animacija napravljena je sredinom 1980-ih godina. Dolazak cijenovno pristupačnih stolnih računala u ranim 1980-ima zna-

čio je tri stvari za kartografe: novi alat za stvaranje animirane karte, nova metoda za dijeljenje i spremanje animirane karte i novi uređaj za prikazivanje samih animiranih karata. Do sredine 1980-ih godina računalno generirane animacije iz milijunskih iznosa za proizvodnju došle su do programa koji su imali višestruko manju cijenu, čak i od samo nekoliko desetaka tisuća dolara³. Važan događaj u razvoju animirane kartografije je 1983. godina kada je *Lucas Film* prezentirao svoj kratki film „Road to Point Reyes“ koji je opisivao virtualno putovanje sa svim popratnim uvjetima poput magle i ostalih atmosferskih uvjeta (slika 4.). Nedugo potom digitalna animacija počela se pojavljivati u filmovima za stvaranje specijalnih efekata te je, uz vojnu, filmska industrija bila i ostala glavna pokretačka sila razvoja računalne animacije.



Slika 4. Scena animacije „Road to Point Reyes“ (URL 1.)

Današnji softveri za animaciju poput *Director*, *Flash* i *Bryce* s prosječnim računalom u stanju su producirati animirane karte profesionalne kvalitete, koje su sada u financijskom okviru većine kartografa. Također, napredak u daljinskim istraživanjima i GIS programima omogućili su korisnicima da sa skromnim proračunom stvore vizualno impresivne 3D karte preleta ili 3D animirane karte (URL 1.).

3 Prije računalne revolucije cijena digitalne animacije bila je izrazito velika, primjerice sredinom 1970-ih komercijalna digitalna animacija zahtijevala je upotrebu superračunala Cray koje je koštalo 3-5 milijuna dolara. Za usporedbu koliki je trud bilo potrebno uložiti u cijeli proces je podatak da je šestomjesečna produkcija proizvela samo 30 sekundi animacije. Izgledi za digitalnu kartografiju su značajno unaprijeđeni dolaskom softvera Alias Wavefront 1984. godine. Cijenom od 100 tisuća dolara, Wavefront je tada bio prvi animacijski softver sposoban producirati visoko kvalitetne 3D kompjuterske animacije (URL 17.).

Gledajući iz komercijalne perspektive, prodati konačni proizvod potrošaču je glavni cilj, stoga se kroz razvitak animirane kartografije javljao problem načina pohrane, distribucije i upotrebe podataka. Svi su ti problemi animiranu kartografiju držali u užem krugu ljudi, gotovo na marginama, no s vremenom to se promijenilo u korist animirane kartografije.



Slika 5. Vremenska linija načina pohrane karata (URL 1.)

Celuloidni film bio je prvi oblik pohrane animiranih karata. Glavni problem ovakvog načina pohranjivanja bila je skupoća i nespretnost za njihovu distribuciju. Izumom magnetskih uređaja 1970-ih godina (poput VCR kasete) skladištenje animiranih karata postalo je daleko jednostavnije. Skupoća magnetnih uređaja bila je glavna prepreka širenju ovakvih karata. Sredinom 1980-ih godina u masovno korištenje kreću optički mediji razvojem računala od CD i DVD-ROM-ova do hard diskova koji sve do danas ostaju glavni medij za pohranu animiranih karata. Distribucija proizvoda animirane kartografije što većem broju korisnika je bio drugi problem koji je trebalo adekvatno riješiti. Način distribuiranja animiranih karata kroz povijest bio je kino i televizija, magnetski i optički uređaji i danas Internet. U 1930-im i 1940-im godinama kina su bila jedino mjesto gdje su se mogle pogledati animirane karte. Globalno prihvaćanje televizije u 50-im godinama 20. stoljeća učinilo je animirane karte dostupnijim većem broju ljudi. Međutim, sama distribucija animiranih karata preko televizije zahtijevala je suradnju s televizijskim mrežama prilikom čega sama animirana karta nije bila dovoljno zanimljiv medij za veću publiku te je gubila rat s drugim televizijskim formatima. Televizijsko emitiranje animiranih karata od 1950-ih godina također nije omogućavalo korisnicima nikakvo spremanje ili ponovno gledanje karte. Usprkos tome animirane karte zadržale su se na televiziji, ali najčešće prilikom prezentiranja vremenske prognoze (URL 1.).



Slika 6. Vremenska linija načina distribucije karata (URL 1.)

Širenje videorekordera kasnih 1970-ih i početkom 1980-ih godina te dolazak jeftinih magnetnih videokazeta omogućio je kartografima prvi oblik javne i privatne distribucije animiranih karata. Korisnici su mogli gledati karte u bilo koje vrijeme i koliko god puta su htjeli, što znači da je postojala osnovna kontrola interakcije s kartom (korisnik ju je mogao pauzirati, vraćati i slično). Dolaskom osobnih računala u ranim 1980-im godinama drastično se promijenila proizvodnja karata u cijeloj kartografiji. Računala nisu bila pogodna samo za proizvodnju, nego i pohranu i prikaz animiranih karata.

Internet za kartografe ima izuzetnu važnost. Internet omogućuje nov i brz mehanizam za distribuciju karata. Nadalje, omogućava gotovo svima da mogu jednostavno, brzo i lako pronaći karte koje su od njihovog interesa. Omogućava kartografima da naprave potpuno nove vrste karata na zahtjev korisnika koje su zbog svoje kompliciranost prije bile neostvarive. Primjerice, daje mogućnost prikupljanja informacija iz više izvora koji se mogu dinamički ažurirati. Krajem 1990-ih godina sve pretpostavke za efikasno i isplativo kreiranje animirane karte bile su ostvarene. Internet je postao globalni mehanizam za distribuciju podataka i način na koji su korisnici pronalazili potrebne podatke, pa i karte. Razvijeni su komercijalni programi, čija je cijena bila par stotina dolara, omogućavajući kartografima izradu animiranih karata. Stolna računala postala su prihvatljiva cijenom, ali i dovoljno snažna za kreiranje i reprodukciju kvalitetnih animiranih karata te su određeni standardni formati za pregledavanje karata (npr. MPEG, QuickTime, Flash...).

Jedna od posljednjih prepreka za animirane karte bila je propusnost Interneta, odnosno nedovoljna „širina“ veze (bandwidth). Zbog problema preuzimanja datoteka i nemogućnosti njihove upotrebe dok one nisu cjelovito preuzete, već krajem 1990-ih godina javilo se novo rješenje, koje je u upotrebi i danas. Sastojalo se u tome da se ne smanjuju podaci potrebni za reprodukciju animirane karte, već animacija kreće čim se preuzme dovoljna količina podataka, čime korisnik ne provodi sate bez ikakvog prikaza (URL 1.).

Podjelu razvoja animiranih karata na četiri razdoblja funkcionalnosti prvi de-

finira Marka Harrowera sa Sveučilišta Wisconsin (URL 5.). Razdoblja su definirana prema omogućenim operacijama korisnika:

1. Razdoblje „gledanja“ – korisnici su mogli samo gledati animirane karte, nisu sudjelovali u njihovoj proizvodnji, niti su mogli manipulirati njima prilikom izvođenja.

2. Razdoblje „kontrola izvođenja“ – dolaskom VCR tehnologije korisnici su mogli manipulirati animiranim kartama s osnovnim operacijama koje su tadašnji uređaji dopuštali poput puštanja, vraćanja ili zaustavljanja animacije.

3. Razdoblje „kontrola prikaza“ – razvojem tehnologije korisnici dobivaju mogućnost kontrole samog izvođenja animacija na kartama. Napretkom tehnologije korisnici dobivaju sve više mogućnosti, između ostalog i prilagođavanja parametara izvođenja animacije.

4. Razdoblje „vlastite animacije“ – korisnici postaju aktivni sudionici i autori samih animiranih karata razvojem sve snažnijih i kompleksniji programa za njihovu izradu.



Slika 7. Vremenska linija mogućnosti korištenja animiranih karata (URL 1.)

ANIMACIJA I TEHNIKE GEOVIZUALIZACIJE

Tijekom zadnjih dvadesetak godina postoje razne definicije vizualizacije, pa tako Buttenfield i Mackness (1991.) kažu da je vizualizacija proces prezentiranja informacija sa svrhom prepoznavanja, komuniciranja i interpretiranja njihovih struktura i uzoraka (URL 6.). Sve se to postiže kombinacijom skupa simbola, grafike, teksta, zvuka i slično. Geovizualizacija, odnosno vizualizacija prostornih podataka ima značajnu ulogu u odgovaranju na pitanje kako obrazložiti i prikazati prostor i objekte koji nas okružuju, s obzirom na različito poimanje i različito predznanje ljudi kojima se oni žele prikazati? Principi geovizualizacijskog dizajna naglašavaju važnost korištenja dinamičkih, interaktivnih i multimedijalnih sposobnosti računala da pomognu korisniku u dobivanju boljeg uvida u geografske probleme, odnosno u dobivanju geografskog poimanja (URL 7.).

Postoje četiri tehnike geovizualizacije geoprostornih podataka koje su posebno bitne za animiranu kartografiju: animacija, trodimenzionalni prikaz, nevizualni prikaz i povratna sprega (feedback) (Ponjavić, 2009.).

3.1 Animacija

Tradicionalne su karte statične i njihov izgled (sadržaj i stil) vezan je uz vrijeme izrade karte. S druge strane, prikazom serije statičnih karata na računalo moguće je tehnikom animacije stvoriti dojam kretanja ili promjena kroz vrijeme. Animacije su sastavljene od sekvenci statičnih scena, što znači da animacije geoprостornih podataka mogu koristiti sve statične simbole koji se pojavljuju i u tradicionalnim kartama, odnosno koji su oblikovani pomoću vizualnih varijabli koje se upotrebljavaju u kartografiji kako bi reprezentirali i oblikovali različite kartografske objekte. Vizualne varijable su veličina, gustoća (tonska vrijednost), orijentacija, oblik, boja i uzorak (URL 8.). Pored ovih šest vizualnih, grafičkih (statičnih) varijabli koje mogu biti korištene za oblikovanje različitih svojstava u animiranoj karti ističu se i sljedeće dinamičke varijable:

- moment – trenutak u vremenu u kojem se javlja promjena; moment u vremenskom smislu odgovara položaju u smislu statične vizualne varijable,
- frekvencija – omjer u kojem se promjena pojavljuje u animaciji, analogno uzorku u statičnoj vizualnoj varijabli,
- trajanje – označava dužinu vremena u kojem je svaka statična scena vidljiva,
- magnituda promjene – količina promjene koja se pojavljuje pri kretanju iz jedne scene u sljedeću. Kada je magnituda promjene mala, prilikom prelaska iz jedne scene u drugu, sekvenca scene stvara glatku animaciju. Ukoliko je magnituda promjene velika, sekvenca scene stvara skokovitu animaciju. Omjer magnitude promjene i trajanja naziva se omjer promjene,
- redoslijed – poredak u kojem se scene pojavljuju. Redoslijed scena je standardno diktiran prema kronologiji podataka ili prirodnim redoslijedom atributa korištenih za izradu animacije,
- sinkronizacija – blisko vezana za poredak i odnosi se na relativni vremenski slijed promjena za dva ili više fenomena predstavljenih u animaciji (URL 9.).



Slika 8. Komponente animacije i njihova povezanost (URL 10.)

Kao što je već napomenuto, animacije na kartama imaju mogućnost vrlo jednostavnog predočavanja trendova, procesa, promjene u geografskim fenomenima i slično. S obzirom na to, najčešća i najjednostavnija podjela animacija na kartama je vezana uz upotrebu vremenske komponente, odnosno, njezino odsustvo. Bit kartografske animacije je u vizualnoj prezentaciji promjena komponenti prostornih podataka. Komponente prostornih podataka koje se mogu mijenjati animacijom su: prostor (položaj), odabrani atribut, vrijeme. Povezanost između njih predstavlja bit animacije, a njezinu pravu snagu mogućnost interpretacije veza između komponenti (slika 8.), (URL 11.).

3.2 Druge tehnike geovizualizacije

Preostale tehnike geovizualizacije su trodimenzionalni prikaz, nevizualni prikaz i povratna sprega (feedback). Statične karte i većina računalnih prikaza ograničeni su na dvije dimenzije, dok treću dimenziju pokušavaju dočarati na razne načine, hispometrijske karata putem hispometrijske skale bojama dajući visinski prikaz, izohipsama, sjenčanjem i slično. Nevizualni prikazi isključivo su vezani uz novije grane kartografije. Statične karte isključivo se oslanjaju na vizualni aspekt karte, dok razvojem tehnologije i nevizualni aspekti postaju sve značajniji. Najvažniji nevizualni prikaz je zvuk, a može se koristiti u obliku realističnih ili simboličkih zvukova. Povratna sprega je proces koji je danas raširen u mnogim područjima ljudskog djelovanja. Animirane karte, ukoliko su povezane s bazom podataka, omogućuju korisniku postavljanje upita. Korisnici mogu testirati razne hipoteze, a upravo svojim djelovanjem pomažu u unaprijeđenju, prepoznavanju i rješavanju problema s geoprostornim informacijama.

PRIKAZIVANJE VREMENA NA KARTAMA

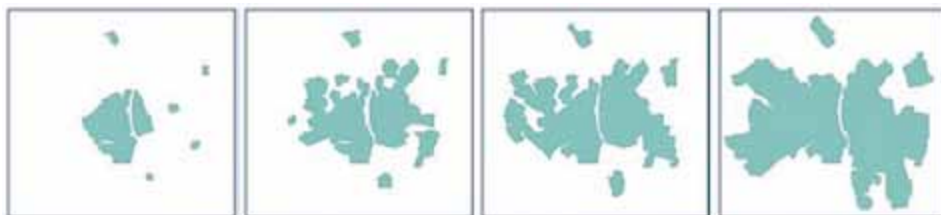
Za predočavanja trendova, procesa i promjene u geografskim fenomenima najbolja i najvažnija karakteristika karte je vremenska promjena. Tradicionalne (statične) karte ne dozvoljavaju izravnu zastupljenost vremena jer se ne mijenjaju, što ograničava količinu vremenskih podataka koje je na njoj moguće prikazati. Moguće je primijeniti tri kartografska modela za predstavljanje vremena pomoću karata:

- Pomoću jedne karte (slika 9.) – koristeći simbole i grafičke varijable, prvenstveno različite boje, moguće je prezentirati vrijeme na kartama. Ponekad se upotrebljava skala jedne boje, pri čemu najčešće tamnija boja indicira starije, a svjetlija boja novije djelovanje promatranog procesa.



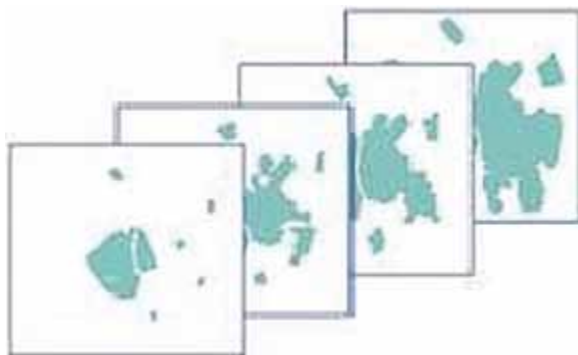
Slika 9. Prikaz promjene vremena pomoću jedne karte (URL 12.)

- Pomoću više karata (slika 10.) – svaka pojedina karta predstavlja jedan trenutak u vremenu. Zajedno sve karte predstavljaju jedan događaj, a samu promjenu možemo primijetiti gledanjem karata kronološkim redom. Što je više slika, to će prikaz biti bolji, ali najveći nedostatak ove metode je otežano snalaženje među većom količinom karata pa i samo skladištenje istih.



Slika 10. Prikaz promjene vremena pomoću više karata (URL 12.)

- Pomoću animacije (slika 11.) – princip je gotovo jednak kao kod serije karata, ali razlika je u tome da su slike u digitalnoj formi. Tako se karta sama mijenja, čime se vrlo jednostavno može prezentirati promjena događaja. (URL 1.)

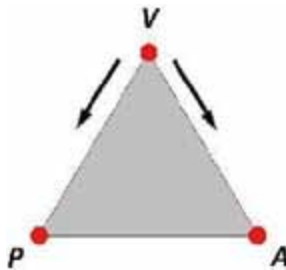


Slika 11. Prikaz promjene vremena pomoću animacije (URL 12.)

VREMENSKE I NEVREMENSKE KARTOGRAFSKE ANIMACIJE

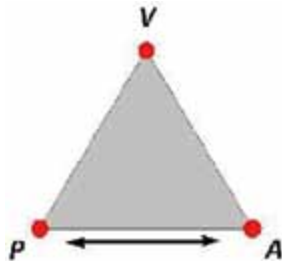
Najjednostavnija podjela kartografskih animacija je s obzirom na prisutnost vremenske komponente. Vremenske (temporalne) animacije upotrebljavaju vrijeme kao osnovu prikaza. Kod ovakvih animacija, ne samo da se upotrebljavaju određeni prostorni podaci koji nam pružaju osnovne informacije o događaju ili procesu koji promatramo nego nam pomoću vremenske komponente pružaju mogućnost dodatnog razumijevanja, shvaćanja i interpretiranja podataka. Zbog same vizualizacije podataka na drugačiji način nego što ju imamo na statičnim kartama, animacije koristimo ne samo da bismo prikazali promjene, nego da bismo otkrili i proučili uzorke, uzroke i veze koje će nam pomoći u razumijevanju promatranih procesa. Vremenske animacije nam služe kako bismo predstavili vrijeme na karti u logičkom slijedu, pokazujući promjenu prostornih fenomena (URL 10.).

Kod njih postoji direktna veza između vremena koje koristi animacija i stvarnog vremena, a prijelaz između pojedinih slika podrazumijeva promjenu prostornih podataka u prostornoj i/ili atributnoj komponenti, što nazivamo principom vremenske animacije (slika 13.).



Slika 12. Princip vremenske animacije (URL 10.)

Vrijeme izvedbe animacije možemo opisati kao reprezentativno vrijeme i odnosi se na trenutak kada gledatelj vidi slike animacije. Svjetsko vrijeme, to jest stvarno vrijeme odnosi se na događaj koji se odvijao u realnost kroz sate, tjedne, godine i slično. Primjeri vremenskih animacija su primjerice: promjene ozonske rupe, širenje gradova, promatranja meteoroloških uvjeta, širenje bolesti i slično (URL 14.).



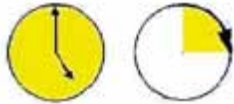

Slika 13. Princip nevremenske animacije (URL 10.)

Animacije nisu ograničene samo na predstavljanje promjena kroz vrijeme. One također mogu biti konstruirane i od sekvenci prostornih ili atributnih promjena. Možemo ih definirati kao one koje prezentiraju promjenu prostora i/ili atributa (slika 13.). Vremenska se komponenta ne mijenja (barem ona koja je povezana sa stvarnim vremenom ne postoji, naravno da je samo vrijeme izvođenja animacije jako bitno) (URL 10.).

Primjeri nevremenske animacija su: animacije preleta (mijenjajući položaj - gledište na neki statični skup podataka dobivamo bolju sliku istoga, najčešće se izvodi trodimenzionalno), animacija zumiranja na postojećim kartama, klasifikacijska animacija (atributna promjena odnosi se na animiranu logičku sekvencu slika konstruiranih od klasificiranih atributa, definira se jedna klasa ili više njih i zatim se metodama klasifikacije izrađuje željena animacija poput stanovništvo po dobnim skupinama), trepereći znakovi na kartama koji ukazuju na određeni objekt i slično (URL 14.).

LEGENDA ANIMIRANE KARTE

Animirane karte, kao i tradicionalne karte, trebaju legendu. Legenda, osim uz standardni dio, treba objašnjavati i vremensku komponentu. Osim što pokazuje vrijeme, trebala bi omogućiti i „putovanje“ vremenom, to jest manipulaciju vremenom u smislu određivanja točke u vremenu, vraćanja i prikazanja točno određenog dana, godine i slično. Drugim riječima, treba poslužiti da se, osim samog povezivanja stvarnog vremena s kratkim vremenskim okvirom prikazanim na kartama, može koristiti kao oruđe za kontrolu reprodukcije same animacije (URL 15.). Prikaz vremena mora biti precizan i jasan, a izbor najprikladnijeg oblika nije lak. Najčešće se koriste tri vrste prikaza vremena: sat, vremenska linija i numerički prikaz. (slika 14.)

Prikaz satom	
Vremenska linija	
Numerički prikaz	15:34 2010

Slika 14. Načini prikaza vremena u legendama animiranih karata (URL 13.)

Numerički prikaz vremena često je neprikladan pa se preporuča kombinacija numeričkog prikaza vremena s linijom vremena. Drugi poželjni oblik je prikaz vremenske komponente pomoću kruga, simulirajući tako sat. Legenda koju predstavlja sat pogodna je za ciklički prikaz vremena, kao što su prikazi godišnjih

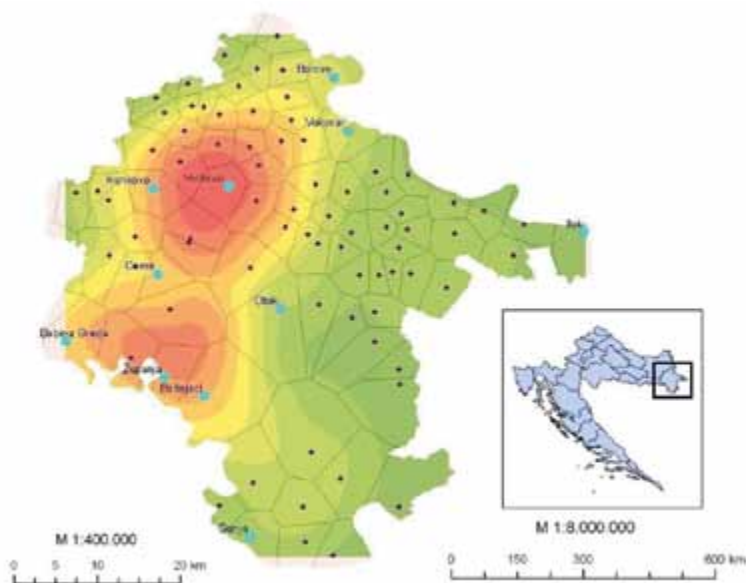
doba, dana i slično. S druge strane, vremenska linija je pogodna za linearno vrijeme, s time da bi trebalo omogućiti interakciju s njom kako bi korisnik mogao, ukoliko ima potrebu, pogledati određeni vremenski okvir (URL 13.).

PRIMJER IZRADE ANIMIRANE KARTE

Kako bismo upotrijebili ovu tematiku, prikazat ćemo ukratko na primjeru procesa izrade animirane karte. Scene buduće animacije izrađene su korištenjem ArcGIS programskog paketa, dok je naknadna animacija urađena u Adobe Photoshop programu modulom za animaciju koji je odgovarao našim potrebama. Cilj i namjera animirane karte bilo je pružanje boljeg uvida i predočavanja trenda, procesa i promjena demografskog procesa, u skladu s raznim socijalnim i gospodarskim procesima poput urbanizacije i deruralizacije. Opseg karte je jedna županija Republike Hrvatske, a karta je namijenjena preglednom i pojednostavljenom davanju informacija velikom broju ljudi o demografskim procesima tijekom godina.

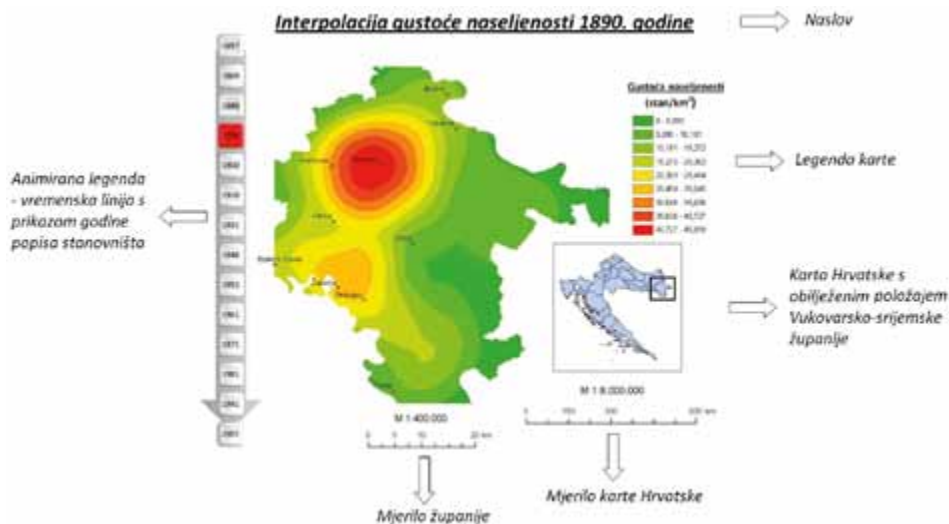
Izrađena animirana karta je tematska karta, a tema karte je interpolacija gustoće naseljenosti Vukovarsko-srijemske županije u vremenskom razdoblju od 1857. do 2001. godine. Sastoji se od vremenskih okvira (scena), koji su zapravo statične karte. Svaki okvir predstavlja najvjerojatniju procijenjenu gustoću naseljenosti za županiju po metodi *Kernel Density* u godine u kojoj je proveden popis stanovništva u Hrvatskoj. Ukupno je provedeno 14 popisa stanovništva u razdoblju od 1857. godine do 2001. godine, stoga se animacija sastoji od 14 okvira (scena). Nakon definiranja opsega karte, pristupilo se izradi pojedinačnih vremenskih okvira (scena). Za svaki vremenski okvir prikupljeni su podaci o popisu stanovništva⁴. Dalje, potrebno je za svaki vremenski okvir animirane karte da se izračuna gustoća naseljenosti. Gustoća naseljenosti se računa na sljedeći način: na temelju podataka koje imamo za poznate točke u prostoru izračunavaju se podaci za okolni prostor te se tako dobiju najvjerojatnije vrijednosti za područja za koja ne postoje podaci. U ovom primjeru, iz podataka za broj stanovništva naselja računa se najvjerojatnija vrijednost gustoće naseljenosti za dio županije za koji ne postoje podaci. *Kernel Density* algoritam radi na principu da svakom naselju unutar županije pridružuje odgovarajući poligon, a svako naselje predstavlja centroid svojeg poligona (slika 15.). Centroidi su dobiveni na temelju položaja i vrijednosti u atributnoj tablici, u ovom slučaju broja stanovnika.

⁴ Podaci popisa stanovništva dobiveni su s web-stranica Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske (URL 18.)



Slika 15. Poligoni naselja i pridruženi centroidi

Kernel Density algoritam stanovništvo naselja (centroid) raspodjeljuje na cijelu površinu poligona, tako da je gustoća stanovništva u cijelom poligonu jednaka. Ovaj algoritam koristi funkcije susjedstva, koje se temelje na geometrijskoj prezentaciji podataka te ovise o prostornoj konfiguraciji susjedstva/zone kao cjeline kao i o položaju pojedinih ćelija unutar njih (URL 16). Kako bi se osigurala preglednost karte izvedena je generalizacija prikaza naziva naselja.



Slika 16. Konačni izgled jednog vremenskog okvira karte s objašnjenjem

Negativna strana korištenja *Kernel Density* algoritma jest činjenica da predstavljanje gustoće na cijeloj županiji nije toliko primjereno koliko na dijelovima grada, tj. zbog raspoređivanja gustoće dolazi do smanjenja gustoće naseljenosti većih gradova, dok naseljenost ruralnih područja postaje veća od stvarne naseljenosti.

Kako bi se vidjele promjene u vremenu, scene se povezuju u jednu animaciju i time dobivamo animiranu kartu interpolacije procjene gustoće naseljenosti. Svaka pojedina scena spremljena je kao zasebna slika, a vremenska komponenta predstavljena je kombinacijom numeričkog prikaza i linije vremena. Legenda karte prikazuje devet razreda gustoće naseljenosti s pripadajućim vrijednostima.

ZAKLJUČAK

Animirane karte mogu biti vrlo zanimljive i vizualno atraktivne, ali sve nedavno bile su relativno rijetka pojava zbog same težine izrade, distribucije i ograničenog korištenja te pregleda od strane samog korisnika zbog nedostatka i nedostupnosti tehnologije širem krugu ljudi. U posljednjih desetak godina nestale su i zadnje prepreke za široku distribuciju i korištenje animiranih karata, od razvoja komercijalnih programa, razvoja dovoljno jakih računala i propusnosti internetske veze do standardiziranih datoteka koje služe za njihovo spremanje. Računalna revolucija omogućila je kartografima, ali i amaterima u kartografiji, lakše stvaranje animiranih karata, a korisnicima lakše korištenje i manipuliranje njima. Glavni razlog zašto je dvadeset godina nakon računalne revolucije animirana kartografija doživjela novi procvat je World Wide Web. Prije vremena Interneta nije bilo praktičnog i jeftinog načina da se omogući milijunima ljudi jednostavan pristup i korištenje animiranih karata. Upravo bez jednostavnog pristupa animirane karte bile su tek nešto više od tehnološke radoznalosti. Iako je posljednjih godina animacija na kartama ušla u gotovo svakodnevnu upotrebu još uvijek ne postoje jasni standardi za njihovu izradu. Trebat će barem još desetak godina i puno projekata kako bi se postavili standardi za ovu relativno mladu granu kartografija, koja pruža najbolji uvid u složene geografske procese. Tijekom 20. stoljeća animirana kartografija prošla je put od ideje grupe entuzijasta do široko prihvaćene ideje koja je danas dostupna svakom čovjeku pa makar on bio amater u kartografiji. Iako animirane karte imaju mnoge prednosti nad tradicionalnim (statičnim) kartama, malo je vjerojatno da će potpuno istisnuti statične karte upravo zbog specifičnih osobina koje animacija pruža. Animacija je samo jedan u nizu dodataka koji možemo koristiti za multimedijalno oplemenjivanje karte.

Novi smjer koji će biti u središtu interesa kartografa je automatizacija proizvodnje karata (tako i samih animiranih karata) čime bi se smanjio jaz koji trenutno postoji između sirovih geopodataka i karata s podacima koje zahtijevaju korisnici raznih struka i interesa. To će vjerojatno biti novo poglavlje s kojim će se kartografi suočiti, a do tada će vjerojatno i animirana kartografija biti ne samo prihvaćena u potpunosti, nego i standardizirana.

LITERATURA

Kraak, M.J., Ormeling, F. (2003.): *Cartography: Visualization of Geospatial Data*, Edinburgh: Bell & Bain Limited.

Peterson, P. (2008.): *Active Legends for Interactive Cartographic Animation*, Omaha: University of Nebraska at Omaha.

Ponjavić, M. (2009.): *Predavanja iz kolegija Geoinformacijski sistemi*, Sarajevo: Građevinski fakultet (odsjek geodezije) Univerziteta u Sarajevu.

Frangeš, S., Frančula, N., Lapaine, M. (2002.): *The Future of Cartography*, Zagreb: Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Cartwright, W. (2007.): *Multimedia Cartography*, Melbourne: Springer.

Internet izvori (URL):

URL 11: Kraak, M.J., Ormeling, F., *Cartography: Visualization of Geospatial Data*,

http://books.google.ba/books?id=7rsC3FeJhkkC&pg=PA162&dq=animation+in+cartography&hl=hr&ei=UZvvS6CmJZON_Aaz75zmBg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=9&ved=0CEoQ6AEwCA#v=onepage&q=animati on%20in%20cartography&f=false (13.05.2010.)

URL 10: Cartwright, W., *Multimedia Cartography - Use of Animation*, http://books.google.ba/books?id=X6i2TXpQ2G8C&pg=PA318&dq=animation+in+cartography&hl=hr&ei=UZvvS6CmJZON_Aaz75zmBg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCkQ6AEwAA#v=onepage&q=animation%20in%20cartography&f=false (12.05.2010.)

URL 1: A History of Animated Maps, <http://cartography2.org/Chapters/page12/HistoryMapAnimation.html> (12.08.2010.)

URL 5: Overview of Animated Maps, <http://cartography2.org/Chapters/page6/OverviewAnimated.html> (04.06.2010.)

URL 6: Rajinder, S., *Cartographic visualization for mobile applications*, http://www.itc.nl/library/papers_2004/msc/gfm/nagi.pdf (16.08.2010.)

URL 4: Dodge, M., *The Role of Maps in Virtual Research Methods*, http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodge/cv_files/virtual_methods_chapter.pdf (09.07.2010.)

URL 14: Animated mapping, http://en.wikipedia.org/wiki/Animated_mapping (12.05.2010.)

URL 15: Harrower, M., *Representing Time on Animated Maps*, <http://cartography2.org/Chapters/page11/TimeAnimation.html> (14.08.2010.)

URL 2: Moellering, H., *Interactive Cartography*, <http://mapcontext.com/autocarto/proceedings/auto-carto-2/pdf/inter-carto.pdf> (19.05.2010.)

URL 3: Klizišta na Gromšćici,

http://www.geog.pmf.hr/e_skola/geo/mini/grmoscica_kliz/klizista_grmoscica_2_a.html (22.08.2010.)

URL 7: Geovizualization, <http://en.wikipedia.org/wiki/Geovisualization> (17.08.2010.)

URL 13: Arnaud, A., Devoine, P., *Temporal Geovisualization in Risk Area*, http://icaci.org/documents/ICC_proceedings/ICC2009/html/nonref/20_16.pdf (16.08.2010.)

URL 8: Peterson, M., *Spatial Visualization through Cartographic Animation: Theory and Practice*, <http://libraries.maine.edu/Spatial/gisweb/spatdb/gis-lis/gi94078.html> (14.05.2010.)

URL 9: Animation Variables, <http://maps.unomaha.edu/AnimArt/AnimVar.html> (14.05.2010.)

URL 12: Multivariate Geovisualization of archaeological events using the Space-Time Cube,

<http://www.scribd.com/doc/29888112/Multivariate-Geovisualization-Archaeological-MSc-Research> (30.07.2011.)

URL 16: ArcGIS 9.2 Desktop Help: Kernel Density, http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=kernel_density (01.09.2010.)

URL 17: Alias Systems Corporation, http://en.wikipedia.org/wiki/Alias_Systems_Corporation (15.05.2010.)

URL 18: Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, <http://www.dzs.hr/> (01.09.2010.)

Studiji geodezije i geoinformatike u Europi

Nedjeljko FRANČULA, Miljenko LAPAINE – Zagreb¹

SAŽETAK. Dani su osnovni podaci o studiju geodezije i geoinformatike na visokim učilištima u Grazu, Beču, Bonnu, Hannoveru, Münchenu, Ljubljani, Zürichu i Zagrebu. Radi lakše usporedbe nastavnog plana preddiplomskog studija Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu s planovima ostalih ovdje prikazanih fakulteta, svi predmeti svrstani su po srodnosti u skupine. Za svaku skupinu naveden je broj predmeta u skupini i ukupan broj ECTS bodova. Potom je izračunata aritmetička sredina ECTS bodova za skupine predmeta zastupljene na svim studijima učilišta u Grazu, Beču, Bonnu, Hannoveru, Münchenu, Ljubljani i Zürichu i uspoređena s podacima za studij u Zagrebu. Usporedba pokazuje da se sadržaji koji se studiraju na Geodetskom fakultetu u Zagrebu u velikoj mjeri slažu sa sadržajima razmatranih inozemnih studija. Slaganje na diplomskim studijima nešto je manje. Postoje studiji bez usmjerenja (Bonn, Hannover, Ljubljana), fakulteti s dva studija ili usmjerenja (Graz, Zagreb), fakulteti s tri studija ili usmjerenja (Beč, München) i jedan studij (Zürich) na kojem postoji šest područja za produbljivanje znanja od kojih student bira tri.

Ključne riječi: preddiplomski studij, diplomski studij, geodezija, geoinformatika.

1. Uvod

Prije prelaska na studij po *Bolonjskoj deklaraciji*, na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu studirala se geodezija u devet semestara. Pri upisu u sedmi semestar studenti su mogli birati jedno od tri usmjerenja: *Satelitska i fizikalna geodezija, Kartografija i fotogrametrija* te *Inženjerska geodezija i upravljanje prostornim informacijama*. Budući da je Hrvatska potpisala *Bolonjsku deklaraciju* na ministarskoj konferenciji u Pragu 2001, prema *Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju*, donesenom nakon toga, svi fakulteti Sveučilišta u Zagrebu morali su akad. god. 2005/06. početi studij prema načelima prihvaćenima u toj deklaraciji. Na Geodetskom fakultetu odlučeno je da preddiplomski studij traje šest semestara, a diplomski studij četiri semestra. O vrsti i broju usmjerenja na diplomskom studiju postojala su tri prijedloga. Prema prvom prijedlogu zadržali bismo tri dotadašnja usmjerenja. Drugi prijedlog uvodio je, uz postojeća tri, i

¹ Prof. emeritus dr. sc. Nedjeljko Frančula, član emeritus Akademije tehničkih znanosti Hrvatske, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, HR-10000 Zagreb, e-mail: nfrancul@geof.hr,

Prof. dr. sc. Miljenko Lapaine, redoviti član Akademije tehničkih znanosti Hrvatske, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, HR-10000 Zagreb, e-mail: mlapaine@geof.hr.

četvrto usmjerenje vezano uz upravljanje zemljištem. Trećim prijedlogom uvela bi se dva usmjerenja – geodezija i geoinformatika. Prihvaćen je treći prijedlog. I za preddiplomski i diplomski studij prihvaćen je naziv *Geodezija i geoinformatika*. Po novom nastavnom planu i programu preddiplomski studij počeo je akad. god. 2005/06, a diplomski studij akad. god. 2008/09.

Treba naglasiti da u doba kada smo donosili odluke o novom nastavnom planu i programu prema *Bolonjskoj deklaraciji* nismo u Europi imali mnogo uzora jer su po tim novim smjernicama studenti u Europi studirali tek na malom broju geodetskih učilišta (Frančula i dr. 2004). Danas, na kraju akad. god. 2009/10, odlučili smo razmotriti jesmo li tada donijeli dobre odluke ili smo možda pogriješili. Pregledat ćemo nastavne planove i programe nekoliko geodetskih učilišta u Europi i usporediti ih s onima na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Nije nam namjera dati sveobuhvatan pregled studija na geodetskim učilištima u Europi, već smo se ograničili na ona učilišta s kojima smo se i u prethodnim razdobljima često uspoređivali. To su studiji u Austriji, Njemačkoj, Sloveniji i Švicarskoj.

2. Austrija

2.1. Fakultet za tehničku matematiku i fiziku Tehničkog sveučilišta u Grazu

2.1.1. Preddiplomski studij (BSc)

Naziv i trajanje studija: *Geomatičko inženjerstvo* (6 semestara)

Većina predmeta je obavezna i podijeljeni su na četiri jasno ograničena bloka:

- geoinformatika (osnove, praktično orijentirane primjene)
- tehnologija (prikupljanje geopodataka, senzorika, satelitska tehnologija)
- prirodoslovne osnove (matematika, fizika, geoznanosti)
- opće osnove (poslovanje poduzeća, pravo, vođenje projekata, retorika, prezentacija).
- Izborni predmeti mogu se birati na svim sveučilištima u Austriji i inozemstvu. Kao završni rad priznaju se dva pisana rada izrađena u okviru projekata u 5. i 6. semestru. Završetkom studija stječe se zvanje Bakk. techn (Bakkalaureus/-a).

Predmete iz nastavnog plana svrstali smo po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

2.1.2. Diplomski studij

a) Naziv i trajanje studija: *Geomatička znanost* (4 semestra)

Studij se dijeli na četiri usmjerenja:

- Geoinformacije (modeliranje, analiza i vizualizacija geopodataka)
- Satelitska geodezija (istraživanje Zemlje satelitima)
- Navigacija (određivanje položaja, navigacija vozilima, sustavi za upravljanje prometom)

- Inženjerska geodezija (izmjera i kontrola građevinskih i industrijskih postrojenja).

b) Naziv i trajanje studija: *Geoprostorne tehnologije* (4 semestra)

Studij je namijenjen studentima koji su završili preddiplomski studij *Geomatičko inženjerstvo* te preddiplomske studije iz područja geografije, znanosti o okolišu i slične studije. Osposobljava studente za rad na ovim multidisciplinarnim područjima:

- razvoj i primjena geoinformacijskih sustava i GIS-servisa
- primjena GIS-alata u analizi kompleksnih prostornih odnosa
- strategijsko upravljanje prirodnim i antropogenim resursima
- podrška u planiranju, donošenju političkih odluka i aktivnostima nevladinih organizacija u marketingu i demografiji,
- koncepcija, oblikovanje i primjena vizualizacijskih mogućnosti pomoću karata i drugih multimedijjskih alata.

Završetkom studija stječe se zvanje Dipl. Ing. ili na engleskome MSc (URL 1).

2.2. Fakultet za matematiku i geoinformacije Tehničkog sveučilišta u Beču

2.2.1. Preddiplomski studij

Naziv i trajanje studija: Geodezija i geoinformatika (6 semestara)

Studij sadrži nastavu iz temeljnih disciplina: matematike, geometrije, informatike i fizike, te specijalističkih: primijenjene geodezije, daljinskih istraživanja, geoinformacija, geofizike, više geodezije, kartografije i fotogrametrije.

Od trećeg semestra bira se jedan od modula: A – Geodezija i B – Geoinformatika. U modulu A naglasak je na primijenjenoj geodeziji, geofizici i višoj geodeziji, a u modulu B na prikupljanju i modeliranju geopodataka s predmetima iz područja geoinformacija, kartografije i informatike. Studij završava izradom završnog rada i njegovom obranom.

Student stječe 122 ECTS boda obaveznim predmetima i 30 bodova kroz izabrani modul. Preostalih 28 bodova stječe izbornim predmetima, od kojih 10 mora birati iz ponuđenih predmeta, a 18 bira potpuno slobodno i s drugih sveučilišta. Predmete iz nastavnog plana za oba modula svrstali smo po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

2.2.2. Diplomski studij

a) Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geofizika* (4 semestra)

Produbljuju se znanja iz više geodezije, geofizike i daljinskih istraživanja. Težište je na geodetskim svemirskim metodama, sili teži, geodinamici, seizmičkim metodama te obradi i prikazu prostornih podataka u fotogrametriji i daljinskim istraživanjima.

b) Naziv i trajanje studija: *Geoinformacije i kartografija* (4 semestra)

Produbljuju se znanja iz područja geoinformacija i kartografije u vezi s uprav-

ljanjem, analizom, prikazom i komunikacijom prostornih podataka. Posebni su zadaci spajanje podataka iz različitih izvora i njihova integracija u prostorne informacijske sustave.

c) Naziv i trajanje studija: *Praktična geodezija i katastar* (4 semestra)

Naglasak je na predmetima iz područja inženjerske geodezije, prava i gospodarstva. Nastavu dopunjuju suvremeni postupci satelitske geodezije, fotogrametrije i laserskog skeniranja.

Studij završava izradom i obranom magistarskog rada. Završetkom studija stječe se zvanje Dipl. Ing. ili na engleskome MSc (URL 2).

3. Njemačka

3.1. Poljoprivredni fakultet Rajnskog sveučilišta Friedrich Wilhelms u Bonnu

3.1.1. Prediplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformacije* (6 semestara)

Svi predmeti svrstani su u 17 modula:

- 7 temeljnih modula u kojima se stječe potrebno znanje iz matematike, fizike, grafičke obrade podataka, programiranja i informatike, geometrije, statistike i procjene parametara, praktične geodezije i mjerne tehnike te kartografije i GIS-a.
- 1 izborni modul iz područja geoznanosti
- 8 stručnih modula u kojima se stječe znanje potrebno u praksi i kao priprema za diplomski studij i
- završni rad.

Predmete iz nastavnog plana svrstali smo po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

3.1.2. Diplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformacije* (4 semestra)

Sadržaj studija obuhvaća 14 modula (prvi broj u zagradi je broj predmeta, a drugi broj ECTS bodova):

- Inženjerska matematika i optimiranje (2, 9)
- Globalni monitoring (2, 8)
- Kinematički multisenzorski sustavi (2, 7)
- Fotogrametrija, kartografija, GIS (3, 8)
- Urbanizam i tržište nekretnina (3, 8)
- Blok – ljetni semestar (2, 5)
- Blok – zimski semestar (2, 5)
- Izborni modul 1 (1, 6)
- Izborni modul 2 (1, 6)
- Izborni modul 3 (1, 6)

- Projekt – Teorija 1 (1, 6)
- Projekt – Teorija 2 (1, 6)
- Projekt – Praksa (3, 10)
- Završni rad (–, 30) (URL 3).

3.2. Sveučilište Gottfried Wilhelm Leibniz u Hannoveru

3.2.1. Preddiplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformatika* (6 semestara)

Studij je počeo u zimskom semestru 2005/06. Izučavaju se matematičko-prirodoslovne osnove iz matematike, fizike i informatike te se stječe znanje iz ovih stručnih područja:

- praktična i inženjerska geodezija
- račun izjednačenja i statistika
- fotogrametrija i daljinska istraživanja
- geoinformatika i kartografija
- fizikalna geodezija
- pozicioniranje i navigacija
- upravljanje zemljištem i nekretninama.

Završetkom studija stječe se zvanje *Bachelor of Science (BSc)*.

Predmete iz nastavnog plana svrstali smo po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

3.2.2. Diplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformatika* (4 semestra)

Produbljuju se znanja iz ovih područja:

- geodezija
- geoinformatika
- projekt (seminar)
- obavezni modul uz projekt
- izborni modul Geodezija
- izborni modul Geoinformatika
- predmeti s drugih studija (URL 4).

3.3. Tehničko sveučilište u Münchenu, Odjel za graditeljstvo i geodeziju

3.3.1. Preddiplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformacije* (6 semestara)

Nastava je počela u zimskom semestru akad. god. 2005/06. U prva dva semestra stječu se teoretske osnove studija, a sljedeća četiri semestra je stručni studij. U šestom semestru izrađuje se završni rad. Završetkom studija stječe se zvanje *Bachelor of Science (BSc)*.

Predmete iz nastavnog plana svrstali smo po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

3.3.2. Diplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformacije* (4 semestra)

Nastava je počela u zimskom semestru akad. god. 2008/09. U prvom semestru, sa 16 sati predavanja tjedno i 6 sati vježbi, stječu se dodatna potrebna temeljna znanja, a u sljedeća dva semestra produbljena znanja usmjerena na primjenu i istraživački rad u izabranom usmjerenju. U ta dva semestra na obavezne predmete otpada 45 ECTS bodova, a na izborne predmete 15, pri čemu se šest bodova mora izabrati iz obaveznih predmeta s druga dva usmjerenja. U četvrtom semestru izrađuje se završni rad. Umjesto dotadašnjeg zvanja *Diplom-Ingenieur* stječe se zvanje *Master of Science (MSc)*. Na studiju postoje tri usmjerenja:

- Izmjera Zemlje i satelitska geodezija
- Fotogrametrija, daljinska istraživanja i kartografija
- Geodezija, geoinformacijski sustavi i upravljanje zemljištem (URL 5).

4. Slovenija

4.1. Fakultet za graditeljstvo i geodeziju, Sveučilište u Ljubljani

4.1.1. Preddiplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformatika* (6 semestara)

Studij je počeo akademske god. 2009/10. Temeljni je cilj sveučilišnoga preddiplomskog studija osposobiti stručnjaka s općim temeljnim znanjima iz svih područja geodezije i geoinformatike te osnovnim znanjima iz nekih važnijih područja povezanih s geodezijom i geoinformatikom. Na studiju ne postoje usmjerenja (URL 6).

Predmete iz nastavnog plana svrstali smo po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

4.1.2. Diplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformatika* (4 semestra)

Svrha je studija osposobiti stručnjaka s produbljenim i usmjerenim znanjima i vještinama iz temeljnih područja geodezije i geoinformatike te u vezi s izbornim predmetima s posebno produbljenim znanjima iz izabranih područja geodezije i geoinformatike ali i iz područja povezanih s geodezijom i geoinformatikom. Na studiju nisu predviđena usmjerenja (URL 7).

5. Švicarska

5.1. Savezna visoka tehnička škola (ETH) u Zürichu, Odjel za gradnju, okoliš i geomatiku

5.1.1. Preddiplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geomatika i planiranje* (6 semestara)

Studij je počeo akad. god. 2003/04. U prvom i drugom semestru izučavaju se priro-

doznanstvene osnove poput matematike, informatike, mehanike, geologije i ekologije. Uz to slušaju se i posebne inženjerske osnove: sistemsko inženjerstvo, industrijska ili pogonska ekonomika i geodetska mjerna tehnika. Sastavni je dio studija i mali projektni rad. U trećem semestru izučava se fizika, hidraulika, hidrologija, geoinformacijski sustavi, procjena parametara i pravne osnove. U četvrtom semestru slušaju se osnove geometrije i računalne grafike i uvod u najvažnija područja geodezije i planiranja:

- Geodezija i navigacija
- Geoinformacijski sustavi (GIS)
- Kartografija
- Upotreba i poboljšanje zemljišta
- Procjena parametara
- Fotogrametrija i daljinska istraživanja
- Planiranje okoliša i lokacijsko upravljanje.

Izbornim predmetima student stječe 30 ECTS bodova, od kojih 20 mora birati vezano uz studij *Geomatika i planiranje*, 6 može birati iz cjelokupne ponude ETH ili Sveučilišta u Zürichu, a 4 su obavezna iz područja duhovnih ili društvenih znanosti. Završetkom studija stječe se zvanje *Bachelor of Science ETH in Geomatik und Planung*. Predmete iz nastavnog plana svrstali smo po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

5.1.2. Diplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geomatika i planiranje* (3 semestra)

Studentima je na raspolaganju šest područja za produblјivanje znanja:

- Inženjerska i satelitska geodezija
- Navigacija i geodinamika
- Fotogrametrija i daljinska istraživanja
- Geoinformacijske znanosti i kartografija
- Prostorni razvoj
- Planiranje okoliša.

U prva dva semestra student u svakom od dva izabrana područja mora sakupiti najmanje 18, a iz trećeg izabranog područja najmanje 9 – ukupno 45 ECTS bodova. U drugom semestru 9 ECTS bodova stječe se radom na projektu. Izbornim predmetima u prva dva semestra student dobiva još 10 ECTS bodova te još dva boda iz predmeta koje mora izabrati iz područja duhovnih, društvenih ili znanosti o izgradnji i biti države. Prema tome u prvom i drugom semestru student mora sakupiti po 33 ECTS boda. U trećem semestru (16 tjedana) izrađuje se završni rad (24 ECTS boda) iz jednog od izabranih područja. Završetkom studija stječe se zvanje *Master of Science in Geomatik und Planung* (URL 8).

6. Hrvatska

6.1. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet

6.1.1. Preddiplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformatika* (6 semestara)

Studij je počeo akad. god. 2005/06. U strukturi sadržaja studija 70% otpada na užu disciplinu, 15% na opće sadržaje, 10% na pomoćne i 5% na sadržaje iz drugih preddiplomskih programa. Od ukupno 180 ECTS bodova najmanje 27 ECTS bodova ili 15% mora biti u izbornim predmetima. Preddiplomski studij završava polaganjem završnog ispita iz tri predmeta preddiplomskog studijskog programa geodezije i geoinformatike iz znanstvenog polja geodezija. Završetkom studija stječe se akademski stupanj *sveučilišni prvostupnik inženjer (prvostupnica inženjerka) geodezije i geoinformatike*, te kompetencije za obavljanje svih poslova današnjih geodeta, uz nižu razinu odgovornosti u odnosu na diplomiranog inženjera, odnosno magistra (Lapaine i Frančula 2007).

Radi lakše usporedbe nastavnog plana s planovima ostalih ovdje prikazanih fakulteta, predmete smo svrstali po srodnosti u skupine (vidi tablicu 1).

6.1.2. Diplomski studij

Naziv i trajanje studija: *Geodezija i geoinformatika* (4 semestra)

Studij je počeo akad. god. 2008/09. Na studiju postoje usmjerenja *Geodezija* i *Geoinformatika*. Načelna raspodjela sadržaja istovjetna je onoj na preddiplomskom studiju, dakle 70% otpada na užu disciplinu, 15% na opće sadržaje, 10% na pomoćne sadržaje i 5% na sadržaje iz drugih diplomskih programa. Diplomski studij završava izradom diplomskog rada i diplomskim ispitom. Završetkom studija stječe se akademski stupanj *magistar inženjer (magistrica inženjerka) geodezije i geoinformatike* (Lapaine i Frančula 2007).

7. Usporedba preddiplomskih studija

Geodezija i geoinformatika ili *Geodezija i geoinformacije* studira se u Beču, Bonnu, Hannoveru, Münchenu, Ljubljani i Zagrebu. U Grazu se studira *Geomatičko inženjerstvo*, a u Zürichu *Geomatika i planiranje*. Treba reći da u pojedinim državama prihvaćeni naziv *geomatika* objedinjuje geodeziju i informatiku. Jedino na studiju u Beču postoji mogućnost izbora između *geodezije i geoinformatike*. Svi studiji traju šest semestara.

Radi lakše usporedbe nastavnih planova obuhvaćenih fakulteta, srodne predmete svrstali smo u skupine (u zagradi su dani skraćeni nazivi skupina navedeni u tablici 1):

- matematika
- fizika, mehanika (fizika)
- informatika, geoinformatika (geoinfor.)
- praktična i inženjerska geodezija (prakt. i inž. geodezija)
- statistika i geodetsko računanje (geodetsko računanje)
- fotogrametrija i daljinska istraživanja (fotogrametr.)
- kartografija
- matematička, fizikalna i satelitska geodezija (mat. fiz. sat. geodezija)
- katastar, upravljanje zemljištem i nekretninama (upravljanje zemljištem)

- prostorno planiranje i infrastruktura (prostorno planiranje)
- pravo
- menadžment (menadžm.)
- projekti i praktični rad (projekti; praktič. rad)
- geologija, petrografija, ekologija (geol. petro. ekologija)
- izborni predmeti
- završni rad.

U tablici 1 prvi broj za svaki predmet je broj predmeta u skupini, a drugi ukupni broj ECTS bodova. Svrstavanje predmeta u skupine bilo je povezano s određenim teškoćama kada je sadržaj pojedinog predmeta zadirao u dvije skupine. Npr. na studiju u Hannoveru postoji modul *Geoinformatika i kartografija*. Predmeti iz tog modula *Uvod u GIS i kartografiju* i *Vizualizacija geopodataka* svrstani su u skupinu *kartografija*, a predmet *Modeliranje geopodataka* u skupinu *geoinformatika*. Nužno je skrenuti pozornost na još neke odluke u vezi sa svrstavanjem predmeta u skupine srodnih predmeta. Na studiju u Zagrebu predmet *Uvod u informacijsko društvo* svrstan je u skupinu *menadžment*, a predmet *Hidrografska izmjera* u skupinu *matematička, fizikalna i satelitska geodezija*. Predmet *Retorika i prezentacija* na studiju u Grazu svrstan je u skupinu *menadžment*.

Tablica 1. Broj predmeta i ukupni broj ECTS bodova na preddiplomskim studijima.

Skupine predmeta	Graz	Beč M: geod.	Beč M: geoinf.	Bonn	Hannover	München	Ljubljana	Zürich	Zagreb
matematika	4;20,5	5;28,5	5;27,5	3;24	4;24	5;24,5	2;17	3;19	4;23
fizika	1;6	1;7,5	1;7,5	2;10	2;11	2;11	1;9	2;13	1;5
geoinfor.	10;41	5;19	9;34	5;18,5	6;22	7;21	2;15	7;29	6;30
prakt. i inž. geodezija	4;18	6;29	4;14	11;35	6;19	7;28,5	4;30	2;10	6;30
geodetsko računanje	2;12,5	2;7,5	2;10	6;19	5;15	2;9	2;10	2;10	1;7
fotogrametr.	2;11,5	4;13,5	3;8,5	2;10	3;12	4;11,5	2;8	1;5	2;10
kartografija	1;3	2;5	4;15	3;7,5	2;8	5;10,5	1;8	1;5	2;10
mat. fiz. sat. geodezija	5;25,5	7;25	5;18,5	2;12	6;22	8;30	3;16	2;8	4;20
upravljanje zemljištem	1;6	1;2,5	1;2,5	4;12	3;11	4;12,5	3;18	1;5	2;12
prostorno planiranje				3;8		3;6	2;8	5;19	
pravo	1;3					2;4	1;5	2;4	
menadžm.	3;8					1;1	1;6	2;4	1,3
projekti; praktič. rad	2;16				-;12	-;12	-;4	-;3	-;3
geol. petro. ekologija						1;1,5		2;6	
izborni predmeti	-;9	-;28	-;28	-;12	-;12		4;18	-;30	-;27
završni rad		-;14,5	-;14,5	-;12	-;12	-;9	-;8	-;10	

Da bi se lakše usporedila opterećenja studenata pojedinim skupinama predmeta na studiju u Zagrebu s ostalim ovdje obuhvaćenim europskim studijima, sastavljena je tablica 2. U toj tablici dana je aritmetička sredina ECTS bodova studija u Grazu, Beču, Bonnu, Hannoveru, Münchenu, Ljubljani i Zürichu za skupine predmeta zastupljene na svim studijima (kolona 2) i u trećoj koloni podaci za studij u Zagrebu.

Tablica 2. *Usporedba inozemnih preddiplomskih studija i studija u Zagrebu.*

Skupine predmeta	Arit. sred. inozem. st.	Zagreb
matematika	23,1	23
fizika	9,4	5
geoinformatika	24,9	30
prak. i inž. geod.	22,9	30
geodetsko računanje	11,6	7
fotogrametrija	10	10
kartografija	7,8	10
mat. fiz. sat. geod.	19,6	20
upravljanje zemljištem	8,7	12

Podaci u tablici 2 pokazuju da se sadržaji studija geodezije i informatike u Zagrebu dobro slažu sa sadržajima odgovarajućih studija u Austriji, Njemačkoj, Sloveniji i Švicarskoj. Pojedine skupine srodnih predmeta (matematika; fotogrametrija; matematička, fizikalna i satelitska geodezija) gotovo se potpuno slažu. Postoje, naravno, i razlike, i to zbog više razloga. Za neke razlike, po našoj ocjeni, najvažniji je razlog razlika u stanju geodetskih izmjera (državna, katastarska, topografska) u Hrvatskoj i državama s kojima se u ovoj analizi uspoređujemo.

8. Usporedba diplomskih studija

Naziv studija je *Geodezija i geoinformatika* ili *Geodezija i geoinformacije* na studijima u Bonnu, Hannoveru, Münchenu, Ljubljani i Zagrebu. U Zürichu je naziv studija *Geomatika i planiranje*. U Grazu postoje dva diplomatska studija: *Geomatička znanost* i *Geoprostorne tehnologije*, a u Beču tri studija: *Geodezija i geografija*, *Geoinformacije i kartografija* i *Praktična geodezija i katastar*. Na studiju u Münchenu postoje tri usmjerenja: *Izmjera Zemlje i satelitska geodezija*, *Fotogrametrija, daljinska istraživanja i kartografija* te *Geodezija, geoinformacijski sustavi i upravljanje zemljištem*, a na studiju u Zagrebu dva usmjerenja: *Geodezija i Geoinformatika*. Na studiju u Zürichu postoji šest područja za produbljivanje znanja, od kojih student bira tri. Usmjerenja ne postoje na studijima u Bonnu, Hannoveru i Ljubljani.

Studij traje četiri semestra osim u Zürichu, gdje traje tri semestra.

9. Zaključak

Svi razmatrani preddiplomski studiji traju šest semestara, tijekom kojih se stječe 180 ECTS bodova. Usporedba preddiplomskih studija pokazuje da se sa držaji koji se studiraju na Geodetskom fakultetu u Zagrebu u velikoj mjeri slažu sa sadržajima koji se studiraju na fakultetima u Grazu, Beču, Bonnu, Hannoveru, Münchenu, Ljubljani i Zürichu.

Diplomski studiji traju četiri semestra (120 ECTS bodova) osim u Zürichu, gdje studij traje tri semestra (90 ECTS bodova). Međusobno slaganje na diplomskim studijima nešto je manje nego na preddiplomskim. U prvom redu, po našem mišljenju, zbog različitih potreba pojedinih zemalja postoje studiji bez usmjerenja (Bonn, Hannover, Ljubljana), fakulteti s dva studija ili usmjerenja (Graz, Zagreb), fakulteti s tri studija ili usmjerenja (Beč, München) i jedan studij (Zürich), na kojem postoji šest područja za produblivanje znanja, od kojih student bira tri.

Literatura

Frančula, N., Lapaine, M., Frangeš, S. (2004): Bolonjska deklaracija i reforma studija na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, *Geodetski list*, 3, 211–217.

Lapaine, M., Frančula, N. (2007): 5. Nastavna djelatnost, U: Spomenica povodom 45. godišnjice samostalnog djelovanja Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 1962–2007 (ur. S. Frangeš), Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb, 79–211.

URL 1: Technische Universität Graz, http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/TU_Graz/Studium_Lehre/Studien, (15. 7. 2010.).

URL 2: TU Wien – Studienplan für das Bachelorstudium und die Masterstudien der Studienrichtung Vermessung und Geoinformation, <http://www.tuwien.ac.at/fileadmin/t/rechtsabt/downloads/StudVermGeoinfo2009.pdf>, (15. 7. 2010.).

URL 3: Universität Bonn – Geodäsie und Geoinformation – Bachelor / Master of Science, <http://geodesy.geod.uni-bonn.de/docs/>, (20. 7. 2010.).

URL 4: Leibniz Universität Hannover – Studiengang Geodäsie und Geoinformatik, <http://www.gug-uni-hannover.de/>, (20. 7. 2010.).

URL 5: TU München – Geodäsie und Geoinformation, http://www.gug.bv.tum.de/seiten/aktuell/studium_gug_ba.html, (20. 7. 2010.).

URL 6: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo Univerza v Ljubljani, Univerzitetni študijski programi, Prva stopnja, Geodezija in geoinformatika, <http://www2.fgg.uni-lj.si/index.php?page=static&item=349>, (23. 7. 2010.).

URL 7: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo Univerza v Ljubljani, Univerzitetni študijski programi, Druge stopnje, Geodezija in geoinformatika, Priloga 4b, <http://www2.fgg.uni-lj.si/index.php?page=static&item=352>, (23. 7. 2010.).

URL 8: ETH Zürich, Studiengang Geomatik und Planung, <http://www.geomatik.ethz.ch>, (27. 7. 2010.).

URL 9: Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, <http://www.geof.hr/>, (3. 8. 2010.).

Geodesy and Geoinformatics Studies in Europe

ABSTRACT. The article provides basic data about the study of geodesy and geoinformatics at universities in Graz, Vienna, Bonn, Hanover, Munich, Ljubljana, Zurich and Zagreb. In order to facilitate the comparison of curricula of the Bachelor study at the Faculty of Geodesy, University of Zagreb, with those of other faculties, all courses are grouped according to similarity. The number of courses in a group and the total number of ECTS points are given for each group. Then, ECTS point arithmetic means were calculated for groups of courses represented at each study of faculties in Graz, Vienna, Bonn, Hanover, Munich, Ljubljana and Zurich and compared to the study in Zagreb. The comparison indicates the material being taught at the Faculty of Geodesy of the University of Zagreb is very similar to those of studies at foreign faculties. Master studies are somewhat less similar. There are Master studies without orientation (Bonn, Hanover, Ljubljana), faculties with two studies or orientations (Graz, Zagreb), faculties with three studies or orientations (Vienna, Munich) and one study (Zurich) with six fields, three of which are chosen by each student.

Keywords: Bachelor study, Master study, geodesy, geoinformatics.

Prihvaćeno: 2011-05-12

ODREĐIVANJE SREDNJE RAZINE JADRANSKOG MORA

Milan REZO¹, Željko BAČIĆ², Tomislav BAŠIĆ³

SAŽETAK. U radu su objašnjeni mjerni postupci određivanja srednje razine mora kroz djelovanje fizikalnih sila i procesa, a koji su vidljivi u poludnevnom, dnevnom, polumjesečnim, mjesečnim i višegodišnjim promjenama vrijednosti srednje razine mora. Uz povijesna saznanja o mjerenjima srednjih razina u radu se objašnjavaju počeci mjerenja srednje razina na istočnoj obali Jadranskog mora s posebnim naglaskom na mehaničke mjerne uređaje. Satelitske misije koje su opisane u radu nude niz znanstveno stručnih analiza različitih stanja mora te svakako predstavljaju budućnost u analizi praćenja kako otvorenih tako i zatvorenih morskih razina

Cljučne riječi: srednja razina mora, mareografski uređaj i satelitska altimetrija.

1. Uvod

Srednje razine mora i oceana stalno se mijenjaju kroz vrijeme. Promjene morske razine su globalnog ili lokalnog karaktera, a nastaju zbog promjene volumena vode u oceanskim prostorima ili zbog same promjene volumena oceanskog prostora. Mikroklima izaziva klimatske promjene vremena, temperature i tlaka i spada u brze procese koji uzrokuju promjene razine mora. Među globalnim klimatskim procesima naglašava se globalno zatopljenje i pojava brzih otapanja ledenjaka, a za posljedicu imamo porast razine otvorenih i zatvorenih morskih površina, kroz duži vremenski period. Na stanje razine mora djeluje niz fizikalnih sila i procesa, koji su vidljivi u poludnevnom, dnevnom, polumjesečnim, mjesečnim i višegodišnjim promjenama (Pugh, 2004). Te su promjene izazvane silom privlačenja Sunca i Mjeseca s jedne, te Zemlje s druge strane. Značajnije znanstvene studije i analize temelje se na pouzdanim dugoperiodičnim mjerenjima, a nastale se promjene vežu uz vremenski period od 18.6 godina tj. uz promjenu položaja osi nagiba Zemlje (deklinacija) s obzirom na ravninu ekliptike za interval od 18°5' do 28°5' u odnosu na srednji položaj od 23.5° (Pugh, 2004). Ovu pojavu nazivamo nutacijom (Calais, 2006).

Geološka struktura tla u području mjerenja razine mora, podložna stalnim geodinamičkim procesima (potresima, gibanjima tektonskih ploča) znatno mijenja razinu mora kao i okolnog kopnenog dijela Zemljine površine (Lambeck i dr., 2004). Nastale vidljive promjene Zemljine površine u vertikalnom smislu, uz-

1 Doc. dr. sc. Milan Rezo, Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hallerova aleja 7, HR-42000 Varaždin, e-mail: mrezo@gfv.hr

2 Prof. dr. sc. Željko Bačić, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, HR-10000 Zagreb, e-mail: zeljko.bacic@geof.hr

3 Prof. dr. sc. Tomislav Bašić, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, HR-10000 Zagreb, e-mail: tomisla.basic@geof.hr

dizanja ili slijeganja, obvezuju znanstvenike u području geoznanosti na cjelovitu geološku analizu odabira lokacija za postavljanje mjernih uređaja, kao i interpretaciju mjerenih podataka s ciljem predviđanja značajnijih rizika od neisključenih i uvijek mogućih katastrofalnih pojava.

2. Povijesna saznanja o mjerenjima razine mora i oceana

Veza između Mjeseca i naizmjeničnih dizanja i spuštanja razine mora poznata je iz davnih vremena, kada se ta pojava pripisivala vjerovanjima u egipatskog boga mjeseca Khonsu, što u prijevodu znači lualica noćnim nebom. Uz božanska vjerovanja, nautičari su ploveći u plitkim priobalnim dijelovima uočavali znatne promjene razine mora koje su povezivali s izgledom Mjeseca na nebeskom svodu. Znatnija znanstvena objašnjenja veze između plime i Mjeseca dali su mnogi eminentni znanstvenici u XVI. i XVII. stoljeću (*Pugh, 2004*).

Među prvima, Johannes Kepler (1596.-1650.), istražujući putanje gibanja planeta oko Sunca, opisivao je utjecaj gravitacijskog privlačenja Mjeseca, koji se na Zemlji uočava kao izdizanje (plima) i spuštanje (oseka) razina mora. Ovu je ideju u potpunosti razradio Isaac Newton (1642.-1727.) kroz objavu Zakona gravitacije 1687. godine, pri čemu su objašnjene pojave ponovljivih poludnevnihi plima i utjecaj relativnih promjena pozicija Sunca i Mjeseca na veličinu plimnog vala. Na Newtonov je poticaj njegov suvremenik Edmond Halley (1656.-1742.) izveo prva sustavna mjerenja i izradio prvu kartu plimnih valova u engleskom kanalu (*URL1*).

Temeljna saznanja o privlačenju dvaju tijela predstavljala su temelj daljnjim znanstvenim istraživanjima za dvojicu znanstvenika, Daniella Bernoullija (1700.-1782.) (*URL2*) i Marquisa de Laplacea (1749.-1827.) (*URL3*), koji objašnjavaju promjene i veličinu plime s obzirom na rotaciju Zemlje.

Nadalje, pojavu poznatu kao obrnuti barometrijski efekt, odnosno povezanost visokog atmosferskog tlaka i niže razine mora (oseka), objasnio je James Clark Ross (1800.-1862.) (*URL4*).

Prva značajnija predviđanja (predikcije) pojave i veličine plime dao je Lord Kelvin (1824.-1907.) (*URL5*) kroz jednadžbu rasprostiranja plimnih valova povezanih s rotacijom Zemlje, da bi konačno prvi mjerni sustav za automatsku registraciju razina mora bio izgrađen 1831. godine na ušću rijeke Temze, a ubrzo je britanska vlada objavila prve tablice s godišnjim promjenama plime, namijenjene mornarici i pomorcima (*Pugh, 2004*).

3. Mjerenja razine mora u Republici Hrvatskoj

Praćenje prvih promjena razine mora na područjima istočne obale Jadranskog mora zabilježeno je 1929. godine (*Hrvatski hidrografski institut, 2007*) uspostavom mareografskih stanica u Bakru, a zatim, u istoj godini, i u luci Split. Mjerenja razine mora na mareografu u Bakru, uz tri kraća prekida, trajalo je do 1939. godine. Poslije II. svjetskog rata, od 1949. godine nastavljena su kontinuirana mjerenja sve do 1959. godine, kada nastaje prekid zbog popravka mjernog uređaja. Registracije razine mora na mareografu u luci Split prekinute su ratnim događanjima, te

su nastavljene 1947. godine s prekidom od godinu dana. Izgradnjom mareografa u Bakru, akademik Stjepan Škreb postavio je osnove fizikalne oceanografije na Geofizičkom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu (*Volarić i dr., 1990*). Prvi mareografski rezultati imali su manji značaj za geodeziju zbog učestalih dužih prekida, odnosno, nekontinuirane dnevne registracije mareografskih mjerenja u dužem vremenskom periodu. Takva se mjerenja nisu mogla koristiti za definiranje srednje razine Jadranskog mora, odnosno nulte referentne plohe neophodne za visinsku izmjeru.

Uz spomenute je stanice, duž istočne obale Jadranskog mora nastavljena gradnja mareografske stanice u Splitu na rtu Marjan, koja je započela s mjerenjima u svibnju 1952. godine. U južnom dijelu istočne obale Jadranskog mora sagrađena je mareografska stanica u Dubrovniku, točnije u uvali Sumartin na poluotoku Lapadu. Prve je registracije dubrovački mareograf zabilježio u ožujku 1954. godine. Posljednji u nizu izgrađen je mareograf u u Rovinju smješten zapadno od crkve Sv. Eufemije, a s prvim je rezultatima mjerenja započeo u ožujku 1955. godine.

Sve veći značaj razumijevanja u praćenju razine mora i sposobnosti predviđanja budućih promjena dovodi do gradnje niza fiksnih i prijenosnih mareografa. Prema podacima službe Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL) danas u Republici Hrvatskoj postoji 17, što stalnih, što prijenosnih stanica: Bakar, Broče, Dubrovnik, Gaženica, Mali Ston, Rijeka, Rovinj, Split-Luka, Split Rt Marjan, Sućuraj, Vis, Vis-Češka vila, Zadar, Zlarin, Žirje, Ušće Neretve i Ubli (*URL6*).

3.1 Izbor lokacije i mjernog uređaja

Prije izbora lokacija za izgradnju mareografskih stanica potrebno je uz geološko-geotehničku informaciju o terenu definirati u koje će se svrhe koristiti mjereni podaci, te sukladno zahtjevanoj mjernoj točnosti podataka, odabrati mjerni sustav i lokaciju. Većina je lokacija sama po sebi prirodno definirana u mjestima gdje je nužno izgraditi mjernu stanicu zbog promjena vodostaja rijeka, plimnih valova ili na mjestu izgradnje velikih kanalizacijskih kolektora i luka. Podaci dobiveni s takvih stanica koriste se za geofizičke i oceanografske potrebe. Takve mareografske stanice nisu prihvatljive za dugoperiodična promatranja s ciljem definiranja nulte plohe za potrebe uspostave nacionalnih visinskih datuma. Izabrane lokacije mareografa i datumske točke (osnovni mareografski reper) moraju zadovoljiti sljedeće kriterije (*Pugh, 2004*):

- da su zaštićene od olujnih udara morskih valova izazvanih vjetrovima koji uzrokuju podizanje morskih stijena i građevina na bliskom kopnenom dijelu,
- da se mareograf i mareografski reper nalaze na stabilno odabranoj lokaciji, odnosno objektu, da ista nije izložena podzemnim djelovanjima ili da se ne nalaze na prethodno izgrađenim rivama, molovima, lukobranama i slično,
- dubina vode mora biti najmanje jedan metar ispod vizualno definirane mareografske nule, kako bi se u najekstremnijim niskim vodama plovak

- mjernog uređaja nesmetano gibao u kućištu,
- izbjegavati mjesta na ušćima rijeka, gdje dolazi do znatne promjene gustoće vode što rezultira različitim očitanjima kod mjernih uređaja opremljenih senzorima,
 - izbjegavati oštre rtove, strme obale u čijim se područjima pojavljuju visoki valovi i povratno odbijanje vode od strmih obala uzrokuje valne vrtloge koji mijenjaju stvarnu razinu mora,
 - izbjegavati blizine mjesta s ispuštima oborinskih voda koje u užem području izazivaju centimetarske promjene razine vode,
 - izabrati lokacije na kojima se u dužem vremenskom periodu neće poduzimati građevinski radovi s ciljem izgradnje lukova, molova, vjetrobrana ili se ne predviđa gradnja većih tvornica, koje ispuštima vlastitih voda također mijenjaju razinu mora u blizini mareografa,
 - idealno odabrana lokacija je živa stijena izvan svih navedenih područja koja poremećajno djeluju na konačnu vrijednost razine mora.

3.2 Vrste mjernih uređaja

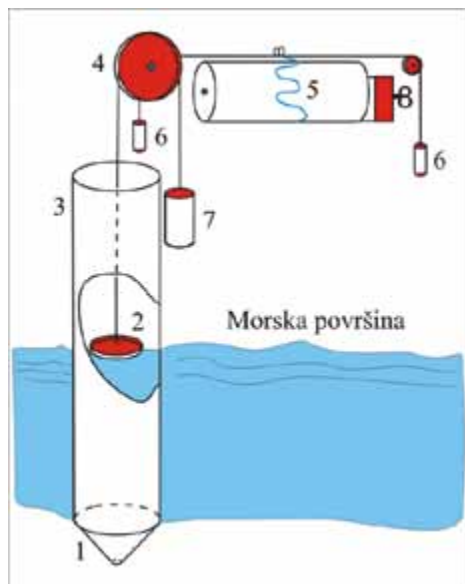
Među najjednostavnije mjerne uređaje spada mehanički mjerač razine mora (slika 1). Plovak (2) koji se nalazi unutar čvrsto stabiliziranog valjka (3) koji na svom dnu završava u obliku stošca s malim otvorom na samom vrhu (1), povezan je čeličnim užetom preko zupčanika (4) i protuutega (7) koji čeličnu žicu drži napetom. Prijenos promjena razine mora u grafički prikaz odvija se preko veze s dva zupčanika manjeg polumjera, povezana utezima (6) i čeličnom žicom na kojoj se nalazi pričvršćeno pero koje iscrtava trenutne razine vode (5) (Pugh, 2004). Gibanje plovka unutar cijevi mora biti nesmetano, a promjene razine mora bilježe se na pisačem valjku (5) u odnosima 1:5 ili 1:10 (slika 2.).

U naprednije mjerne sustave ubraja se zvučni mjerni uređaj (slika 3.) koji razine mora mjeri na temelju razlike vremena impulsa zvuka, pređenog dvostrukog puta od sonde do reflektirajuće morske površine. Vrijeme puta signala može se prikazati izrazom (Pugh, 2004):

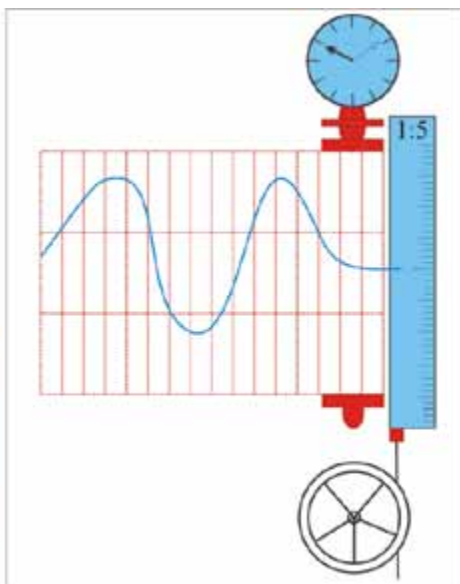
$$t = \frac{2l}{C_a} \quad (1.)$$

gdje je l udaljenost, C_a je konstanta i označava brzinu zvuka u prostoru (kod $20^\circ\text{C} = 343\text{ms}^{-1}$), a t vrijeme prolaza odaslanog i primljenog impulsa. Zvučni uređaj svake sekunde šalje impuls prema vodenoj površini kroz otvor cijevi od 1.3 cm i mjeri vrijeme putovanja signala. S ciljem računanja korekcijskih parametara, u drugoj se cijevi paralelno emitira zvučni signal prema fiksnoj točki. Na taj način se izmjerena veličina korigira za promjene temperature, tlaka i vlažnosti. Interval registracije podataka može biti sekundni ili više sekundni, gdje se registrira aritmetička vrijednost na temelju prethodno izmjerenih razina mora. Zvučni mjerni uređaji ugrađuju se u vertikalne, dobro izolirane i nehrđajuće cijevi promjera 150

mm. Takva se cijev može ugraditi uz rub prirodnih ili ljudskom rukom izgrađenih objekata, gdje je u tom slučaju podložna lokalnim geodinamičkim procesima. Danas su najzastupljeniji zvučni mjerni uređaji uz dodatne senzore za temperaturu, tlak i vlažnost, a prijenos mjerenih veličina može biti trenutni.



Slika 1.: Mehanički mjerni uređaj

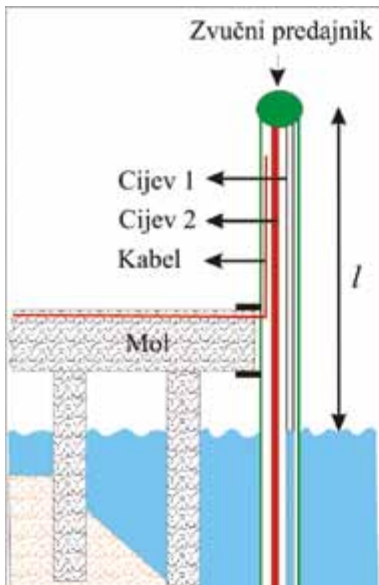


Slika 2.: Zapis trenutnih razina mora

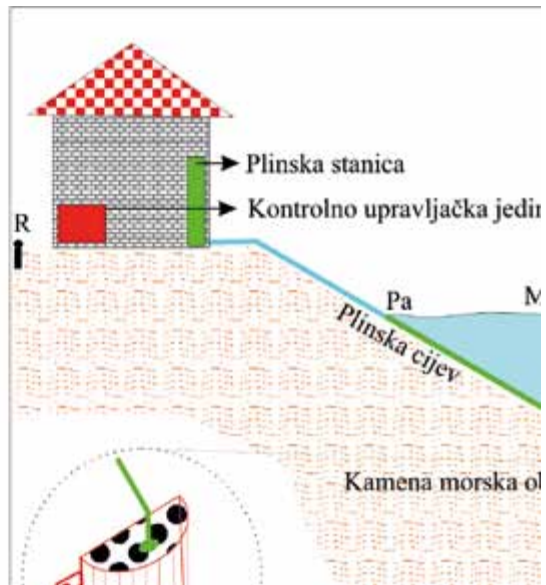
Tlačni mjerni uređaj, zbog mogućnosti postavljanja 100 - 400 metara daleko od obale i nekoliko stotina metara u morsku dubinu, spada u najpouzdanije mjerne sustave kada su u pitanju lokalni geodinamički procesi (slika 4.). Promjene razine mora registriraju se na temelju promjene tlaka na kraju cijevi koja završava ugrađenom sondom (mareografska nula) i tlaka na trenutnoj površini mora. Tlak na sondi uronjenoj ispod morske razine, može se prikazati izrazom (Pugh, 2004):

$$P = P_a + \rho g D, \quad (2.)$$

gdje je P tlak sonde, P_a atmosferski tlak na trenutnoj površini vode, ρ srednja gustoća u stupcu morske vode, g je ubrzanje sile teže mjereno u blizini morske površine i D dubina vode iznad sonde. Cijev povezuje sondu s plinskom stanicom iz koje se regulira protok plina. Vrijednosti razine mora elektronski se zapisuju na temelju razlika vrijednosti tlaka sonde P i atmosferskog tlaka P_a . Mali nedostaci ovog mjernog sustava pripisuju se promjeni gustoće morske vode u blizini sonde, a koju uzrokuju plima i oseka.



Slika 3.: Zvučni mjerni uređaj



Slika 4.: Tlačni mjerni uređaj

Svi spomenuti uređaji osiguravaju točnost mjerenja razine mora od $\pm 0,01$ cm. Prednosti zvučnog i tlačnog uređaja u odnosu na mehanički su u elektronskoj registraciji podataka i brzini prenosa do središnjih centara za praćenje gibanja mora i oceana. Njihov zajednički nedostatak praćenja promjena razina mora i oceana izvan kopnenih dijelova nadomješten je pojavom satelitske altimetrije (Pugh, 2004).

4. Satelitska altimetrija

Praćenja promjena vodenih površina, mora i oceana omogućeno je kroz niz satelitskih misija, među kojima su u prošlosti najznačajnije bile: SKYLAB, SPOT, GEOS-3, GEOSAT-1, GEOSAT, ERS-1, ERS-2, TOPEX/Poseidon, GFO, Jason-1, Jason-2.

Tehnika mjerenja satelitske altimetrije prvi je put testirana u SKYLAB misijama SL-2, SL-3 i SL-4 tijekom 1973. i 1974. godine. Altimetar je bio ugrađen na NASA Skylab satelit koji je bio eksperimentalno razvijen kako bi se ispitala mogućnost korištenja radarske altimetrije za potrebe oceanografije. S točnošću instrumenta od ± 1 m i točnošću radijalne komponente orbite ± 10 m, mjerenja su bila male praktične upotrebljivosti (URL8).

Satelitski sustav SPOT (*Système pour l'Observation de la Terre*) razvila je francuska svemirska agencija CNES, a sam sustav sastoji se od nekoliko satelita lansiranih u razdoblju od 1990. (SPOT 2) i 2002. godine (SPOT 5). Visina leta satelita je 830 km (URL9).

Višenamjenski satelit GEOS-3 (*Geodynamics Experimental Ocean Satellite*) imao je pored radarskog altimetra i reflektore za laserska mjerenja te Doppler odašiljače za precizno određivanje orbite satelita. Primjenom Dopplerova efekta, koji se zasnivao na promjenama valne duljine uzrokovane gibanjima satelita u odnosu na izvor, točnost radijalne komponente orbite satelita bila je na razini od ± 1 m. Ova je misija

značila važan korak prema svakodnevnoj upotrebi altimetrijskih podataka, (URL10).

Geosat misija GEOdetic SATellite, pokrenuta je 10. ožujka 1985. godine. Misija je imala za cilj određivanje plohe geoida za potrebe mornarice SAD-a, a prestala je s radom 31. siječnja 1990. godine (URL7).

Europska svemirska agencija (*European Space Agency - ESA*) pokrenula je satelitsku misiju ERS-1 (*European Remote Sensing Satellite*) 17. siječnja 1991. godine. Misija je imala za cilj promatrati Zemlju, a posebno atmosferu i oceane. Sateliti su bili lansirani u orbitu pod kutem od 98.52° , na visinu od 785 km iznad Zemlje, a bili su opremljeni različitim senzorima i kamerama među kojima je i radarski visinomjer (*Radar Altimeter - RA*). Sustav je isključen u lipnju 1996. godine, dok s radom u potpunosti prestaje 31. ožujka 2000. godine.

Topex/Poseidon satelit bio je lansiran 10. kolovoza 1992. godine s ciljem promatranja oceanskih površina. Satelit je uz DORIS sustav (*Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated Satellite*) bio opremljen i s dva visokoprecizna altimetra (URL7). Osnovna svrha umreženog DORIS sustava bila je što pouzadanije odrediti pozicije satelita u orbiti na temelju mjerenja Dopplerova efekta. Ova je misija omogućila određivanje srednje razine mora i oceana s točnošću od ± 2 cm. U prosincu 2001. godine pokrenuta je misija JASON-1 koja je prestala s radom u listopadu 2005. godine.

Nakon Geosat-a, 10. veljače 1998. godine pokrenuta je misija GFO (*Geosat Follow-On*), a trajala je do 11. studenog 2008. godine. Kao i kod Geosata, sateliti iz misije GFO bili su opremljeni altimetrima s ciljem definiranja plohe geoida za potrebe mornarice SAD-a.

Trenutno aktivne misije: Topex/Poseidon - Jason-1&2, Envisat i ERS-2 u stalnoj su funkciji prikupljanja podataka o razinama mora i oceana, kao i niza drugih informacija vezanih za Zemljinu atmosferu. U tablici 1. dan je prikaz osnovnih podataka vezanih za trenutno aktivne satelite koji su opremljeni radarskim visinomjerom.

Tablica 1.: Osnovni podaci trenutno aktivnih satelita opremljenih radarskim visinomjerom

	T/P Jason-2	Envisat	T/P Jason-1	ERS-2
Početak rada:	20. 6. 2008.	01. 3. 2002.	7. 12. 2001.	21. 4. 1995.
Kraj rada:	-	-	-	-
Visina orbite:	1336 km	800 km	1336 km	785 km
Inklinacija:	66°	98.55°	66°	98.52°
Agencija:	Cnes/Nasa/ Eumetsat/Noaa	ESA	Cnes/Nasa	ESA
Ciljevi:	Mjerenje razine mora i ocena	Mjerenja Zemljine atmosfere, morskih i oceanskih površina	Mjerenje razine mora i ocena	Mjerenja Zemljine atmosfere, morskih i oceanskih površina

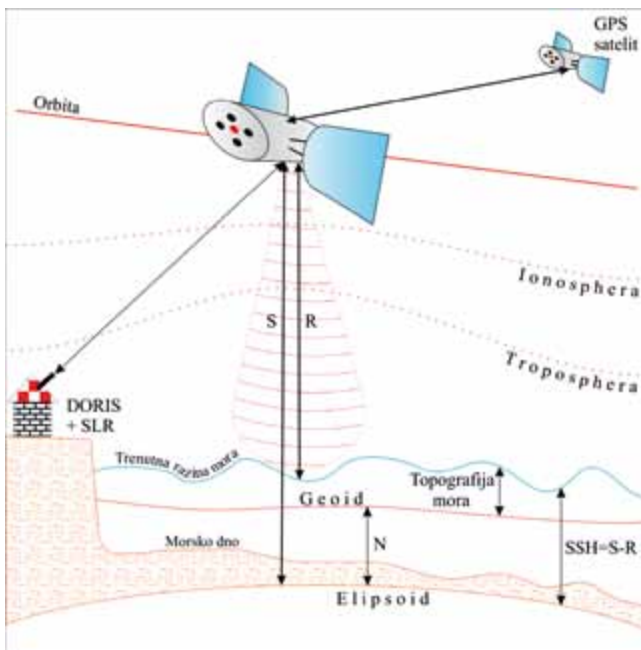
Satelitskom altimetrijom se u osnovi određuje udaljenost od satelita do reflektirajuće plohe (Bašić, 1992; Bašić, 2002b; Bašić i Rap, 1992). Uz udaljenost (R), dobiva se informacija o veličini, obliku i smjeru gibanja vala na morskim i oceanskim površinama (slika 5.). Navedene su informacije posebno značajne za predviđanja uraganskih vjetrova koji nastaju na oceanima. Najbolji su rezultati mjerenja dobiveni preko oceana, koji prostorno

čine homogene površine s poznatim parametrima temperature, tlaka i gustoće. Trenutno aktivne misije na temelju srednjih vrijednosti podataka daju centimetarsku točnost srednje razine mora ili oceana (URL7). Osnovno načelo rada satelitske altimetrije je vrlo jednostavno (slika 5.). Naime, sa satelita koji se koristi kao pokretni nosač instrumenata za mjerenje odašilju se radio valovi prema površini Zemlje te se tako reflektirani signal ponovo prima u prijemu. Na osnovi mjerenja vremena putovanja signala od trenutka slanja do trenutka prijama izračuna se visina satelita iznad površine Zemlje. Dvostruki put je (Seeber, 1993):

$$2R = (t_2 - t_1) C \quad (3.)$$

gdje je $2R$ dvostruko pređeni put od satelita do reflektirajuće Zemljine površine, t_2 trenutak primljenog signala, t_1 trenutak odašlanog signala i C brzina širenja elektromagnetskog vala. Mjerene su veličine opterećene pogreškama zbog djelovanja ionosfere i troposfere, te je potrebno provesti adekvatne korekcije koje po izvorima pogrešaka svrstavamo u tri grupe: odstupanje realne orbite satelita od izračunate orbite (*pogreške orbite*), utjecaji na signal uzduž puta širenja signala (*pogreške altimetra*) i odstupanja trenutne površine mora od geoida.

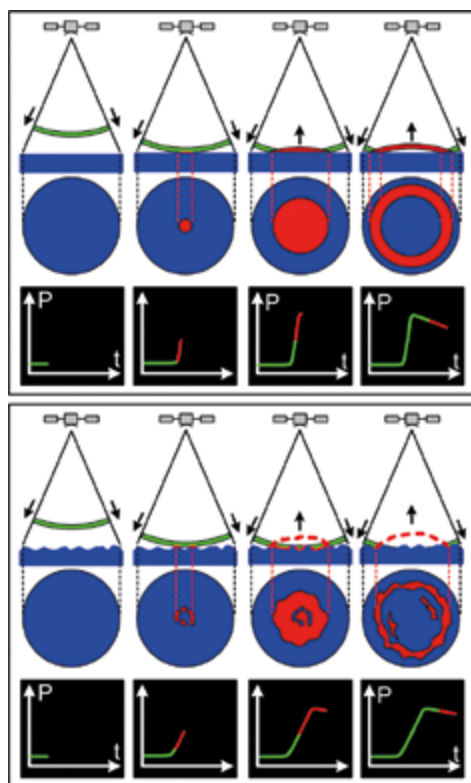
Više od 50 DORIS sustava na Zemljinoj površini zajedno s laserskim mjernim stanicama SLR (*Satellite Laser Ranging*) i GNSS (*Global Navigation Satellite Systems*) sustavom osigurava visokotočne pozicije satelita za svaki trenutak t_0 (Bačić, 2010). Iz poznatih koordinata satelita u terestričkom koordinatnom sustavu, koordinata geocentra koji definira ishodište referentnog elipsoida i parametara istog, računaju se udaljenosti do referentne plohe elipsoida s točnošću od ± 3 cm (slika 5.), (URL7).



Slika 5.: Princip rada satelitske altimetrije

O kakvom je obliku i veličini vala riječ, može se saznati iz informacije koju satelit primi kroz reflektirajući signal s površine Zemlje. Promjene gornjeg sloja topografije mora ne mogu se opisati matematičkim izrazima, stoga je bitna interpretacija reflektiranog eho signala (slika 6.), (URL7).

Lijevi dio slike 2.6 prikazuje mirnu oceansku i morsku površinu s pravilnim oblikom, a desni dio slike valovitu oceansku i morsku površinu s nepravilnim oblikom zahvaćene površine. U donjem dijelu slike vidljiv je grafički prikaz intenziteta, smjera i veličine amplitude signala (P). Amplituda povratnog signala karakterizira površinu gdje niske vrijednosti označavaju valovitu, a visoke ravnu površinu.



Slika 6.: Različiti primjeri povratnog signala

Trenutna visina površine mora (*Sea Surface Height – SSH*) računa se na temelju razlika izračunate visine satelita iznad referentnog elipsoida (S) i mjerene veličine (R):

$$SSH = S - R \quad (4.)$$

Uklanjanje topografije mora predstavlja iznimno složen i zahtjevan postupak jer se radi o stalnim dinamičkim promjenama izazvanim rotacijom Zemlje, dje-

lovanjem privlačnih sila Sunca i Mjeseca (Zemljini plimni valovi) te utjecajem vjetra i struja.

Ako iz mjerene trenutne visine površine mora isključimo topografiju mora, dobit ćemo plohu konstantnog potencijala, nazvanu geoid, koji predstavlja nultu plohu za odbrojanje visina, odnosno srednju razinu mora.

4.1 Određivanje srednje razine mora iz altimetrijskih mjerenja

Podaci altimetrijskih mjerenja na raspolaganju su kao niz vrijednosti visina srednje površine mora iznad referentnog elipsoida uzduž putanje satelita. Razmak točaka na kojima su obavljena mjerenja je između 7 i 25 km. Da bi smo dobili položaj površine mora iznad usvojene plohe referentnog elipsoida potrebno je na vrijednosti altimetrijski dobivene visine primijeniti odgovarajuće korekcije. Korekcije koje se uzimaju u obzir su: suha i vlažna troposferska korekcija, radiometrijska korekcija za količinu vodene pare u atmosferi, ionosferska korekcija, korekcija za elastična strujanja oceana i korekcija za utjecaj plime i oseke čvrste Zemlje.

Nakon primjene svih korekcija, mjerene veličine opterećene su preostalim sistematskim pogreškama koje su uzrokovane uglavnom radijalnom pogreškom orbite satelita. Tijekom obrade podataka mjerenja od velike je važnosti činjenica da nam za ista područja oceana stoje na raspolaganju mjerene veličine i da zbog toga visina srednje površine mora $N + H$ treba biti ista na presjecima uzlaznih i silaznih satelitskih nizova. Ta tzv. *crossover* tehnika široko je rasprostranjena kod obrade i vrednovanja podataka altimetrijskih mjerenja (Bašić, 2002).

Nakon korekcije altimetrijskih mjerenja, razlike na točkama presjeka (*cross-points*) su manje ili više jednake razlikama pogrešaka radijalne komponente orbite satelita. U prvom koraku moraju biti identificirane točke presjeka. To se može napraviti iterativnim postupkom koji se zasniva na geografskim koordinatama područja satelitskih mjerenja. Nakon toga se na točkama presjeka interpoliraju visine iz dijela mjerenih altimetrijskih visina uzduž linija mjerenja. Razlike između interpoliranih vrijednosti na točkama presjeka su (Bašić, 2002):

$$d_{ij} = \bar{h}_i - \bar{h}_j = d_i - d_j + \varepsilon_i - \varepsilon_j \quad (5.)$$

gdje je \bar{h}_i, \bar{h}_j , interpolirana altimetrijska mjerenja uzduž linija mjerenja i i j za točku presjeka, d_i, d_j pogreška orbite satelita i i j za točku presjeka i ε_i i ε_j pogreške mjerenja.

Pogreška orbite može biti modelirana uzduž putanje gibanja satelita pomoću polinoma ovisnih o vremenu ili udaljenosti. Tako modelirane pogreške orbite koriste se za popravak mjerene visine srednje plohe mora.

U prvom približenju, srednja nivo ploha mora i „morski geoid“ mogu se povijetati, te se visine srednje nivo plohe mora uzduž linije altimetrijskih mjerenja mogu zbog toga smatrati kao geoidne undulacije N .

Metoda kolokacije po najmanjim kvadratima i “*remove-restore*” tehnika često se koristi za prikaz visina površine mora, a matematički model predikcije undulacije geoida N “*remove-restore*” postupka možemo prikazati sljedećim izrazom (Bašić, 2002):

$$N = C_{Nh} (C_{hh} + D)^{-1} (h - h_{REF} - h_{RTM}) + N_{REF} + N_{RTM} \quad (6.)$$

gdje je C_{Nh} matrica kovarijance između prediciranih i mjerenih veličina, C_{hh} matrica autokovarijance mjerenih veličina, D matrica kovarijance pogrešaka, h vektor altimetrijski dobivene geoidne undulacije ($h = SSH - SST$), h_{REF} vektor s referentnim undulacijama izračunatih u altimetrijskim točkama iz globalnog geopotencijalnog modela, h_{RTM} vektor s geoidnim undulacijama izračunatih u mjerenim točkama pomoću rezidualnog modeliranja topografije (RTM), N_{REF} referentna geoidna undulacija u točki predikcije i N_{RTM} utjecaji rezidualnog modeliranja topografije u točki predikcije.

Na temelju prikupljenih i obrađenih altimetrijskih mjerenja, može se izjednačenjem po metodi najmanjih kvadrata izračunati ploha konstantnog potencijala, pri čemu se može pisati (Wang, 2000):

$$\min \sum_{i=1}^n (V_i - W_0)^2 \quad (7.)$$

odnosno u konačnom obliku:

$$W_0 = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}, \quad (8.)$$

pri čemu je V_i gravitacijski potencijal točke dobiven iz globalnog geopotencijalnog modela (npr. EGM2008), W_0 stvarni potencijal ubrzanja sile teže za lokalni geoid, te n ukupan broj točaka iz kojih je izračunata aritmetička sredina gravitacijskog potencijala.

Ako se SSH_i želi izračunati za potrebe ortometrijskih visina, onda slijedi izraz:

$$SSH_i = \frac{C_i}{\bar{g}_i}, \quad (9.)$$

gdje je C_i geopotencijalna kota u i -toj točki ($C_i = V_i - W_0$) uz napomenu da pogreške uključene u geopotencijalne modele ne utječu na geopotencijalne kote, dok je \bar{g}_i srednja integralna vrijednost ubrzanja sile teže duž težišnice.

Na površinama oceana srednja razina mora odgovara plohi kvazigeoida, pa se ortometrijske visine zamjenjuju normalnim visinama iz čega slijedi (Wang, 2000):

$$SSH_i = \frac{C_i}{\bar{\gamma}_i} \quad (10.)$$

a $\bar{\gamma}_i$ je srednja vrijednost normalnog ubrzanja sile teže.

5. Zaključak

Prije izbora lokacija za izgradnju mareografskih stanica potrebno je uz geološko-geotehničku informaciju o terenu definirati u koje će se svrhe koristiti mjereni podaci, te sukladno zahtjevanoj mjernoj točnosti podataka, odabrati mjerni sustav i lokaciju. Ovo je posebno bitno istaknuti kada su u pitanja mjerenja srednjih razina mora s ciljem definiranja referentne plohe za odbrojavanje visina u geodeziji. Plohu nazvanu geoidom definiramo na temelju 18.61 godine mjerenja srednjih dnevnih razina te su i zahtjevi za dugoperiodičnim stabilnostima tla vezani za ovaj period.

Za mjerenja srednjih dnevnih razina iz koji će se pouzdano moći definirati srednja razina mora (geoid) moraju se slijediti točne preporuke iz poglavlja 3.1 koja određuju kriterije odabira lokacije mareografa.

Sveprisutnijim satelitskim misijama u vrlo skorj budućnosti omogućit će se značajnije određivanje srednje razine mora iz altimetrijskih mjerenja s točnošću od +/-1cm.

6. Literatura

Bačić, Ž. (2010): Satelitsko pozicioniranje, Predavanja, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

Bačić, T. (1992): "Primjena satelitske altimetrije u istraživanju Zemljinog polja sile teže na Jadranu", Zbornik Geodetskog fakulteta u povodu 30. obljetnice samostalnog djelovanja 1962.-1992., Zagreb.

Bačić, T. (2002b): Određivanje Zemljinog polja sile teže na moru (interna skripta), Geodetski fakultet u Zagrebu, str. 1-70. Zagreb.

Bačić, T., Rapp, R. H. (1992): "Oceanwide Prediction of Gravity Anomalies and Sea Surface Heights Using Geos-3. Seasat, and Geosat Altimeter Data and ETOPO5U Bathymetric Data.", OSU-DGSS Rep. 416, str. 1-89, Columbus/Ohio.

Calais, E. (2006): Elements of Geodesy – Lectures, Purdue University - Department of Earth and Atmospheric Sciences.

Hrvatski hidrografski institut (1990.-2007.): Izvješća o mareografskim mjerenjima na istočnoj obali Jadrana, Split (18 knjiga).

Lambeck, K., Antonioli, F., Purcel, A., Silenzi, S. (2004): Sea-level change along the Italian coast for the past 10.000yr, Quaternary Science Reviews Vol. 23, pp. 1567-1598.

Pugh, D. (2004): Changing Sea Levels: Effects of Tides, Weather and Climate, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.

Seeber, G. (1993): *Satellite Geodesy*, Walter de Gruyter, Berlin-New York, 1993.

Volarić, B., Kempni, K., Lisac, I. (1990): Akademik Stjepan Škreb i Geofizički zavod u Zagrebu, *Geofizika*, Vol. 7, str. 8-49.

Wang, Y.M. (2000): GSFC00.1 Mean Sea Surface. Marine Gravity Anomaly and Vertical Gravity Gradient Models.

URL1: http://en.wikipedia.org/wiki/Edmond_Halley

URL2: http://bs.wikipedia.org/wiki/Daniel_Bernoulli

URL3: http://en.wikipedia.org/wiki/Pierre-Simon_Laplace

URL4: http://en.wikipedia.org/wiki/James_Clark_Ross

URL5: <http://scienceworld.wolfram.com/biography/Kelvin.html>

URL6: <http://www.pol.ac.uk./psmsl/>

URL7: <http://www.aviso.oceanobs.com/en/altimetry/index.html>

URL8: <http://www.jpl.nasa.gov/> Jet Propulsion Laboratory

URL9: <http://www-aviso.cls.fr/> Data processing and distribution center dedicated to satellite altimetry

URL10: <http://www.jpl.nasa.gov/> Jet Propulsion Laboratory

4. PREGLED STRUČNOG TISKA I SOFTWARE

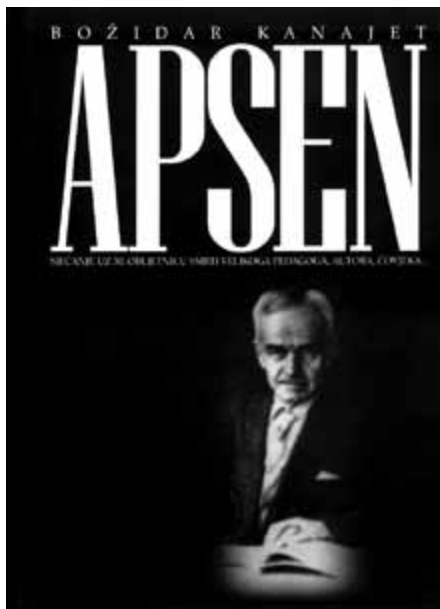
BOŽIDAR KANAJET

Boris Apsen – sjećanje uz 30. obljetnicu smrti velikoga pedagoga, autora, čovjeka

Mladen Zrinjski¹

U izdanju Geodetske tehničke škole Zagreb, u travnju 2011., objavljena je knjiga autora prof. dr. sc. Božidara Kanajeta: *Boris Apsen – sjećanje uz 30. obljetnicu smrti velikoga pedagoga, autora, čovjeka*. Knjiga (ISBN 978-953-96423-3-2) formata A4 obuhvaća 77 stranica s 30 slika te 13 pisama u kojima su izrečene zahvale, sjećanja i sućuti. Urednik knjige je Željko Prodanović, recenzenti su Željko Peternel i Miroslav Pozder, a lektorica je Ljiljana Varović. Sadržaj knjige podijeljen je u sljedeća osnovna poglavlja:

1. Proslov
2. Uvod
3. Dolazak u zemlju u kojoj obitavaju Hrvati
4. Inženjer Apsen na Katedri za primijenjenu matematiku
5. Logaritamsko računalo
6. Autorski opus
7. Pisma
8. Osebnostna pojava
9. Rehabilitacija
10. Zahvala



Promocija knjige održana je 19. travnja 2011. u Tehničkom muzeju Grada Zagreba. Promociji je prisustvovalo 125 kolega različitih struka: geodeta, matematičara, elektrotehničara, građevinara, šumara, kemičara, arhitekata i drugih.

Na početku promocije prisutne je pozdravio ravnatelj Tehničkog muzeja Davor Fulanović, dipl. ing. Zatim je Miroslav Pozder, dipl. ing. geod., ravnatelj Geodetske tehničke škole Zagreb u mirovini, opisao prvi susret s prof. Apsenom. Ravnateljica Geodetske tehničke škole Zagreb prof. Biserka Maurer, dipl. ing. geod., naglasila je da je sretna što je prof. Apsen bio nastavnik upravo na Geodetskoj

¹ Preuzeto iz Geodetskog lista - lipanj, 2011.

tehničkoj školi Zagreb, najzahtjevnijoj geodetskoj školi u bivšoj državi. Knjigu je predstavio i o autoru govorio Antun Abramović, profesor povijesti.

Zatim je autor knjige naveo podatke o broju stranih studenata te ukupnom broju studenata koji su slušali predavanja kod prof. Apsena (ukupno oko 15 000). Spomenuo je plejadu ruskih profesora na Sveučilištu u Zagrebu te citirao sjećanja nekoliko profesora koji su bili bliski s profesorom Apsenom. Zahvalio se ravnatelju Tehničkog muzeja i njegovim suradnicima, svima prisutnima, a posebno profesorici Nadji Apsen, kćeri prof. Borisa Apsena, na ustupljenim obiteljskim spisima i pismima koji su korišteni kao materijali za knjigu.

Na kraju je profesorica Nadja Apsen biranim riječima zahvalila prof. Abramoviću, prof. Pozderu, prof. Maurer te posebno prof. dr. Božidaru Kanajetu, koji je imao snage i volje napisati tako vrijednu knjigu.

Podijeljeno je ukupno 125 knjiga u vrećicama s logotipom tvrtke Wild.

5. VIJESTI

DIPLOMIRALI, MAGISTRIRALI I DOKTORIRALI U 2011.

Na Građevinskom fakultetu-Odsjek za geodeziju univerziteta u Sarajevu u 2011. godini na postdiplomskom sveučilišnom studiju magistrirao je jedan pristupnik:

Magistar tehničkih nauka:

Pristupnik

naslov magistarskog rada

Datum obrane, mentor

1. Topoljak Jusuf

„Primjena fuzzy logike prilikom odabira lokacije u regulacionom planu“

12.07.2011.,

prof.dr. Zikrija Avdagić

Na Građevinskom fakultetu-Odsjek za geodeziju univerziteta u Sarajevu u 2011. godini na diplomskom sveučilišnom studiju diplomiralo je 5 pristupnika:

Magistri geodezije- diplomirani inženjeri geodezije:

Pristupnik

naslov diplomskog rada

Datum obrane, mentor

1. Muminović Nerma

„Geoprostorna analiza lociranja antena u bežičnoj telekomunikacionoj mreži“

23.09.2011.,

prof.dr. Mehmed Bublin

2. Hamzić Adis

„Topološka Validacija Baze podataka katastra nekretnina“

23.09.2011.,

doc.dr. Almir Karabegović

3. Ćurić Elvira

„Izrada i primjena trodimenzionalnog objekta u urbanističkom planiranju“

23.09..2011.,

doc.dr. Mirza Ponjavić

doc.dr. Admir Mulahusić

4. Hajdarević Adel

„Komparacija metoda analize deformacija helmertovom transformacijom i hanoverskim postupkom“

31.10.2011.,

prof. dr. Miran Kuhar

5. Orlić Ana

„Praktično korištenje lidar tehnologije“

09.11.2011.,

doc.dr. Krištof Ošti,

doc.dr. Admir Mulahusić

Na Građevinskom fakultetu-Odsjek za geodeziju univerziteta u Sarajevu u 2011. godini na preddiplomskom sveučilišnom studiju diplomiralo je 17 pristupnika:

Pristupnik

naslov diplomskog rada

Datum obrane, mentor

- | | |
|---|--|
| 1. Talić Nidal
„Ispitivanje tačnosti i pouzdanosti PPP-rtk metode“ | 15.09.2011.,
prof.dr.Asim Bilajbegović |
| 2. Tabučić Denis
„Ispitivanje tačnosti i pouzdanosti GNSS PPP besplatnih servisa, kao funkciju vremena opažanja i proteklog vremena od epohe mjerenja do epohe računanja“ | 15.09.2011.,
prof.dr. Asim Bilajbegović |
| 3. Janković Ljubica
„Georeferenciranje skeniranih geodetskih planova u procesu izrada baza podataka katastra nekretnina“ | 28.06.2011.,
doc.dr. Admir Mulahusić |
| 4. Rajić Jelena
„Interaktivne karte poslovnog centa PC-96 u Vitezu“ | 22.06.2011.
doc.dr. Dušan Petrović |
| 5. Halilović Velida
„Opis izrade digitalnog modela terena za šire područje Kantona Sarajevo sa ocjenom tačnosti“ | 22.06.2011.
doc.dr. Admir Mulahusić |
| 6. Mazić Edin
„Određivanje optimalne dužine vizure digitalnog nivelira“ | 20.09.2011.
prof.dr. Dušan Kogoj |
| 7. Abadžić Muhamed
„Vertikalna deformacija silosa, SILOS-3 Mlina „Husinski rudar“ Ljubače Tuzla“ | 15.07.2011
prof.dr. Miran Kuhar |
| 8. Kevilj Adisa
„Elektronsko održavanje zemljišne knjige pri općinskom sudu u Sarajevu“ | 07.03.2011.,
doc.dr. Anka Lisec |
| 9. Obućina Šefko
„Evidencija nekretnina u Federaciji BiH i R Sloveniji“ | 27.01.2011.,
doc.dr. Anka Lisec |
| 10. Hajić Faruk
„Ispitivanje utjecaja otklona vertikalna na poligonske vlakove u geodetskoj mreži Sarajeva –Prizma metoda“ | 07.03.2011.,
prof.dr.Asim Bilajbegović |
| 11. Delibašić Mukades
„Ispitivanje utjecaja otklona vertikalna na poligonske vlakove u geodetskoj mreži Sarajeva –FFT metoda“ | 07.03.2011.
prof.dr.Asim Bilajbegović |

- 12. Kasumović Elvedin** 22.03.2011.
 „Izrada taktilne orijentacione karte
 dijela općine Novi Grad - Sarajevo“ doc.cr. Dušan Petrović
- 13. Hadžić Sead** 17.05.2011.
 „Izjednačenje slobodne mreže i deformacijska analiza “ prof.dr. Miran Kuhar
- 14. Kobačić Sonja** 07.03.2011.
 „Fotogrametrijska izmjera 3D modela
 kapelice Gospe od Anđela u Kiseljaku “ doc.dr. Admir Mulahusić
- 15. Skrobo Aida** 28.06.2011.
 „Skeniranje geodetskih planova u procesu
 izrade baze podataka katastra nekretnina “ doc.dr. Admir Mulahusić
- 16. Kurt Elma** 13.10.2011.
 „Prikupljanje i obrada prostornih podataka
 u GIS-u za potrebe uspostave i održavanje
 jedinstvene evidencije i registra prostornih jedinica “ doc.dr. Mirza Ponjavić
- 17. Mirvić Edvin** 14.11.2011.
 „Uspostava i održavanje digitalnog katastra
 komunalnih vodova i uređaja primjenom
 savremenih metoda i softverskih akata u
 općinskoj službi za geodetske i imovinsko-pravne poslove “ doc.dr. Mirza Ponjavić

Na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u 2011. godini na sveučilišnom diplomskom studiju geodezije i geoinformatike diplomiralo je ukupno 3 pristupnika i time stekli akademski naziv magistara inženjera geodezije i geoinformatike:

Pristupnik

naslov diplomskog rada

Datum obrane, mentor

- 1. Marta Kozina** 27.05.2011.
 „Metode izrade digitalnih katastarskih
 planova i njihova usporedba“ prof.dr.sc. Mira Ivković
- 2. Josipa Tomić** 13.07.2011.
 „Geodetski radovi za određivanje
 pomaka HE Varaždin“ prof.dr.sc. Brankica Cigrovski-Detelić
- 3. Ana Rezo** 23.09. 2011.
 „3D model Samoborskog Gorja“ doc.dr.sc. Robert Župan

Na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u 2011. godini na sveučilišnom dodiplomskom studiju geodezije diplomiralo je ukupno 3 pristupnika:

Pristupnik

naslov diplomskog rada

Datum obrane, mentor

1. Josip Petrović

*„Usporedba optičkih i digitalnih nivelira
za potrebe određivanja visina u državnoj izmjeri“*

10.12.2010.
prof.dr.sc. Tomislav Bašić

2. Darko Gešvind

„Primjena GPS-a u procjeni lokacije nekretnina“

08.07.2011.
prof.dr.sc. Siniša Mastelić Ivić

3. Zlata Kljajić

„Terestričko-lasersko skeniranje utvrde Tureta“

09.11.2011.

Podatke prikupio: Adelko Krmek

PREDSTOJEĆI DOGAĐAJI

2012.

Siječanj

**International LiDAR Mapping Forum [ILMF]
Denver, Colorado, USA, 23. 01 - 25. 01. 2012.**

Web: <http://www.lidarmap.org/ILMF.aspx> E-mail: info@lidarmap.org

**GEOProcessing 2012 Valencia, Spain
30. 01. - 04. 02. 2012.**

Web: <http://www.iaaria.org/conferences2012/GEOProcessingI2.html> E-mail: petre@iaaria.org

Travanj

**Geospatial World Forum 2012 Amsterdam, The Netherlands
23.04.-27.04.2012.**

Web: <http://www.geospatialworldforum.org/> E-mail: info@geospatialworldforum.org

**XVIIIth International Hydrographic Conference Monaco
23.04.-27.04. 2012.**

Web: <http://www.iho.int> E-mail: info@ihb.mc

Svibanj

**Ist FIG Young Surveyors Conference Rome, Italy
04. 05. - 05. 05. 2012.**

Web: <http://www.fig.net/fig2012/> E-mail: fig@fig.net

**GSDI World Conference (GSDI 13) Quebec City, Canada
14. 05. - 17. 05. 2012.**

Web: <http://www.gsdi.org/gsdiconf/gsdil3/>

Srpanj

**ESRI International User Conference San Diego, CA, USA
23. 07. - 27. 07. 2012.**

Web: <http://www.esri.com/events//user-conference/index.htm>

Kolovoz

**32nd International Geographical Congress Colonge 2012 Cologne, Germany,
26. 08. - 30. 08. 2012.**

Web: <http://www.igc2012.org/> E-mail: info@igc2012.org

**XXII ISPRS 2012 Congress Melbourne, Australia,
25. 08. - 01. 09. 2012.**

Web: <http://www.isprs2012-melbourne.org> E-mail: isprs2012@igc2012.org

Rujan

**GIScience 2012 Columbus, Ohio, USA,
18. 09. - 21. 09. 2012.**

Web: <http://www.giscience.org/> E-mail: giscience2012@osu.edu

Listopad

**INTERGEO 2012 Hannover, Germany,
09. 10. - 11. 10. 2012.**

Web: <http://www.intergeo.de/en/englisch!index.php> E-mail: cschlegel@hinte-messe.de

2013.

Srpanj

**ESRI International User Conference San Diego, California, USA,
08. 07. - 12. 07. 2013.**

Web: <http://www.esri.com/events/uc/index.html>

Rujan

**26th International Cartographic Conference Dresden, Germany,
09. 09. -13. 09. 2012.**

Web: <http://www.gsdi.org/events/eventdetails?event-id=1069>

Listopad

INTERGEO 2013 Essen, Germany, 8.10.-10.10.2012.

Web: <http://www.intergeo.de/en/englisch/index.php>

E-mail: cschlegel@hinte-messe.de

6. ZANIMLJIVOSTI IZ SVIJETA GEODEZIJE

GEODETA U RUANDI

Žana Hrkać, geod. tehn.¹

Kao član Geodetskog društva Herceg-Bosne na svom putu u Ruandu interesirala sam se i o geodetskim radovima u toj zemlji. Moje saznanje je bilo da se u suštini vrlo malo toga razlikuje od evropskih tj hrvatskih načina mjerenja i premjeravanja osim što smo tehnološki napredniji od njih. Vlasništvo neke nekretnine se isto tako sprovodi kroz katastar i zna se od davnina čije je što te je nemoguće i tamo kupiti bilo kakvu nekretninu bez tog dokumenta .

Postupak je isti, preda se zahtjev da geometar izađe na teren i obavi predranje gradnje ili unosa novog vlasništva i naravno nakon uplata svih taksi (koje baš i nisu male za njihove prilike) dobiva se vlasnički list. Svi sporovi, ako im se nemože naći rješenje, rješavaju se sudskim putem. Većina geometara obavlja privatnu praksu i nisu vezani za općine.

Jedno mi je upalo u oči da nigdje nisam (osim na jednom mjestu) vidjela groblja. Malo sam ostala zatečena odgovorom da se nijedan ruandanin ne sahranjuje na groblju. Oni smatraju (njihova kultura) da je to “tuđa” zemlja te sve koji umru sahranjuju na njihovoj zemlji. Sada Vlada Ruande pokušava da uvede nekog reda, pa daje državno zemljište da se naprave mjesna groblja.



Parcelizacija na ruandski način

Ono što je mene oduševilo u toj malojoj, ali prelijepoj zemlji, je parcelizacija brežuljaka. Parcele su uske a duge i s tim su pokušali ukloniti problem erozije tj. ispiranja tla nakon velikih kiša pa i u sušnim razdobljima na tim parcelama mogu uspjevati posađene kulture. I sam pogled na njih dovoljno govori o kojem obimu posla je riječ. Naravno da ne zaboravim, sve se obrađuje ručno motikom. Nisam vidjela niti jedan motokultivator, a o traktorima da i ne govorim. Prvu parcelaciju je počeo pokojni fra Vijeko Ćurić prije poznatog ruandskog genocida, iz 1994., nedaleko od misionarske kuće u Kivumu. Poslije genocida

1 e-mail: zana.hrkac@leventic.com

parcele su dodijeljivali udovicama jer su genocid i AIDS razorili mnogo obitelji. Nemam saznanja otkuda to fra Vjeki ali nakon izvjesnog vremena su po cijeloj Ruandi nastavili sa istim postupcima obrade brežuljaka. Meni izgledaju kao stepeništa koja vas vode ka nebu. Ruanda je zemlja sa puno izvora, vode ima ali je zbog sastava tla neiskoristiva. Vodou, sa obližnjeg izvora, doveo je fra Vjeko u selo izgradivši vodovod, međutim kapacitet ne zadovoljava današnje potrebe stanovnika. Moram naglasiti da voda do spremnika dolazi prirodnim padom pa nisu potrebne ni pumpe ni generatori.

Putevi su ili usponi ili padovi sa proširenim nogostupima jer imaju jako puno i pješaka i biciklista na cestama. Zbog obilnih kiša i naravno konfiguracije terena odvodni kanali uz ceste (pogotovo na visinskim dijelovima) su malo dublji nego kod nas.



Ceste u Ruandi

Asfaltirane su samo glavne ceste i čim se skrenete s njih sve je makadam. Tako je i u malo boljim četvrtima Kigalija asfaltirana samo glavna cesta, a prilazni put ka vilama je makadam.

Većina kuća je pravilnog četverougao oblika i prava blagodet za geometra, četiri točke i to je to. Međe na parcelama nisam vidjela osim na rižinim poljima. Naravno ima i mjesta, kao što su sirotinjske četvrti, gdje geometar nije ni prišao terenu tzv. "bespravna gradnja". Iz razgovora sa fra Ivicom čula sam da je ruandska vlada jednoj četvrti u Kigaliju dala rok od 3 mjeseca da se svi stanovnici iseles iz svojih trošnih kuća, dodijelila im parcele izvan grada i novčana sredstva da si mogu početi graditi nove kuće. Sve nove kuće su bile iste jer je i projekat gradnje dala ruandska vlada.

Na putu prema NP Akagera (istok zemlje) uočila sam strujne stupove koji nisu bili "po crti" nego malo vamo, malo tamo. Na moj upit odgovoreno mi je da je u pitanju ili imovinsko-pravni odnosi tj. nedopuštanje postavljanja stupova na privatne parcele ili neznanje pri mjerenju. Trebalo je to vidjeti! U NP Akagera betonske piramide označavaju među između NP i privatnog vlasništva.



Karta NP Akagera



Međne oznake

Pogledamo li kartu Ruande ustanovićemo da je skoro trećina zemlje pod nacionalnim parkovima i samim tim pod državnom kontrolom. Civilnom stanovništvu, kojeg je oko 11 miliona na prostoru kao pola Bosne i Hrcegovine, ostaje jako malo zemlje za obrađivati. Sam NP je pravi raj za ljubitelje prirode. Vidjeti sve te životinje u prirodnim staništima je neprocjenjivo. Teško da ću više moći gledati istim očima životinje u zološkim vrtovima.



Zbog ove djece i njihovih osmijeha vrijedi otići i pomoći im da ih zadrže!

Zbog kratkog boravka u Ruandi ovo su samo mali detalji koje sam mogla saznati ili sama uočiti. Zemlja sa tisuću brežuljaka i milion osmijeha kao i zemlja sa puno kontradiktornosti pružila mi je osjećaj sigurnosti i uživanja u ljepoti još uvijek netaknute prirode. Po povratku u Hrvatsku shvatila sam značenje riječi “moja Afrika”!

ZANIMANJE – GEODETA 2

Ljerk Drmac¹, ekonomski tehničar, ekipa geometara²

Kako Godišnjak pokazuje sve „nakane“ da traje i traje, izgleda da pojedine rubrike, pa tako i ova, počinju da dobivaju i svoje nastavke. U prošlom izdanju pokušala sam da predstavim geodete u zanimljivim situacijama i na raznim krajevima svijeta.

Godišnjak koji je pred čitateljima nosi u svom naslovu broj 2011., godinu u kojoj se obilježavala tristota godišnjica rođenja jednog od najvećih znanstvenika sa ovih prostora-Ruđera Boškovića. Godišnjicu su obilježili u skoro svim medijima, a mene je to potaklo na razmišljanja o ljudima koji su također geodeti, barem po onome što im piše u diplomama ili što je bilo njihovo prvobitno opredjeljenje.

Pretraga Internet stranica dala je vrlo zanimljiv i pomalo začuđujući rezultat jer sam našla stvarno značajnih i poznatih imena koji su se, ili samo školovali za geodete, malo ili nikako radili, pa završili u raznim područjima ljudskog djelovanja počevši od politike, znanosti, sporta pa do umjetnosti

Naravno, početi ću sa onim opće poznatim, među kojima je, možda, najpoznatiji - George Washington.

George Washington rodio se 22. veljače 1732. godine u Virginiji od roditelja engleskog podrijetla.

Već 1749. godine počinje da radi i to kao geometar, a pedesetih godina XVIII. stoljeća, postaje, što preko ženidbe, a što preko nasljedstva i raznoraznih kupoprodajnih zemljišnih radnji, jednim od najbogatijih ljudi Virginije. Slijedi vojna



karijera, gdje postiže zapažene rezultate, kako u sukobima sa Indijancima i Francuzima tako i u pregovorima, te 1758. postaje zastupnikom u predstavničkom domu Virginije. I daljnja vojna karijera mu je bila obilježena uspjesima, posebice što, 1775., u poznatom ratu za neovisnost, preuzima zapovjedništvo nad Kontinentalnom vojskom, a sudjelovao je i u sukobima s Britancima koje pobjeđuje uz pomoć Francuza. Nakon godina ratovanja počinje se aktivnije baviti politikom, odnosno sudjelovanjem u radu Kongresa, što je krunisano izborom, 4. veljače 1789., za prvog predsjednika Sjedinjenih Američkih Država i to kao jedini koji je

1 Uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove HNŽ/K, Mostar, Stjepana Radića 3., e-mail:ljerkadrmac@hotmail.com

2 Anđelka Stojić, Stana Krmek, Katica Primorac, Odjel za katastar općine Čitluk,

jednoglasno izabran za prvog čovjeka u državi. Iz ovo i šturo navedenih podataka možemo zaključiti da se radi o velikom čovjeku, koji je počeo kao geodeta, da bi kasnije bio vrhunski vojnik i sposoban političar. George Washington umro je 14. prosinca 1799. godine.

Negdje sam pročitala da su se među mnogima koji su se u izvjesnoj mjeri, osim Washingtona, geodetskim mjerenjima bavila još dvojica američkih predsjednika, Jefferson i Lincoln. Za Lincolna neki kažu da čak i svoj politički uspjeh može, jednim dijelom, zahvaliti upravo tom poslu putem kojeg je došao u doticaj s mnogim sunarodnjacima.

I na ovim prostorima imali smo jednog predsjednika geodetu po struci, Adna-
na Terzića, bivšeg predsjedavajućeg Vijeća ministara BiH, ali nema podataka da li mu je, i koliko geodezija, u tomu pomogla.

Politika je naša opterećujuća svakidašnjica pa ćemo pobjeći od nje spominjući neke druge poznate ljude, kojih je prvobitno opredjeljenje bila geodezija.

Pomalo je teško izdvojiti više ili manje poznate, pritom zanimljive ljude koji su po obrazovanju geodete, a posebice ako hoćete da su i vezani na neki način za „naše“ krajeve. Jedan od takvih, nadasve zanimljiv, je i **Antun Kikaš**, poznati hrvatski emigrant i domoljub, rođen u Bijakovcima, djetinjstvo proveo u Kaknju i Sarajevu gdje i završava srednju geodetsku školu, a Geodetski fakultet, 1967., u Zagrebu. Teško je nabrojati sve ono u čemu se ogledao počev od geodezije, svijeta poduzetništva i biznisa, skupljanja pomoći za domovinski rat u Hrvatskoj, i razne udruge Hrvata, otvaranja Katedre za hrvatski jezik i kulturu na Sveučilištu Waterloo u Kanadi, koja već više od dvadeset godina uspješno djeluje, pa sve do pisanja pjesama što ga najviše zaokuplja u zadnje vrijeme.



Gore spomenute kriterije ispunjavaju i braća **Seljan, Stjepan i Mirko** slavni hrvatski istraživači. Stariji od njih, Mirko, bio je geodeta i još kao vojnik bavio se geodetskim poslovima što je nastavio na Dunavu, u Budimpešti i oko Beča, zatim u Rusiji u Sankt Peterburgu odakle je 1898. prepješačio put do Pariza za samo 110 dana. S bratom Stjepanom pošao je 1899. na put oko svijeta, bio guverner južnih provincija Etiopije, a braća su provela i geomorfološka, klimatološka i etnografska istraživanja u područja Rudolfova i Stefaniijina jezera u Africi.

Između 1903. i 1911. istražuju po Južnoj Americi slapove Sete Quedas, neistraženi tok rijeke Aquapei i ležišta salitre u Čileu.

Njihov rad na projektu spajanja Atlantika i Pacifika rijekom Amazonom, je propao zbog pogibije Mirka tijekom ekspedicije u području Amazone. Braća su objavila različite putopisne crtice na mnogim jezicima, a zbirke materijalne kulture iz Etiopije i Južne Amerike darovali su Etnografskom muzeju u Zagrebu.

Arnaldo Pomodoro je jedan od geodeta koji je završio kao umjetnik i to kao sigurno najslavniji kipar današnjice, što potvrđuje i više od 200 samostalnih izložbi širom svijeta, basnoslovno visoke cijene njegovih, skulptura, te fascinantant podatak da mu se djela nalaze u više od 120 javnih kolekcija, od Amerike, Južne i Sjeverne, Australije, Novog Zelanda, Europe i Rusije do Japana, Indonezije i Saudijske Arabije, a javne površine najvećih metropola svijeta poput New Yorka, Chicaga, San Franciska, Sao Paola, Buenos Airesa, Toronta, Rima, Milana, Bolonje, Venecije, Moskve i Tokija uljepšavaju njegove skulpture. Uspjeh nije došao tek tako, na putu je bilo i poprilično zapreka, a prva su mu bili njegovi roditelji koji, poučeni iskustvom umjetnika koji su život proživjeli u bijedi, nisu dijelili njegovu želju i oduševljenje umjetnošću, pa je jedno vrijeme radio kao geometar. Srećom po umjetnost, ne znamo da li štetom po geodeziju, vrlo brzo je uvidio da ga taj posao ne ispunjava i okrenuo se onome u čemu je uživao i još nakon mnogih godina, rođen je 1926. godine, – uživa.



Sphere Within Sphere
poznata skulptura Arnolda
Pomodora
krasi i trg u Vatikanu

A na pomisao da će možda biti onih koji su se iskazali u nekim drugim područjima, a geodezija je njihovo moguće buduće opredjeljenje, ponukao nas je susret sa našim Brotnjakom, svjetski poznatim tenisačem Ivanom Dodigom iz Međugorja.

Naime, on se obratio za uslugu u rješavanju imovinsko-pravnih odnosa, Odjelu za katastar u općini Čitluk, pa je ekipa geometara, „ženski tim“, (Anđelka Stojić, Stana Krmek, Katica Primorac), snimila teren i iskoristila prigodu da to ovjekovječi i slikom. Tenisača je zaintrigirao posao geometra pa je stao za instrument i okušao se uzimajući vizuru na brdo Križevac (trigonometar 2002). „Ženski tim“ je zauzvrat, uzeo rekete u svoje ruke i uz niz šaljivih opaski obostrano su zaključili da, za sada, svatko treba da radi ono što najbolje zna, a da na osnovu pokazanog i pošto se zna da je preciznost potrebna i za viziranje i za udarce u tenisu, može se jednoglasno potvrditi da tenisač pokazuje nesumnjiv talent za geodeziju. Oproštaj je, nakon uspješno obavljenog posla i ugodnog druženja, prošao uz napomenu Ivanu da ne zaboravi na mogućnost da bi i kao geodeta sigurno bio uspješan ako bude tražio, nakon sportske, neku drugu karijeru.



Ivan Dodig, za instrumentom, i „ženski tim“ Odjela za katastar općine Čitluk

I kako vidite geodete su bili i jesu, na veoma različite i zanimljive načine uključeni, ne samo u moj život, jer sa njima radim već osamnaest godina, nego u sve sfere ljudskog stvaranja i djelovanja. A da su oni koji su bili i ostali geodete zanimljivi, i kao takvi, svjedoče i brojne duhovite slike koje na šaljiv način svjedoče da je to jedno od zanimanja koje je svima blisko i omiljeno.



Rodendanska torta za geodetu



Šalica za geodetu



*Majica za najboljeg geodetu
na svijetu*



Pomoćni geometar

I što još reći o zanimanju geodete osim da bilo što da rade oni nastoje doprinijeti zamršenom svijetu u kojem živimo i zato, kad sljedeći put vidite geodete kako rade pored neke ceste ili na nekom drugom mjestu, sjetite se da su oni ti koji su izabrali da rade posao koji vole, što ne znači, da su se kockice sudbine možda drugačije složile, mogli ostaviti trag i u nekim drugim područjima ljudskog stvaralaštva, jer sa njima se, kako ste vidjeli, nikad nezna!

7. POGLED U PROŠLOST

Ruđer Bošković u geodeziji

Povodom 300. godišnjice rođenja genijalnog hrvatskog znanstvenika

Matej Varga¹

ZNANOST U BOŠKOVIĆEVO DOBA

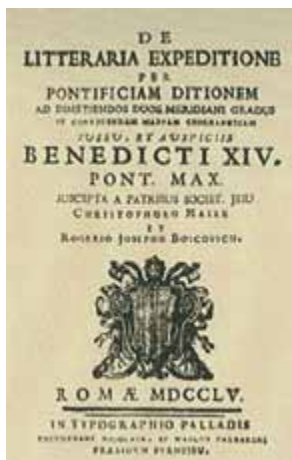
Boškovićevo doba obilježeno je sukobom triju filozofija: Aristotelove, Descartesove i Newtonove. Aristotel (384. pr. Kr. -322. pr. Kr.), inače Platonov učenik, osnovao je peripatetičku filozofsku školu. Aristotelovci su smatrali da se Zemlja nalazi u središtu poznatog svijeta koji se sastoji od četiri elementa zemlje, vode, zraka i vatre. Nakon Aristotela Klaudije Ptolemej detaljno je objasnio geocentrični sustav po kojemu se Zemlja nalazi u središtu svijeta u kojemu zadržava stalni položaj. Nikola Kopernik poljski astronom, teolog i matematičar, u 16. je stoljeću dao protutežu Aristotelovom i Ptolemejevom modelu. Pretpostavio je da se u središtu svijeta ne nalazi Zemlja, već da se Zemlja i planeti gibaju oko Sunca. Kopernikova teorija predstavlja začetak heliocentričkog poimanja svemira. Jedan od značajnijih protivnika Aristotelove peripatetičke filozofije, a koja se u 16. st. još uvijek smatrala ispravnom, bio je i slavni Galileo Galilei, a kojega je inkvizicija, zbog učenja o Kopernikovom heliocentričkom sustavu, osudila na doživotnu tamnicu. Učenje u školama i sveučilištima o gibanju Zemlje bilo je strogo zabranjeno. Rene Descartes, francuski filozof, fizičar i matematičar, tijekom 17. stoljeća je ipak uspio objaviti prirodnu filozofiju koja se temeljila na Kopernikanskom heliocentričkom sustavu. Descartesova filozofija prethodila je Newtonovoj i njegovom slavnom djelu *Matematička načela prirodne filozofije* (lat. *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*). U Načelima Newton izlaže zakone gibanja (početak klasične mehanike), teoriju gravitacije te se nastavlja na rezultate istraživanja Galileja i Keplera. Newtonovi teoremi i postavke smatraju se početkom moderne fizike i označavaju konačni krah Aristotelove peripatetičke filozofije. U vrijeme kada se Bošković školovao stara tradicija i Aristotel još uvijek nisu postali prošlost. Na sveučilištima su se podučavala znanja temeljena na Aristotelovoj peripatetičkoj filozofiji, iako se počeo osjećati snažan utjecaj najnovijih znanja, istraživanja i ideja, prije svega Kopernika, Descartesa i Newtona. Za rješavanje praktičnih i teorijskih zadataka se, sve do početka 17. stoljeća, u matematici upotrebljavala pretežito geometrijska metoda. Boškovića je tradicionalni isusovački Rimski kolegij također podučavao na temeljima geometrijske tradicije i to će duboko obilježiti njegov znanstveni i geodetski rad.

BOŠKOVIĆEV ŽIVOT

Ruđer Bošković rođen je 11. svibnja 1711. u Dubrovniku. Od samoga je rođenja pokazivao sklonost učenju, a nakon školovanja na Dubrovačkom kolegiju, sa svega 14 godina, otišao je na nastavak studija na slavni Rimski kolegij (Collegium Romanorum). Tamo je učio retoriku, filozofiju, logiku, fiziku i matematiku. Bošković se posebno isticao u filozofiji i matematici, a Crkva je vrsne učenike znala cijeniti. Već 1732. godine s profesorom matematike Oracijem Borgondiom rješavao je probleme oblika Zemlje i gibanja planeta. Nekoliko slijedećih godina proveo je poučavajući mlađe generacije gramatiku, a usput je temeljito studirao

¹ Članak preuzet iz lista studenata Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu-EKSCENTAR

Newtona. Studij teologije Bošković je, uz posao nastavnika logike i matematike, započeo 1738. godine.



Slika 1. Naslovnica *De litteraria expeditione*



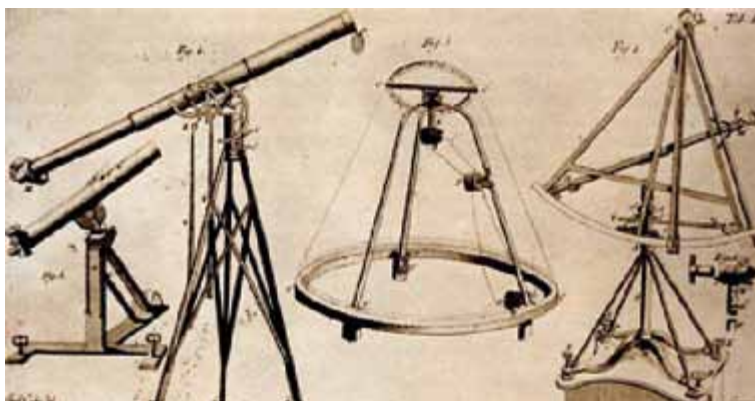
Slika 2. A. Marussi, *Ruggiero Boscovich e L'Isostasia*

Boškovićeva predavanja matematike bila su zahtjevna i često puta nadopunjena najnovijim saznanjima i osobnim spoznajama (URL-3). Tijekom toga vremena Bošković uči astronomiju i pokazuje interes za probleme određivanja oblika i veličine Zemlje i nejednakosti ubrzanja sile teže. Tako ga je papa Benedikt XIV. angažirao za određivanje duljine luka meridijana između Rima i Riminija. Usput je napravio i geografsku kartu Papinske države. Nakon toga posla za Boškovića se pročulo te je vrlo brzo angažiran na poslovima poput istraživanja pukotina na Crkvi sv. Petra u Rimu, problemima luka u Riminiju, Savoni i sl. Poslovno se Bošković, 1757. godine našao u Beču. Godinu dana poslije objavio je, po mnogima, svoje najvažnije djelo *Teoriju prirodne filozofije* (lat. *Philosophiae naturalis theoria*) u kojemu iznosi i svoj čuveni model atoma i zakon sila (URL-1). Iz Beča se Ruđer nije želio vratiti u Rim, već neko vrijeme provesti putujući po Europi. Natrag u Rim nije želio jer je Rimski kolegij održavao nastavu po zastarjelom i tradicionalnom programu, zanemarujući pritom najnovija postignuća i domete fizike, matematike, filozofije i astronomije (Dadić 1987). U Francuskoj je 1759. upoznao i mnoge istaknute znanstvenike poput Clairauta i D'Alemberta. Treba također napomenuti kako su u francuskoj Akademiji i znanstvenim krugovima Boškovića veoma cijenili. Nakon Pariza, otišao je u London. Tamo se druži i radi s engleskim znanstvenicima pa su ga 1760. primili u Royal Society. Preko Venecije, Carigrada, Krakova i Beča, Bošković se 1763. vratio u Rim. Ubrzo potom isusovački ga je kolegij i Papa Benedikt XIV. zamolio da u Breri sagradi zvjezdarnicu. Bošković je to i učinio, a usput je uspio isposlovati odličan astronomski instrumentarij te nastavio svoja mjerenja i istraživanja. Ali Bošković je bio ispred svoga vremena te je često sticao i mnoge neprijatelje. Na zvjezdarnici u Breri često se nije slagao s tradicionalnim isusovcima. Posebno se nije slagao s Lagrangeom, s kojime je dijelio upravljanje zvjezdarnicom u Breri pa ju je 1772. godine Bošković napustio i otišao u Francusku. Nakon godine dana dobio je francusko državljanstvo te odličan posao

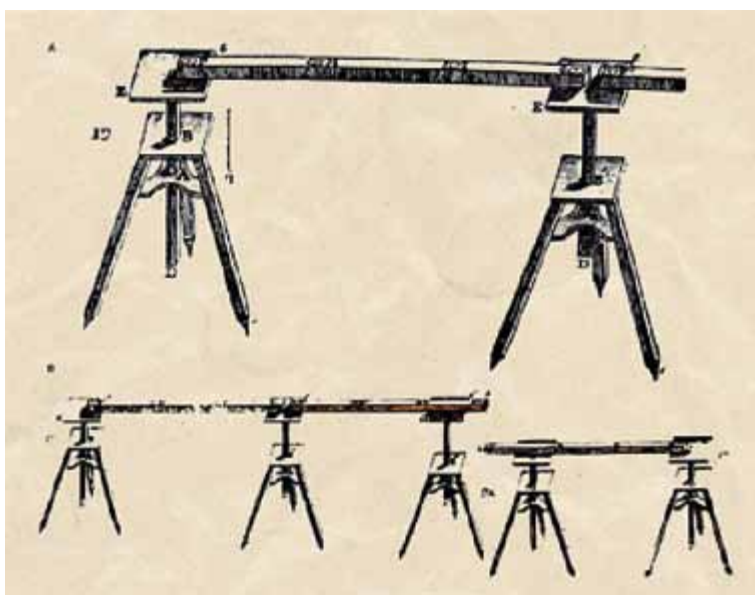
upravitelja optike za mornaricu. Vrlo brzo su počele spletke protiv Boškovića. Koliko je Bošković u Francuskoj imao prijatelja (Clairaut, Condorcet, Messier, Mechain...) toliko je imao i protivnika. Među protivnicima posebno su se isticali Enciklopedisti, francuski prosvjetitelji 18. stoljeća, D'Alambert i Diderot. Laplace francuski astronom i matematičar, poznat po genijalnim radovima u astronomiji, statistici i fizici također je osporavao neke Boškovićeve ideje. Bošković se nakon tih problema odlučio posvetiti objavljivanju svojih znanstvenih radova iz područja astronomije i optike. 1782. je godine otputovao u Italiju gdje je do 1787. izdao više radova od kojih je najznačajniji rad *Djela koja se odnose na optiku i astronomiju* (lat. *Opera pertinentia ad opticam et astronomiam*). Ionako slabašnoga zdravlja, uz probleme s nogama, bubrezima i plućima, Bošković je upadao u teška duševna stanja. Patio je od tjeskobe i malodušnosti te se često nije mogao kontrolirati. Umro je 13. veljače 1787. od komplikacija izazvanih upalom pluća. U Zagrebu je 1950. godine osnovan Institut za znanstvena istraživanja na području atomske fizike, koji je na prijedlog hrvatskog fizičara Ivana Supeka, dobio ime Ruđera Boškovića. Po Ruđeru Boškoviću, jednom od najgenijalnijih i najplodnijih hrvatskih znanstvenika, nazvan je i krater na Mjeseću.

GEODETSKI RAD RUĐERA BOŠKOVIĆA

Bošković je neosporno bio i geodet. Od ranih dana zanimalo ga je određivanje oblika i veličine Zemlje. Tako je 1739. godine objavio djelo *O argumentima starih za kuglasti oblik Zemlje* (lat. *De veterum argumentis pro telluris sphaericitate*). Te je godine objavio još jedan značajni rad, *Rasprava o obliku Zemlje* (lat. *Dissertatio de telluris figura*), gdje raspravlja i sumnja u mogućnost definitivnog određivanja veličine i oblika Zemlje na temelju opažanja duljine perioda matematičkog njihala i mjerenja duljine meridijana (Dadić 1987). Od 1750. do 1752. godine Bošković je, s bliskim suradnikom Christopherom Maireom, izveo geodetska mjerenja dva stupnja duž meridijana od Rima do Riminija. Cilj tih mjerenja bio je izmjeriti dužinu meridijanskog stupnja na meridijanu, kako bi svoja mjerenja mogli usporediti s geodetskim mjerenjima na istoj geografskoj širini. Iz tih podataka mislili su dobiti neke nove zaključke o obliku Zemlje. Prema matematičkoj definiciji elipsoida, svi bi meridijani trebali biti jednake duljine, a sve paralele kružnice. Bošković je smatrao da to nije točno, a što je pomoću mjerenja i dokazao. Instrumentarij i metode koje je koristio tijekom mjerenja su: triangulacija meridijana Rim- Rimini, sektor kojim se određivala udaljenost cirkumpolarnih (stacionarnih) zvijezda do zenita, uređaj za verifikaciju kvadranta, kružni kvadrant (za mjerenje kutova u trokutima), letva za mjerenje baze, komparator dužine i tronožac. Korištene instrumente osmislio je sam Bošković. Provedene su dvije vrste mjerenja, astronomska i geodetska; astronomska za određivanje duljine luka na nebeskoj sferi i geodetska za određivanje duljine luka meridijana. Tijekom geodetskih mjerenja Bošković se služio triangulacijskom mrežom. Mreža se protezala na 240 km i sadržavala 11 trokuta. Najkraća stranica bila je duljine 22,8 m, a najdulja 68 m. Meridijanski luk između Rima i Riminija mjerio se s dvije osnovice dužine otprilike 12 km. Triangulacijska mreža naknadno je ucrtana na zemljovidu Papinske države (URL-2). Za mjerenja su korišteni i tronožni stalci koje je sam izmislio. I iako ih je Bošković već tada koristio, u geodetsku su praksu ušli kasnije kada ih je Gauss intenzivno koristio pa su po njemu i nazvani, Gaussovi stalci.



Slika 3. Instrumenti iz zvjezdarnice u Breri



Slika 4. Boškovićevi stalci za geodetska mjerenja

Rezultate mjerenja Bošković je objavio u knjizi *De litteraria expeditione per pontificiam ditione ad dimentendos meridiani gradus et corrigendam mappam geographicam, iussu et auspiciis Benedicti XIV*, gdje je približno odredio oblik i veličinu Zemlje. Za rješavanje zadataka priklonio se geometrijskoj metodi iako je analitička metoda za to bila mnogo jednostavnija i brža. Prema Boškoviću, duljina luka stupnja meridijana jednaka je 111,027 m, a meridijanski opseg Zemlje 39.969,72 km. Osim toga, dokazao je da tekućina koja rotira oko osi u ravnoteži i da je njen oblik elipsoidalan i spoljošten na polovima. Zemljinu fizičku površinu definirao je kao površinu u čijoj je svakoj točki smjer ubrzanja sile teže okomit na nju samu. Pri tome je posebno istaknuo kako fizička površina ovisi o raspodjeli masa u unutrašnjosti Zemlje (URL-3). Predmet Boškovićevog rada bile su i pogreške u mjerenjima. Nastojao je da mjerenja budu čim pouzdanija

i čim manje opterećena pogreškama. Za mjerenja provedena od 1750. -1752. uveo je tri uvjeta korekcija: da njihove razlike budu proporcionalne razlikama sinusa zemljopisnih širina, da zbroj pozitivnih korekcija bude jednak zbroju negativnih i da zbroj korekcija bude najmanji mogući. Prvi uvjet izlazi iz pretpostavke funkcionalne ovisnosti o spljoštenosti Zemlje i mjerenju, drugi iz slučajne (stohastičke) raspodjele pozitivnih i negativnih pogrešaka, a treća korekcija se uvodi kada i ako su ispunjena prve dvije korekcije. Metoda je nazvana *metodom izjednačenja pogrešaka*, a sam ju je Laplace nazvao genijalnom (Dadić 1987). Kasnije ju je njemački matematičar F. Gauss (1777.-1855.) dopunio minimumom kvadrata pogrešaka, zbog čega se on i smatra osnivačem teorije pogrešaka. Iz ovoga je evidentno kako je Boškovićeve metoda izjednačenja pogrešaka preteča Gaussove metode najmanjih kvadrata. Tijekom putovanja 1950. -1952. Bošković i C. Maire prikupljali su podatke te na koncu izradili prvi zemljovid Papinske države. Zemljovid je izradio irski isusovac Christopher Maire, uz Boškovićev nadzor i u francuskom je prijevodu i tisku sačuvan u mnogo primjeraka (Dadić 1987).



Slika 5. Bošković na novčanici

IZOSTATSKA KOMPENZACIJA PO BOŠKOVIĆU

Boškovićeve ideje o kompenzaciji jedna je od prvih u tom području i označava početak razvijanja teorija o izostaziji u fizikalnoj geodeziji i geofizici. Bošković je u jednom od pisama zapisao da će undulacija Zemaljske površine, tj. visina Zemaljske površine od nulte razine mora, zapravo potjecati od: »jakog djelovanja podzemnih ognjeva koji uzdižu negdje više, negdje manje razne dijelove kore naše Zemaljske kugle, savijajući ih, zakrivljujući ih, a uzdižući ih na jednom mjestu i spuštajući ih na drugom« (Dadić 1987). Ovo je zapravo ideja o oblikovanju topografske površine Zemlje. Važna su i Boškovićeve zapažanja o horizontalnim promjenama Zemljine kore, a koja mijenjaju Zemljino polje sile teže. Ruđer je pri geodetskim mjerenjima zapazio da na visak geodetskih instrumenata utječu planinske mase, ali s obzirom na masu planine taj efekat nije bio u skladu s njegovim očekivanjem. Zaključio je da je masa neke planine u neskladu s veličinom otklona viska što znači da mu je i gustoća manja od gustoće slojeva u dubljim dijelovima Zemljine kore (Hoffman-Wellenhof, Moritz, 1967). Zaključak je da su se planine

uzdigle uslijed širenja tvari u dubini, a to znači da: »uzdizanje ne znači prinos tvari u dubinu; praznina unutar gora kompenzira tvari koje se nalaze nad njima« (Dadić 1987). Drugim riječima, pri izdizanju masa (primjerice planine) zadržava se ista masa iznad istog dijela Zemljine površine, a praznine su upravo te koje kompenziraju tu masu. Time je prvi puta definiran pojam izostazije tj. ravnotežnog stanja Zemljine kore. Gotovo stoljeće kasnije, 1854. godine J. H. Pratt je također opazio nesklad između mjenog otklona viska i izračunatoga otklona te također došao do pojma izostazije. Boškovićeva ideja o kompenzaciji masa Zemljine kore kroz mase koje leže ispod topografske površine priznata je od mnogih autora kao što su: B. H. Wellenhof, H. Moritz, 1958.; A. Marussi, 1963. i drugi.



Slika 6. Kip Ruđera Boškovića

LITERATURA › Dadić, Ž (1987): Ruđer Bošković, Školska knjiga, Zagreb. › Heiskanen, W. A., Moritz, H. (1967): Physical Geodesy, W. H. Freeman and Company, San Francisco and London. › Hoffman-Wellenhof, B., Moritz, H. (2005): Physical geodesy, Springer-Verlag, Wien. › Marković, Ž (1968): Ruđer Bošković, dio prvi, JAZU, Zagreb. › Marković, Z (1968): Ruđer Bošković, dio drugi, JAZU, Zagreb. › URL-1: Wikipedia, Ruđer Bošković, http://hr.wikipedia.org/wiki/Ru%C4%91er_Bo%C5%A1kovi%C4%87, (10.3.2011.). › URL-2: Institut Ruđer Bošković, <http://www.irb.hr/>, (10.03.2011.). › URL-3: Moljac, biografije poznatih osoba, <http://www.moljac.hr/biografije/boskovic.htm>, (08.03.2011.). Slika 5. Bošković na novčanici Slika 6. Kip Ruđera Boškovića

Dragi čitatelji,

Obilježavanju 300-te godišnjice Ruđera Boškovića, osim članka gore, želimo pridonijeti, naslovnicom i ovim slikama rodne kuće njegovog oca i biste znanstvenika u selu Orahov Do, općina Ravno.



Obiteljska kuća Bošković, Orahov Do, Općina Ravno



Bista u Orahovom Dolu

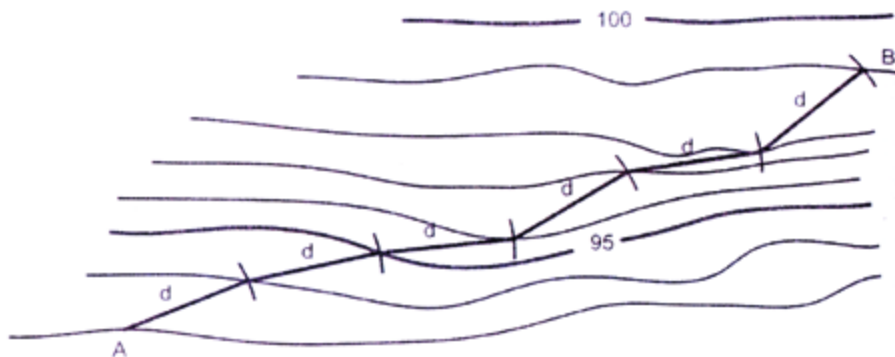
POVJESNE CESTE – PUTOVI U CIVILIZACIJU

Margareta Dodik, geod. teh.¹

Kad morate, ili želite, pobjeći od sadašnjosti izlaz najčešće potražite u sjećanjima. U potrazi za onima koja mi neće izazvati bol, ne znam otkud ali, sjetila sam se srednjoškolskih dana i predmeta koji sam najviše voljela – trasiranja i to posebice dijela koji se odnosio na putove.

Sjećam se starog profesora koji je jednog dana ušao u učionicu, pogledao nas preko naočala i nekakvim posebnim tonom u glasu rekao kako je došao trenutak da pokažemo koliko smo ga slušali, i što smo naučili te nam podijelio svakome po komad karte. Na karti su bile označene dvije točke: „A“ i „B“ i naš zadatak je bio da između njih položimo trasu, „nul liniju“, i spojivši ih ucrtamo trasu svoga prvog puta, od nekih budućih, na kojima ćemo kao geodete raditi.

Zanimljivo je bilo određivati dužinu „koraka“ kojim sam potom, uz pomoć šestara, „koračala“ od izohipse do izohipse dobivajući trasu na kojoj ću potom, sa posebnim uzbuđenjem, ucrtavati krivine, kružne i prelazne, i njihove elemente, upisivati stacionažu, baviti se niveletom, uzdužnim i poprečnim profilima. Neki od pojmova sa kojima sam se tada susrela: *bisektrisa*, *klotoida*, zvučale su mi nekako „egzotično“, a ne samo kao „obične“ riječi koje su označavale elemente kružnih i prijelaznih lukova na trasi mog prvog puta. (URL-1)



Nul-linija (URL-1)

Na moju žalost moja ljubav prema trasiranju, i tada priželjkivani dani kada će to biti moj posao, bili su jako, jako rijetki i sveli su se na trasiranje seoskih i rudničkih putova, ali sam se svejedno pritom osjećala nekako „važnom“.

Bez obzira što su to bili, doduše ovisno sa čije točke ste gledali, nevažni putovi, za stanovnike sela su značili puno, a ja sam pritom uvijek imala na umu i zapis nekog mudrog čovjeka koji je rekao, otprilike, *da putovi ubrzavaju dolazak civiliza-*

¹ Uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove HNŽ/k, Mostar, Stjepana Radića 3., e-mail: margareta.dodik@mocable.ba

cije i bogatstva, približavaju ljude i samim tim pridonose napretku na svim poljima.

U kom te pravcu mogu odvesti sjećanja, i želja za „bijegom“ dokaz je što sam ja, vodeći se onom već spominjanom: „... sve ima svoj početak...“, počela razmišljati o prvim putovima-cestama kojim je čovjek krenuo i stigao ovdje u ovo vrijeme koje zovemo modernim, ma što to značilo.

O tomu da su geodete davale, i davati će, svoj nemjerljiv doprinos mnogo čemu vezanom za ceste, i bez lažne skromnosti, mora se priznati.

Dakle, da vidimo kuda su me ceste odvele.....

„Ceste“ su u početku bile pješačke staze kojim su se kretali ljudi i tako podmirivali svoje potrebe. A onda je, 3500 g. prije Krista izumljen kotač, pa kola sa kotačima, kojima je trebalo nešto šire od staze da bi se moglo njima služiti, i tako su još u starom vijeku u Babilonu, prije gotovo 5000 godina, počele da se grade prve ceste. (URL 2.)

Što se tiče ovih naših prostora, prve ceste datiraju još iz rimskog perioda, a nastajale su iz potrebe Rimljana da uspostave svoju vlast, grade naselja, vojne logore, razviju trgovinu i približe se bogatim rudnim nalazištima na ovim prostorima. Tadašnja rimska provincija Ilirikum nastala je nakon rimskog osvajanja bivšeg nezavisnog kraljevstva Ilira i prostirala se, između ostalog, i na području današnje Hrvatske i Bosne i Hercegovine, točnije od rijeke Drim u današnjoj Albaniji do Istre u Hrvatskoj i od obale Jadranskog mora do Panonske nizije. (URL-3)



Rimske provincije Dalmacija i Panonija - Ilirikum (URL-3)

Njihovi najvažniji putni pravci širili su se u svim smjerovima od tadašnjeg glavnog grada provincije - *Salone* (Solin kraj Splita) pa dalje prema naselju *Ekrum* (Obrovac), pa preko naselja *Sabria* (Glamoč) i *Castra* (Banja Luka) do naselja *Municipium Serviciium* (na mjestu Bosanske Gradiške). To je bilo važno raskrižje putove prema istoku i jugu Balkana, ali i pristanište na rijeci Savi preko kojeg su se rimske postrojbe, pristigle iz Salone, prebacile riječnim putovima prema *Meziji* rimskoj provinciji na teritoriji današnje Srbije, Bugarske i Rumunjske. Drugi put prema Savi išao je malo zapadnije preko *Raetiniuma* (Bihać), a treći cestovni pravac je bio onaj koji je vodio prema prostorima današnje Bosne i Hercegovine: *Salona - Tilorik* (Trilj na Cetini) - *Bistua Vetus* (Bugojno) - *Bistua Nova* (Zenica) - *Arduba* (Vranduk) - *Aqua* (Ilidža kod Sarajeva) - *Argentaria* (Srebrenica). Nazivao se i *Via Argentaria* odnosno Srebrna cesta. Za vrijeme vladavine Rimskog carstva *Argentaria* (Srebrenica) je bila glavni centar za kovanje novca i jedna od najvećih kovačnica Rimskog Carstva. *Bistua Nova* je bilo važno trgovišno mjesto gdje su se križali putovi prema unutrašnjosti. Četvrti pravac je bio najkraći: *Salona - Bigeste* (Ljubuški) - *Narona* (Vid u Hrvatskoj) - *Asamo* (Trebinje) - *Epidaurum* (Cavtat u Hrvatskoj). (URL-4)

Relativno točan prikaz tadašnjih cesta, imajući u vidu vrijeme u kome je nastao, vidljiv je i na čuvenoj karti *Tabula Peutingeriana* koja je naslikana u IV. stoljeću, a precrtana u XIII. stoljeću, i koje smo kopiju imali prigodu vidjeti u Vojno-geografskom institutu u Firenci. (URL-5)



Tabula Peutingeriana- detalj (URL-5)

Mora se priznati da je to bila impresivna cestovna mreža koje je daljnja gradnja, nakon pada Zapadnog Rimskog Carstva u V. stoljeću, zamrla skoro tisuću godina i tek nakon dolaska „državnih“ cestograditelja, Austrijanaca i Francuza počinju da se obnavljaju neke od starih, zapuštenih rimskih cesta.

Razlozi tomu su mnogobrojni, a jedan od glavnih je da su osvajači oduvijek bili ti koji su određivali sve na prostorima koja su zauzeli pa tako i prometne pravce. Mlečani, jedni od novih gospodara Dalmacije i to skoro četiri stoljeća,

i koji su prometovali i trgovali isključivo morem, preuzeli su neke plodove antičke civilizacije među njima nisu bile - ceste. Njima je odgovaralo da se od najezde neprijatelja, Turaka i Austrijanaca, brane najbolje-izoliranošću i bespućem. Turci, drugi osvajači ovih krajeva također su odustali od velikog dijela dotadašnjih putova i oni su, kako smo već spomenuli, održavali i gradili samo one koji su odgovarali novoj vlasti. Svi putovi u Otomanskoj imperiji počinjali su i završavali u Carigradu, pa su gotovo svi poznati putovi u tursko doba smjer kretanja imali od sjeverozapada prema jugoistoku. Za ilustraciju, tek u XII. stoljeću počinju se spominjati prvi srednjovjekovni putovi, između ostalih, nama znani stari karavanski put Dubrovnik-Gacko-Foča-Sjenica-Trgovište. (URL-6) Trasiranje prvih suvremenih kolnih cesta počinje tek u XVIII. stoljeću sa dolaskom austrijske vlasti i to na gornjem dijelu jadranske obale, a zbog potrebe povezivanja unutrašnjosti s primorjem i lukama kako bi se razvila trgovina i ukupno gospodarstvo.

Tako, Habsburgovac Karlo VI. gradi od Karlovca do Rijeke i Bakra u razdoblju od 1726. - 1728. god. Karolinšku cestu, koja po njemu dobiva i ime - *Karolina*. Karolina je povezivala Karlovac s Bakrom, a prolazila je kroz Novigrad na Dobri, Bosiljevo, Osojnik, Vrbovsko, Ravnu Goru, Mrkopalj i Fužine i bila je duga 106 km. (URL-7)



Karolinska cesta na prijevoju Peć iznad Hreljina (URL-8)

Potom, u drugoj polovici XVIII. stoljeća, za vladavine carice Terezije i njenog sina Josipa II, gradi se, od 1775. do 1779, Jozefinska cesta (*Jozefina*), duga 113 kilometara, od Karlovca preko Josipdola i Vratnika na Senj, a ime dobiva, naravno, po caru Josipu II. (URL-9)

Austrijski car Josip II gradi, 1786. godine, jednu od važnih cesta preko velebit-
skih prijevoja, kako bi se bolje povezala unutrašnjost i priobalje, odnosno tadašnje
pukovnijsko središte Gospić i luka Karlobag. Cesta koja je trebala ispraviti dijelove
Karoline, odnosno njezine oštre zavoje i strme dijelove dobila je ime *Terezijana*
po carevoj majci Mariji Tereziji. (URL-10)

Kako je Karolinska cesta bila, kako je već rečeno, poprilično uska i strma, a promet se stalno povećavao izgrađena je, za kratkotrajne francuske vladavine, početkom XIX. stoljeća još jedna prometnica kroz Gorski kotar, Lujzinska cesta-*Lujzijana*. Građena je između 1803. i 1811. godine, a nazvana je po Napoleonovoj ženi Mariji Lujzi. Povezivala je Rijeku s Karlovcem preko Grobničkog polja, Kamenjaka, Gornjeg Jelenja, Lokava, Delnica, Skrada, Stubice, Severina na Kupi, Ntretića i Stativa. Duljina joj je iznosila 135 km, bila je najkraća prometnica između Rijeke i Karlovca, te jedna od najmodernijih cesta u cijeloj monarhiji. (URL-11)

Kroničari onog vremena zabilježili su detaljne karakteristike ceste, koje su izazivale divljenje stručnjaka, ali i običnog naroda, širinu od 6-8 m, u ostrim zavojima čak do 14,4 m, s nagibom od 2 do 4%, tek iznimno 5,5% i najvišom točkom nad morem od 928 metara u Ravnom Podolju kod Mrzle Vodice. Posebnost *Lujzijane* je što se najvećim dijelom, izuzev što je prilikom asfaltiranja manji dio njezine trase izmješten, još uvijek vozi po prvobitnoj trasi, pored originalnih miljokaza i visinara, preko mostova, vijadukta, pokraj podzida i slivnika izgrađenih prije dva stoljeća. (URL-12)



Obelisk u Karlovcu na početku Jozefinske ceste
URL-13



Miljokaz/daljinar
URL-14



Obelisk uz Lujzijanu nadomak Grobnika
URL-14

Mora se primijetiti da se opet ponavljala stara priča, u kojoj su interes i vlast odlučile gdje da grade ceste, jer i ova nova, ubrzana gradnja cesta zaobilazi Dalmaciju pa tako i dalje prema prostorima Bosne i Hercegovine. Tek dolaskom Napoleonove vladavine, na dijelu juga Dalmacije, počinje gradnja putova i to čak na mnogim mjestima tragom onih iz rimskog perioda. Francuzi su bili gospodari kopna i odmah su počeli graditi njima potrebne ceste. Glavni njihov graditelj bio je vojni zapovjednik Napoleonove Kraljevine Ilirskih provincija – maršal *Auguste Marmont*. Od brojnih cestovnih pravaca najznačajniji je onaj građen od Ljubljane,

središta provincije, preko Dalmacije do Dubrovnika i Kotora i dalje prema Albaniji i koji je u znak sjećanja, i zahvalnosti dobio naziv „Napoleonov put“ (*Route Napoleon*).

Da nije moglo bez geodeta postoji i zapis, koji spominje povjesničar Ferdo Šišić, u kome se hvali posvećenost Francuza gradnji cesta gdje stoji: ...“*Četrnaest mjernika revidiralo je austrijsku kartu, te poslaše u Pariz mnogobrojne rektifikacije. Inžiniri Danthonars i Maureillan proučiše zemlju s obzirom na ceste koje bi trebalo izgraditi naročito naprama Bosni Hercegovini*“ (URL-15)

I tako malo po malo, nadovezujući misao na misao, prisjećajući se nekad pročitanog i tražeći po Internetu, ono što će mi pojasniti nepoznanice o nečemu što je počelo prisjećanjem na srednjoškolske dane, saznala sam mnogo o povijesnim cestama na ovim prostorima. Spomenula sam detaljnije samo one koje su me privukle svojim imenima i saznanjem da se naveliko, u cilju turističke ponude, ubrzano radi na propagiranju sačuvanih dijelova tih cesta i originalnih građevinskih elemenata. U mnogim prezentacijama udruga, turističkih zajednica, prospektima te na web stranicama zainteresirani se pozivaju na nostalgичno putovanje kroz povijest, ali i predivne krajolike, kako bi se na licu mjesta upoznali sa ostacima onoga što su nam generacije i generacije ostavile u naslijeđe.

Povijesne ceste čekaju na nas da nam ispričaju svoju priču, tu na licu mjesta bilo da im dođemo u posjet pješačkim i biciklističkim stazama ili automobilom.

Izvori:

URL-1: <http://www.grf.rs/mm/files/learnmat/8Cetvrto%20predavanje%202010%20analitika%20II.pdf> (01. 02. 2012.)

URL-2: <http://www.prometna-zona.com/cestovni.php> (01.02.2012.)

URL-3: <http://bs.wikipedia.org/wiki/Ilirikum> (05. 02. 2012.)

URL-4: http://hr.wikipedia.org/wiki/Bosna_i_Hercegovina_pod_Rimljanima (23.02. 2012.)

URL-5: <http://www.flickr.com/photos/letterepaoline/3404224964/> (23. 02.2012)

URL-6: <http://www.prometna-zona.com/cestovni.html> (23. 02.2012)

URL-7: <http://hr.wikipedia.org/wiki/Karolina> (27. 02.2012)

URL-8: <http://www.klub-susacana.hr/revija/clanak.asp?Num=69&C=5>, (27. 02.2012)

URL-9 : <http://www.cro-eu.com/forum/index.php?topic=1729.0> (27. 02.2012)

URL-10:

http://www.pp-velebit.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=128&Itemid=72

URL-11) <http://hr.wikipedia.org/wiki/Lujzijana> (28. 02.2012)

URL-12: <http://kvarner.hr/lujzijana/prometnica.html> (28. 02.2012)

URL-13<http://www.udruga-kameleon.hr/tekst/674/> (28. 02.2012)

URL-14: <http://www.udruga-kameleon.hr/tekst/558/> (28. 02.2012)

URL-15: <http://arhiv.slobodnadalmacija.hr/20030919/feljton01.asp> (28. 02.2012)

VELIKANI GEODEZIJE 4

Margareta Dodik, geod. tehn.¹

Na ovom mjestu trebao bi da slijedi, obećani, četvrti nastavak, serijala *Velikani geodezije*. Nadam se da me nećete, zbog riječi *serijal* optužiti za neskromnost ili pretencioznost jer mi nije, od početka, bila namjera da pišem znanstvene radove ili stručne članke. Prvenstveno, ja za to nisam kvalificirana, ali sam se vodila željom da podsjetim i potaknem, i sebe i čitatelje, na daljnja „istraživanja“ u cilju saznanja o nastanku svega onoga što nam je omogućilo da uživamo u plodovima onih koje opravdamo zovemo-velikanima.

Za sve koji nisu imali priliku čitati ranije članke, pod ovim naslovom, krenula sam ih pisati vođena *Bialisovom monografijom* u kojoj je naveden redoslijed velikana geodezije od davnina do 80-tih godina XX. stoljeća. Mada nije bio prvi na listi počela sam sa Ruđerom Boškovićem, jer je u neku ruku „naš“ i nastavila po vlastitoj procjeni i dostupnosti podataka, a kako je 2011. godina u kojoj se, zasluženo, naveliko obilježava 300 godina od rođenja Ruđera Boškovića neću se ponavljati nego ću pokušati da spomenem one koji su nastavili razrađivati, ili osporavati, znanstvene ideje, metode i teorije, našeg velikana geodezije.

Na spomenutoj listi nalaze se neki od takvih kao Laplace, (*1. na popisu velikana*), C.F. Gauss, (3.), A.M. Legendre (10.), G.B. Airy (22.), Lagrange (18.) i F.A. Vening Meinesz (24.)

Ruđer Bošković je bio, kao i većina znanstvenika u to vrijeme, veoma svestran, jer nije bilo oštre podjele između pojedinih znanstvenih oblasti, često su se istraživanja pionira nauke preplitala i kretala su se od filozofije preko matematike i fizike, astrologije i teologije, pa do kartografije i geodezije. Nije to bilo „svaštarenje“, nego jednostavno - bilo je toliko nepoznanica na Zemlji i u svemiru da su se svi umni ljudi trudili da nađu odgovore na sve tajne postanka i nastanka.

To preplitanje znanstvenih oblasti i otkrića pojedinaca sa liste velikana uvelike je kod mene izazvalo nedoumice i u završnici je djelovalo jako zbunjujuće, iskreno prelazilo je moje mogućnosti i stručna znanja iz pojedinih oblasti. Tada se pojavila dilema: da li odustati ili predstaviti velikane i ono čime su se bavili i time otvoriti vrata za sve one koji imaju sposobnost i znanje, i želju, naravno, da čitao-cima Godišnjaka predstave detaljno i stručno velikane i ono što su točno svojim znanstvenim radom doprinijeli razvoju geodezije.

Za većinu njih, u svim meni dostupnim izvorima, stoji da su matematičari, a kako je geodezija velikim djelom vezana za matematiku to je, pretpostavljam razlogom što na listi velikana za najveći broj njih stoji da su se bavili, prvenstveno – matematikom. Ostali, za koje stoji da su se bavili i geodezijom to je uglavnom povezano za određivanje oblika i veličine zemlje, a to nije opet moglo, naravno,

¹ Uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove HNŽ/k, Mostar, Stjepana Radića 3., e-mail: margareta.dodik@mocable.ba

bez matematike i što donekle daje odgovor za prvu konstataciju. Veliki broj od njih radili su zajedno na nekim otkrićima, neki su nastavljali gdje su prethodnici stali, ili su pobijali tvrdnje svojih prethodnika. Ja ću pokušati, ukratko, sažeti ono glavno o njima, i nadati se da će čitatelji uspjeti prepoznati, ili istražiti, u napisanom/predodčenom ono zbog čega su na listi VELIKANA GEODEZIJE.

Na vrhu liste su dvojica, za koje kažu da su među najvećim znanstvenicima svih vremena, francuz **Pierre-Simon Laplace** (23. 03. 1749. – 05.03. 1827.) (URL-1) i englez Isaac Newton. Prvi je bio matematičar i astronom, a ostavio je neizbrisiv trag i na razvoj, fizike i statistike i smatra se utemeljiteljem moderne teorije vjerojatnosti. Sažimao je i proširivao radove svojih prethodnika, formulirao jednadžbu, utemeljio integralnu transformaciju (*Laplaceova transformacija, Laplaceova jednačina*), a njegove radove geodeti primjenjuju u satelitskoj i fizikalnoj geodeziji, od kojih je možda najpoznatija *Laplaceova točka*, trigonometrijska točka kojoj su koordinate i azimut određene astronomskim metodama. (URL- 2)

U današnje vrijeme znanstvenici često spominju crne rupe, a Laplace je bio jedan od prvih znanstvenika koji ih je uopće spomenuo. (URL-3)



Pierre-Simon-Laplace



Isaac Newton



Christiaan Huygens,

Drugi na listi je engleski znanstvenik **Isaac Newton** (04. 01. 1643.-31. 03. 1728.), prvenstveno poznat kao fizičar, ali ništa manje ni kao matematičar, astronom, a bavio se i prirodnom filozofijom pa čak i alkemijom.

Mislim da nema nikoga tko nije čuo za priču o tome kako je Newton ležao ispod jabuke i pratio pad jabuke sa stabla. Rezultat onoga što je vidio i razmišljanja o tome pomoglo mu je da bude prvi koji je shvatio gravitaciju, pa je dugo istraživao da li sila koje utječe na predmete što padaju na tlo ista onoj koja zadržava Mjesec na njegovoj putanji, i da dokaže da zakon o gravitaciji vrijedi u čitavom svemiru. Unaprijedio je do tada poznate zakone gibanja, formuliravši tri osnovna zakona gibanja, i otkrio da bijelo svjetlo čini spektar duginih boja. Njegov izum reflektorskog teleskopa smatra se temeljem moderne astronomije. (URL-4)

Ono što ga povezuje sa geodezijom, po onome što ja prepoznajem, je njegov doprinos određivanju oblika Zemlje, a poznato je da je to, od davnina, bio jedan od

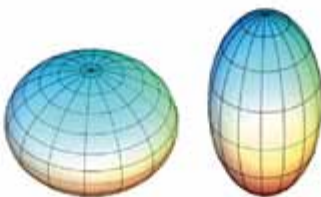
glavnih izazova za znanstvenike svih profila. Za početak je trebalo utvrditi pravi oblik Zemlje da bi se moglo krenuti sa mjerenjem njezinih dimenzija pa je tako još u doba starih grčkih znanstvenika pretpostavljeno da planet nastanjen ljudima i bogovima može biti jedino oblika kugle, idealnog geometrijskog tijela. Razni znanstvenici, od starog vijeka pa do vremena u kome je živio Newton, pokušavali su dokazati točan oblik Zemlje čemu je uvelike, između XVI. i XVIII. stoljeća, pomogao i razvoj preciznijih astronomskih mjerenja, ali i, kako to često biva, jedno slučajno otkriće. Naime, na temelju zapisa iz 1673. godine o kašnjenju sata sa njihovom u blizini ekvatora u odnosu na Pariz Isaac Newton i nizozemski fizičar **Christiaan Huygens**, (14. 04. 1629. – 08. 06. 1695.) (URL-5), još jedan sa liste velikana koji se bavio i matematikom, geometrijom ali i izumima, zaključili su da je Zemlja spljoštena na polovima, a proširena u ekvatorskom pojasu što je Newton smatrao dokazom Zemljine rotacije. To je bilo značajno otkriće, koje je Newton potkrijepio formulom pomoću koje je izračunao spljoštenost i koji podatak je kasnijim mjerenjima preciznije izračunat. (URL-6)

Naravno da je bilo i onih koji su osporavali Newtonovu teoriju kao što su braća Cassini od kojih se jedan, **Jacques Cassini** (1677-1756) nalazi na 19. mjestu već spominjane Bialasove monografije velikana geodezije. Njihova dokazivanja na temelju mjerenja meridijanskih stupnjeva bila je da je Zemlja spljoštena na ekvatoru, a ne na polovima. (URL 7)

Ako zanemarimo ovu pogrešnu tvrdnju ostaje zasluga za djelo, kojim su udareni revolucionarni temelji u geodeziji, preciznije, kartografiji, koje je francuski astronom i geodet (talijanskog podrijetla) Jacques Cassini postavio svojim insistiranjem na triangulacijskoj izmjeri kao nužnoj osnovi izrade karata. (URL-8)



Jacques Cassini



naranča ili limun?



Pierre Maupertuis

Različito tvrdnji Newtona i Cassinija poznat je kao problem naranče i limuna (Newton-oblik naranče, a Cassini-oblik limuna) što je Francuska akademija znanosti odlučila riješiti slanjem dvaju ekspedicija: u Peru i Laponiju koje su trebale mjerenjem dužine meridijanskog luka ustanoviti različite vrijednosti: veće duljine luka stupnja meridijana u višim geografskim širinama, a manje duljine luka stupnja meridijana u ekvatorijalnim prostorima niže vrijednosti geografske širine. Rezultat mjerenja je dokazao da je Newton bio u pravu, a neki od članova dvaju ekspedicija, Pierre Louis Moreau de Maupertuis (17.) i Alexis Claude Clairaut (5.) koji su mjerili u Laponiji, te Pierre Bouguer (4.), koji je bio jedan od članova ekspedicije u Peru, nalaze se i na našoj listi velikana. (URL-9)

Pierre-Louis Moreau de Maupertuis (17. 07. 1698.- 27. 07. 1759) (URL-10) bio je francuski matematičar, filozof, a bavio se i pisanjem, njegov doprinos dokazivanju oblika zemlje je, pretpostavljam, ono što ga svrstava među velikane geodezije.

Alexis Claude Clairaut (03. 05. 1713. – 17. 05. 1765.) (URL-11) bio je istaknuti francuski matematičar, astronom, geofizičar i intelektualac, smatran čudom od djeteta jer je, još kao dvanaestogodišnjak, skrenuo pozornost svojim rezultatima vezanim za geometrijske krivulje.

Čuven je, pored ostalog, i po diferencijalnoj jednačini i teoremi koja nosi njegovo ime.

Rezultati objavljeni u njegovoj knjizi *Théorie de la figure de la Terre* iz 1743., a potom i izvješće druge ekspedicije pokazali su da su lukovi stupnja meridijana u Laponiji i Peru različite veličine (111,94 km i 110,6 km) čime je potvrđeno Newtonovo i Huygensovo mišljenje da Zemlja ima oblik tijela koje se naziva rotacijski elipsoid. (URL-6)



Alexis Claude de Clairaut



Pierre Bouguer



Jean-Felix Picard

Pierre Bouguer (16. 02. 1698.-15. 08. 1758.) (URL-12), jedan od članova ekspedicije u Peru, četvrti na listi velikana geodezije, bio je francuski matematičar, geofizičar, geodeta i astronom, a nazivaju ga i ocem fotometrije - dijela optike koja se bavi svojstvima i mjerenjem izvora svjetlosti. Ostalo zbog čega je na listi velikana morati ćete otkriti sami!

Osim oblika Zemlje izazov za sve znanstvenike, još od već spominjanog Eratostena (Godišnjak 2009.), bilo je i određivanje dimenzija Zemlje koje je tijekom XV. i XVI. stoljeća intenzivirano. Jedan od onih koji su označili prekretnicu u mjerenjima dimenzija zemlje, ali i uopće u razvoju geodezije, bio je **Willebrord Snellius** (vidi Godišnjak 2010.). Koristeći se njegovom trigonometrijskom metodom duljinu luka stupnja meridijana mjerio je još jedan sa popisa velikana – francuski astronom **Jean Picard** (21. 03. 1620. - 12. 07. 1682.). (URL-13) Svoja mjerenja vršio je od 1669. do 1671. između Malvoisinea kod Pariza i Surdona kod Amiens. Dobivene podatke i opis metode mjerenja objavio je 1671. u djelu *Mesure de la Terre* (1671.) i neke od njih koristio je Newton da bi na temelju njih postavio

svoje formule za zakon gravitacije.(URL-6). Ne smijemo zaboraviti da je i Ruđer Bošković dao svoj doprinos u mjerenju dimenzija Zemlje (vidi Godišnjak 2008.)

Konačnom određivanju dimenzija Zemlje uvelike je doprinijelo uvođenje metra, odnosno odluka, na poticaj Francuske akademije znanosti iz 1790. godine da se točno izračuna meridijanski opseg Zemlje i da se 40-milijunti dio istog uzme kao osnovna jedinica za dužinu.

Zadaću su obavili, Pierre François André Mèchain (11.) i Jean Baptiste Joseph Delambre (16)., još dvojica sa popisa velikana, obavili su mjerenja nakon kojih je, 1799. zakonom usvojen prijedlog da se dobivena mjerna jedinica nazove metar po grč. riječi *metron* = mjera.

Pierre Francois Andre Mèchain (16. 08.1744. - 20 09. 1804.), bio je francuski astronom i geodeta, a poznat je i po ranim istraživanjima vezanim za udaljena nebeska tijela i komete kojih je otkrio čak trinaest. (URL-14)

Jean Baptiste Joseph, Delambre (19. 09. 1749. – 19. 08. 1822.), (URL-15) bio je francuski matematičar i astronom, a poznat je i kao autor više knjiga o povijesti astronomije od antičkih vremena do XVIII. stoljeća, te Analitičke metode za određivanje luka meridijana (1799.)



Pierre Méchain



Jean Baptiste Joseph Delambre



Friedrich Wilhelm Bessel

Kako znanstvenici nikada, srećom, ne miruju tako su se tijekom XIX. i XX. stoljeća, primjenom sve modernijih instrumenata i novih metoda, vršila mjerenja kojim su dobivene konačne dimenzije Zemlje. U tomu je veliki doprinos dao još jedan sa popisa velikana, sedmi na popisu, **Friedrich Wilhelm Bessel**, (22. 07. 1784 – 17. 03. 1846), njemački astronom, matematičar i geodet. (URL-17). Mada je astronomija bila njegova „prva ljubav“ Besel je dao veliki doprinos i geodeziji. Na osnovu preciznih mjerenja u kojima je i sam učestvovao, odredio je dimenzije Zemljinog elipsoida, koji i danas nosi njegovo ime po njemu - Beselov elipsoid. Topografske karte Srbije urađene su upravo prema Beselovom elipsoidu. Zbog njegove uloge u razvoju funkcija, koje nose njegovo ime, smatra se jednim od najznačajnijih i najutjecajnijih matematičara IX. stoljeća. (URL-18).

Međunarodna geodetska i geofizička unija propisala je da se kao kao relevantne vrijednosti uzimaju one koje je ona propisala - Geodetski referentni elipsoid GRS

80 i te bi podatke trebalo koristiti u svim znanostima i različitim drugim aspektima praktične primjene (u geodeziji, kartografiji, geografiji, astronomiji i sl.) sve dok se drugačije ne odredi odlukom spomenute unije. Iz priložene tablice može se vidjeti kako su se mijenjali podatci i koliko su „stari“ znanstvenici bili- blizu. (URL-6)

Glavni podatci o Zemljinim dimenzijama (u metrima) (URL-6)

Izvor	Godina	Ekvatorski polumjer	Polarni polumjer
Bessel	1841.	6 377 397,2	6 356 079,0
Hayford	1909.	6 378 388,0	6 356 911,0
Krassovsky	1940.	6 378 245,0	6 356 863,0
GRS 80	1980.	6 378 137,0	6 356 752,3141
WGS 84	1984.	6 378 137,0	6 356 752,3142

Ovim bi bila zaokružena moja priča o velikanima geodezije koji su, svaki na svoj način, dali doprinos određivanju oblika i dimenzija Zemlje, što je valjda i glavni razlog uvrštavanja na listu velikana. Mnogi od njih su živjeli i stvarali u isto vrijeme, mnogi su surađivali međusobno, neki su se u mišljenjima razilazili, ili kritizirali, ali i nastavljali da razvijaju i unapređuju djela prethodnika. Bez obzira na sve, nama su ostala njihova znanstvena djela čije plodove uživamo i danas, s nadom da će doći neki novi znanstvenici i da ovo što imamo danas nije kraj.

Kada sam pregledala Bialasov popis vidjela sam da mi je sa liste ostalo još vrlo malo znanstvenika koje nisam predstavila. Dvoumila sam se da li da i njih spomenem u ovom članku i tako dovršim „serijal“, ili da njih ostavim za narednu godinu i na neki način, sa brojem 5, zaokružim predstavljanje velikana čije plodove mu- kotrpnog rada koristimo ne samo mi geodeti.

Kako vidite, slijedi i nastavak!

Izvori:

- URL-1: http://hr.wikipedia.org/wiki/Pierre-Simon_Laplace (20. 03. 2012.)
- URL-2: <http://www.dgu.hr/default.aspx?id=406<r=t&pojам=3665> (20. 03. 2012.)
- URL-3: http://hr.wikipedia.org/wiki/Pierre-Simon_Laplace (20. 03. 2012.)
- URL-4: http://hr.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton (22.03.2012.)
- URL-5: http://hr.wikipedia.org/wiki/Christiaan_Huygens (23. 03. 2012.)
- URL-6: <http://www.geografija.hr/clanci/print-verzija/790/kolike-su-dimenzije-zemlje-popravljeno.htm> (23. 03. 2012.)
- URL-7: <http://hrcak.srce.hr/file/102364+jacques+cassini&ct=clnk> (23. 03. 2012.)
- URL-8: http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/BigPictures/Cassini_Jacques.jpeg (23. 03. 2012.)
- URL-9: <http://www.geografija.hr/clanci/print-verzija/790/kolike-su-dimenzije-zemlje-popravljeno.htm> (23. 03. 2012.)
- URL-10: http://en.wikipedia.org/wiki/Pierre_Louis_Maupertuis (23. 03. 2012.)
- URL-11: http://en.wikipedia.org/wiki/Alexis_Clairaut (28. 03. 2012.)
- URL-12: http://en.wikipedia.org/wiki/Pierre_Bouguer (28. 03. 2012.)
- URL-13: http://en.wikipedia.org/wiki/Jean_Picard (29. 03. 2012.)

- URL-14: http://en.wikipedia.org/wiki/Pierre_M%C3%A9chain. (29. 03. 2012.)
URL-15 http://en.wikipedia.org/wiki/Jean_Baptiste_Joseph_Delambre 30. 03. 2012.
URL-16: <http://www.nndb.com/people/404/000097113/delambre-2-sized.jpg> (30. 03. 2012.)
URL 17 http://en.wikipedia.org/wiki/Friedrich_Bessel (30. 03. 2012.)
URL-18 <http://stanko.mfhinc.net/biografski/bios/view/40> (30. 03. 2012.)

8. IN MEMORIAM

In memoriam

Ovo je dio našeg Godišnjaka za koji nitko ne želi da u njemu ima priloga. Na žalost, naši životi su daleko od toga da budu onakvim kakve mi želimo, pa tako ove godine, s posebnim osjećanjima, donosimo sjećanje na dr. Mirka Tomića o kojem smo s toliko ponosa pisali u prošlom Godišnjaku kada smo, u povodu stotog rođendana, predstavili život i djelo našeg kolege koji je iza sebe ostavio neizbrisiv trag.

dr. Mirko Tomić (1910.-2011.)



Dr. Marko Tomić rođen je 28. rujna 1910. godine u Kruševu, Bosna i Hercegovina. Školovanje započinje u Mostaru, nastavlja ga u Srednjoj geodetskoj školi u Sarajevu i Beogradu nakon čega odlazi u Šibenik. 1945. godine diplomirao je na Pravnom fakultetu u Zagrebu, a sedam godina kasnije postaje doktor pravnih znanosti. Dr. Tomić bio je voditelj Odsjeka za katastar u nekadašnjem Ministarstvu građevina, načelnik u Geodetskoj upravi, profesor na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, predsjednik podružnice Društva geometara primorske banovine u Splitu, Član Stručnog savjeta nekadašnje Geodetske uprave NR Hrvatske, potpredsjednik Društva geodeta Hrvatske, član Organizacijskog odbora i radnog predsjedništva 1. Kongresa geodetskih inženjera i geometara FNRJ 1953. godine, član Izvršnog odbora Saveza geodetskih društava FNRJ, načelnik Uprave za Katastar NRH, predsjednik Suda časti i Hrvatskog geodetskog društva, te sudjelovao u pokretanju današnjeg Geodetskog lista 1947. godine. Uz sve to bio je vrlo aktivan i na brojnim kongresima i savjetovanjima diljem svijeta, te primio niz priznanja. Dr. Mirko Tomić preminuo je 17. kolovoza 2011. u 101. godini.

Poštovani,

Nadamo se da ste, zadovoljni sadržajem, stigli do ove stranice na kojoj se želimo zahvaliti svima onima koji su pomogli da Godišnjak ugleda svjetlo dana.

Kao prvo, kako u glasilu „Godišnjak 2010.“, nismo bili u mogućnosti objaviti svu potporu koju smo dobili za sufinanciranje izdavanja, iz razloga što u vrijeme tiskanja Godišnjaka nismo znali za dodjelu sredstava, obavezali smo se da to uradimo u našem glasilu „Godišnjak 2011“.

Dakle, u sufinanciranju glasila „**Godišnjak 2010**“ još su sudjelovali:

- Federalno Ministarstvo obrazovanja i znanosti, sredstava utvrđena u razdjelu 54. pozicija „Transfer za oblast znanosti od značaja za F BiH“ za 2011. godinu - „*Podrška izdvajanju referentnih naučnih časopisa, zbornika radova, bibliografija i sl.*“
- Ured predsjednika F BiH, sredstava iz stavke „Transferi neprofitabilnim udrugama građana“

Izdavanje glasila Društva „**Godišnjak 2011**“ pomogli su:

Donacijom sredstava:

Vlada Republike Hrvatske iz raspodjele sredstava za financiranje obrazovnih, kulturnih, znanstvenih i zdravstvenih programa i projekata od interesa za hrvatski narod u BiH iz sredstava Državnog proračuna RH za 2011. godinu.

Kupnjom određenog broja primjeraka Godišnjaka:

- Uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove Federacije BiH,
- Uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove HNŽ/K,
- Uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove SBK,
- Uprava za geodetske i imovinsko-pravne poslove ZHŽ,

Općine: Čitluk, Domaljevac, Kiseljak, Kupres, Ravno, Široki Brijeg, Tomislavgrad, Usora, Vitez,

Promocijom tvrtke (reklame):

- TRAFFICON, Odžak,
- GEOMETRIKA, Grude,
- GEODET, Sarajevo,
- JP ELEKTROPRIVREDA HZ H-B.

Uredništvo Godišnjaka

TRAFFICON

HR Zagreb Selska cesta 50
tel: 00 385 1 364 03 22
fax: 00 385 1 366 49 83
e-mail: trafficon@trafficon.hr
www.trafficon.hr

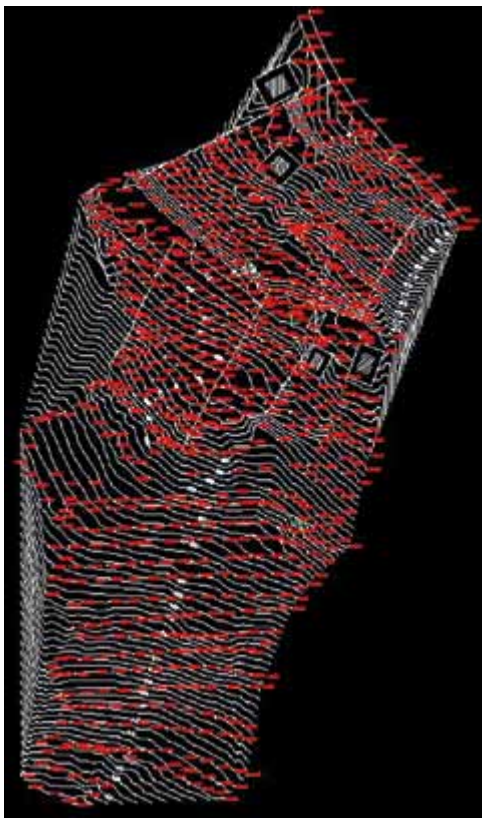
DJELATNOST

- svi geodetski poslovi
- projektiranje cesta i svih objekata niskogradnje
- izrada projekata prometne tehnike
- konzalting i nadzor

TRAFFICON

BIH Odžak Omladinska 1
tel: 00 387 31 763 496
fax: 00 387 31 711 165
e-mail: m.zratic@trafficon.hr
www.trafficon.hr





Geodet d.o.o. Sarajevo
Hamdije Čemerlića 37,
Mob.

061 211 864,
061 749 636

Tel/Fax: 033 973 193

E-mail:

muhidin.becic@geodet.ba
muriz.becic@geodet.ba
info@geodet.ba

GEODET d.o.o. Sarajevo obavlja sve geodetske poslove i usluge. Fleksibilnost naših stručnjaka omogućuje savladavanje najšireg spektra stručnih zadataka i brzu implementaciju novih tehnologija. Kvalitetni ljudski resursi mladih stručnjaka i tehnološka opremljenost omogućuju konkurentan rad na zadovoljstvo naših kupaca. Svoje usluge obavljamo sa vrhunskom geodetskom opremom kako bi naš finalni proizvod/usluga bila diferencirana i kvalitetom prepoznatljiva. Naše dosadašnje iskustvo je garancija da preuzete obaveze možemo izvršiti po najvišim standardima. Ponosni smo što smo učestvovali i učestvujemo u realizaciji važnih projekata izgradnje naše države i što smo dio tog uspješnog tima. Naglašavamo, da smo radili i na ino tržištu: radeći na poslovima projektovanja DV i naftnih CO u Libiji.



GEOMETRIKA d.o.o.



IZRADBA DKP-a (DIGITALNI KATASTARSKI PLAN)
SNIMANJE I IZRADBA KATASTARSKO-TOPOGRAFSKIH PLANOVA
PRUŽANJE USLUGA IZ INŽENJERSKE GEODEZIJE
IZRADBA DTM-a (DIGITALNI MODEL TERENA)
IZRADBA GIS-a
GENERALNI ZASTUPNIK PROGRAMSKOG PAKETA KATOZOR ZA BiH

Sjedište: 88 344 Drinovci, Visoka 344

Tel / fax: + 387 39 672 179

GSM : + 387 63 797 354

e_mail : geometrika@tel.net.ba



JP ELEKTROPRIVREDA
HRVATSKE ZAJEDNICE HERCEG BOSNE d.d. Mostar



NOVA HIDROELEKTRANA MOSTARSKO BLATO



USPJEH OKUPLJA...