

## MARTINA TRIPLAT HORVAT, doktorica tehničkih znanosti



Martina Triplat Horvat obranila je 11. srpnja 2014. na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu doktorski rad *Kartografska analiza karata Papinske Države J. R. Boškovića i Ch. Mairea*. Doktorski rad obranjen je pred povjerenstvom u sastavu doc. dr. sc. Dražen Tutić, doc. dr. sc. Ivka Kljajić i prof. dr. sc. Josip Faričić s Odjela za geografiju Sveučilišta u Zadru. Mentor je bio prof. dr. sc. Miljenko Lapaine.

Martina Triplat Horvat rođena je 16. prosinca 1980. u Zagrebu. Osnovnu školu pohađala je u Zagrebu i Velikoj Gorici. Maturirala je u Geodetskoj tehničkoj školi u Zagrebu. U razdoblju 1999–2000 studirala je na Fakultetu strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, a zatim na Geodetskom fakultetu, gdje je diplomirala 2006. godine. Od 2007. do 2008. godine radila je u privatnoj arheološkoj

tvrtki Geoarheo kao voditeljica geodetskog tima na izmjeri arheoloških lokaliteta i izradi dokumentacije. Od 2008. asistentica je na Geodetskom fakultetu. Iste godine upisala je poslijediplomski doktorski studij. Kao suradnica sudjelovala je na znanstvenim projektima *Najstariji udžbenik geodezije*, *Kartografija Jadrana* i *Kartografija i geoinformacije*. U nastavi je sudjelovala kao asistentica iz predmeta *Programiranje*, *Rukovanje geoinformacijama*, *Inženjerska grafika u geodeziji* i *geoinformatici*, *Osnove geoinformatike* i *Osnove statistike*. Objavila je nekoliko znanstvenih i stručnih radova te sudjelovala na konferencijama u zemlji i inozemstvu. Članica je *Hrvatskoga kartografskog društva* i od 2012. tajnica toga društva.

Doktorski rad *Kartografska analiza karata Papinske Države J. R. Boškovića i Ch. Mairea* sadrži 255 stranica formata A4, uključivši 75 slika, 26 tablica, popis literature s 97 naslova, 29 URL-ova, sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku, prošireni sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku, kratki životopis i CD s priložima. Doktorski rad podijeljen je na ova osnovna poglavlja:

1. Uvod
2. Pregled dosadašnjih istraživanja
3. Opis karata Papinske Države
4. Dimenzije Boškovićeva elipsoida
5. Određivanje kartografske projekcije karata Papinske Države
6. Smjernice za buduća istraživanja
7. Zaključak

S obzirom na to da dvije srodne karte Papinske Države *Nuova carta geografica dello Stato Ecclesiastico* i *Carte de l'État de l'Église* nisu dovoljno istražene, pristupnica je u doktorskom radu provela sustavnu kartografsku analizu kako bi odgovorila na neka pitanja koja su ostala otvorena nakon istraživanja prethodnih istraživača ili su se njihovi rezultati pokazali pogrešnima. U uvodu dokorskog rada opisana je motivacija za provedeno istraživanje, dane su hipoteze i ciljevi istraživanja te očekivani znanstveni doprinos.

U drugom poglavlju dokorskoga rada dan je pregled objavljenih radova o Bošković-Laplaceovoj metodi izjednačenja i radova koji se bave kartama Papinske Države J. R. Boškovića i Ch. Mairea.

Kroz treće poglavlje dokorskog rada pristupnica je istražila osnovne elemente tih karata, a to su: naslov, vrsta, područje prikaza i orijentacija karte, svrha i namjena karte. Proučila je sadržaj karata kroz njihove osnovne topografske elemente te dokazala da su geografske dužine na kartama Papinske Države određene u odnosu na početni meridijan Ferro i da su

položaji gradova na kartama Papinske Države točniji od položaja gradova na prethodnim kartama. U istom poglavlju dokazala je da su autori karte *Nuova carta geografica dello Stato Ecclesiastico* Ch. Maire i J. R. Bošković, a da autori karte *Carte de l'État de l'Église* vrlo vjerojatno nisu ni J. R. Bošković ni Ch. Maire.

U četvrtom poglavlju pristupnica je opisala provedeno sustavno istraživanje o devet duljina lukova meridijana koje je Bošković koristio da bi izračunao Zemljinu spljoštenost. Opisala je gdje su mjerenja provedena, tko ih je proveo te ukazala na nesklad među vrijednostima duljina lukova meridijana koje su objavljene u literaturi. Potom je dana formula za računanje duljine luka meridijana s pomoću koje je izračunala vrijednosti duljine luka meridijana na srednjim geografskim širinama za devet mjesta koja je Bošković koristio u svojim analizama. Usporedila je izračunane i mjerene duljine lukova meridijana. Nakon toga, detaljno je, geometrijski i analitički opisala Boškovićevu metodu izjednačenja s pomoću koje je zatim izračunala parametre Boškovićeva elipsoida.

U petom poglavlju provela je postupak određivanja kartografske projekcije u kojoj su izrađene karte Papinske Države. Na početku poglavlja dan je pregled kartografskih projekcija koje su se koristile u renesansno doba pa sve do polovine 18. stoljeća. Zbog prirode postupka određivanja kartografske projekcije u kojoj je izrađena stara karta na osnovi kartografske mreže nacrtane na karti, definirala je ocjenu točnosti matematičke osnove *a priori*. Postupak određivanja kartografske projekcije obuhvaća pitanja poput: Jesu li meridijani ravne ili zakrivljene linije? Jesu li paralele ravne ili zakrivljene linije? Ako su paralele zakrivljene, jesu li koncentrični kružni lukovi? Koliki je razmak između nacrtanih paralela? Da bi se odgovorilo na ta pitanja i odredila kartografska projekciju u kojoj je karta izrađena potrebno je testirati pravocrtost ili zakrivljenost (kružnost) meridijana ili paralela, konvergenciju meridijana i koncentričnost paralela.

Pravocrtost meridijana i kružnost paralela nacrtanih na karti pristupnica je ispitala s pomoću metode euklidskih udaljenosti. Nakon određivanja kartografske projekcije prema obliku kartografske mreže odredila je kartografsku projekciju prema vrstama deformacija. Da bi u potpunosti definirala vrstu kartografske projekcije izračunala je kut pod kojim se meridijani sijeku. Računajući udaljenosti između paralela uzduž meridijana dokazala je da je projekcija ekvidistantna uzduž meridijana, dok je računajući koeficijent proporcionalnosti  $k$ , odnosno kut pod kojim se sijeku slike meridijana u projekciji dokazala da je karta izrađena u konusnoj projekciji. Opisanim postupkom pokazano je da je *Nuova carta geografica dello Stato Ecclesiastico* izrađena u uspravnoj konusnoj projekciji ekvidistantnoj uzduž meridijana, čime je pristupnica dokazala da karta nije izrađena u poliedarskoj projekciji, kako se donedavno smatralo.

Nakon definiranja kartografske projekcije pristupnica je izračunala parametre projekcije u kojoj je karta izrađena. Postupak određivanja parametara ekvidistantne konusne projekcije nije protekao bez problema. Pokazalo se da je najveći problem stvarao postupak određivanja točke zajedničkog presjecišta meridijana, točke koja je ujedno i središte kružnih lukova paralela. Ta točka izravno utječe na određivanje koeficijenta proporcionalnosti  $k$ , odnosno kuta pod kojim se sijeku meridijani u projekciji. Stoga je pristupnica predložila novi postupak za određivanje parametara projekcije neke stare karte, posebno standardnih paralela, ako nije poznat radijus sfere u kojoj je karta izrađena.

U istom poglavlju pristupnica je opovrgnula hipotezu da se Boškovićeve i Maireove karte temelje na dimenzijama elipsoida koje su određene iz mjerenja duljina luka meridijana. Tu hipotezu ispitala je usporedbom izračunanih udaljenosti između paralela za elipsoid i sferu.

Smanjivanjem karte *Nuova carta geografica dello Stato Ecclesiastico* na dimenzije i u mjerilo karte *Carte de l'État de l'Église* te usporedbom sadržaja tih karata, posebno položaja gradova na obje karte dokazala je da je i *Carte de l'État de l'Église* izrađena u istoj uspravnoj konusnoj projekciji ekvidistantnoj uzduž meridijana kao i *Nuova carta geografica dello*

*Stato Ecclesiastico*. Postupak u određivanju kartografske projekcije razlikovao se od prethodno opisanoga po tome što na *Carte de l'État de l'Église* nije ucrtana kartografska mreža.

U šestom poglavlju doktorskog rada dane su smjernice za buduća istraživanja, a u zaključku su sustavno analizirani odgovori na postavljene hipoteze.

Na osnovi pregleda i vrednovanja doktorskog rada Martine Triplat Horvat, dipl. ing. geod., članovi Povjerenstva zaključili su da je pristupnica dala u svome radu vrijedan znanstveni doprinos kartografiji. To se posebno odnosi na njezin doprinos istraživanju kartografskih projekcija.

*Miljenko Lapaine*

## MAGISTRI INŽENJERI GEODEZIJE I GEOINFORMATIKE

Na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, dana 11. prosinca 2014. i 13. veljače 2015. godine, na sveučilišnome diplomskom studiju geodezije i geoinformatike diplomiralo je ukupno 6 pristupnika i time stekli akademski naziv magistra inženjera geodezije i geoinformatike, odnosno magistar inženjer geodezije i geoinformatike.

Pregled magistara inženjera geodezije i geoinformatike:

<b>Pristupnik</b> <b>Naslov diplomskog rada</b>	<b>Datum obrane, mentor</b>
<i>Dino Mihaljević</i> "3D izmjera i model tvrđave Brod"	11. 12. 2014., prof. dr. sc. Boško Pribičević
<i>Bruno Palameta</i> "Hidrografska izmjera i određivanje debljine sedimenata geološkim dubinomjerom na području Kumbora u Crnoj Gori"	11. 12. 2014., prof. dr. sc. Boško Pribičević
<i>Marin Krešić</i> "Izmjera terena pomoću GNSS-a u nepovoljnim uvjetima"	13. 2. 2015., izv. prof. dr. sc. Mira Ivković
<i>Filip Radić</i> "Izrada interaktivnog plana Rogoznice ArcGIS Online softverom"	13. 2. 2015., doc. dr. sc. Robert Župan
<i>Karla Soče</i> "Određivanje vertikalnih pomaka Staroga mosta u Sisku"	13. 2. 2015., prof. emer. dr. sc. Zdravko Kapović
<i>Nina Stopar</i> "Mogućnosti geodetskih instrumenata u određivanju dinamičkih pomaka građevina"	13. 2. 2015., doc. dr. sc. Rinaldo Paar

Kratice za ovaj akademski naziv je: mag. ing. geod. et geoinf.

Čestitamo novim magistrima inženjerima geodezije i geoinformatike.

*Mladen Zrinjski*