

ALMIN ĐAPO, magistar geodezije



Almin Đapo obranio je 12. svibnja 2005. godine na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu magistarski rad pod nazivom *Obrada i interpretacija geodetskih mjerenja na Geodinamičkoj mreži Grada Zagreba*. Mentor je bio prof. dr. sc. Damir Medak, a u povjerenstvu za obranu magistarskog rada bili su doc. dr. sc. Boško Pribičević, prof. dr. sc. Damir Medak, prof. dr. sc. Stanislav Frangeš, te prof. dr. sc. Eduard Prelogović s Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Almin Đapo rođen je 17. kolovoza 1974. godine u Dubrovniku, gdje je završio osnovnu školu i gimnaziju, matematičko-informatički smjer. Maturirao je s temom *Relativnost od Galilea do Einsteina*. Godine 1993. upisuje se na Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Za vrijeme studija bio je demonstrator iz predmeta Geoinformatika II, Pomorska geodezija I, Geodetska astronomija I, Fizikalna geodezija II, Fizikalna geodezija III i Geodezija u geoznanosti-

ma. Bio je jedan od pokretača i urednika časopisa studenata geodezije *Ekscentar*. Također je bio potpredsjednik podružnice Studentskog zbora na Geodetskom fakultetu. Godine 1996. s kolegama je osnovao prvu veslačku ekipu geodetskog fakulteta. Dobitnik je Rektorove nagrade za najbolje pisane studentske radove Sveučilišta u Zagrebu za rad pod nazivom *Tro-dimenzionalni geodetski model Plitvičkih jezera*. Diplomirao je početkom 2000. godine pod mentorstvom akademika Petra Krešimira Čolića na temi *Priključenje Republike Hrvatske u svjetsku apsolutnu gravimetrijsku mrežu – Projekt UNIGRACE*. Od početka travnja 2000. godine radi kao vanjski suradnik na projektu *Uspostavljanje novih geoidnih točaka na teritoriju Republike Hrvatske*. U listopadu 2000. izabran je u zvanje znanstvenog novaka na projektu Satelitska i fizikalna geodezija u Republici Hrvatskoj (07151) kojeg je voditelj bio Damir Medak. U studenome 2000. godine izabran je u zvanje mladi asistent na Zavodu za višu geodeziju, danas Zavodu za geomatiku, Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Godine 2002. upisao je poslijediplomski studij na Geodetskom fakultetu. Danas radi kao asistent na Katedri za hidrografiju. Kao autor i koautor objavio je 14 znanstvenih i stručnih radova. Prezentirao je radove na pet međunarodnih simpozija. Član je Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Magistarski rad sadrži 185 stranica teksta formata A4, 61 sliku, 18 tablica, popis literature s 31 naslovom, 16 priloga, sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku, kratki životopis autora te CD s digitalnom verzijom magistarskog rada. Rad je podijeljen u 9 poglavlja:

1. Uvod
2. Tektonika ploča
3. Stres i deformacije krutih tijela
4. Geodetske metode za mjerenje deformacija
5. Geodinamička mreža Grada Zagreba
6. GPS-opažanja
7. Računalna obrada GPS-opažanja
8. Vizualizacija rezultata
9. Zaključak

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu od 1997. godine provodi sustavan znanstveno-istraživački rad vezan uz primjenu preciznog satelitskog određivanja položaja za geodinamičke svrhe na specijalno stabiliziranim točkama na području Grada Zagreba. Iako je prvi i osnovni cilj GPS-kampanje izvedene 1997. godine bila uspostava Temeljne GPS-mreže Grada Zagreba kao osnove za uspostavu homogenog polja GPS-točaka za Grad Zagreb, ostvarenjem ponovljenih mjerenja 2001. i 2004. godine na cjelovitoj mreži, ispunjena je i druga planirana svrha predmetne mreže, tj. ostvarena je Geodinamička mreža Grada Zagreba.

Glavni ciljevi predmetnog magistarskog rada bili su određivanje kinematičkih pomaka na točkama Geodinamičke mreže Grada Zagreba 1997-2004 te usporedba komercijalnog i znanstvenog softvera za obradu GPS-mjerenja.

U prvom poglavlju izlaže se motivacija rada: praćenje globalne i lokalne geodinamike kao jedna od najvažnijih znanstvenih primjena preciznog satelitskog pozicioniranja. Poslije motivacije daje se hipoteza rada u kojoj se jasno postavljaju pitanja na koja magistarski rad treba dati odgovor. Potom se opisuju prethodna istraživanja vezana uz geodinamička istraživanja Jadranske mikroploče i zagrebačkog područja. Autor se ovdje pretežno služi navođenjem kvalitetnih referenci. Na kraju poglavlja izložena je struktura magistarskog rada.

Drugo poglavlje opisuje Zemlju kao dinamičan planet, što je vidljivo iz pomaka tektonskih ploča. Prikazani su osnovni principi pomicanja tektonskih ploča, te fizikalni mehanizmi koji uzrokuju to gibanje.

Treće poglavlje opisuje stres i deformaciju kao osnovne pojmove u geodinamici. Stres se izražava kao sila po jedinici površine koja se širi kroz materijal pomoću unutaratomske polja. Stres uzrokuje deformaciju kao mjerljivu posljedicu. Detaljno su opisani teorijski temelji tih pojmova i objašnjeni različiti načini njihova mjerenja.

U četvrtom poglavlju zasebno se obrađuju geodetske metode mjerenja deformacija: preko klasičnih terestričkih do dugobazisne interferometrije, satelitskih laserskih mjerenja, globalnog pozicijskog sustava i satelitske radarske interferometrije. Ukratko su opisani principi mjerenja svim navedenim metodama s posebnim naglaskom na GPS.

U petom poglavlju opisuju se detaljno nastanak Geodinamičke mreže Grada Zagreba, koja je poslužila za realizaciju praktičnog dijela magistarskog rada. Objasnjava se interdisciplinarni karakter kako predmetne mreže tako i svih geodinamičkih istraživanja u kojima precizna geodetska mjerenja imaju sve važniju ulogu. Opisani je projekt izrade mreže, te specijalna podzemna i nadzemna stabilizacija točaka jedinstvena u Republici Hrvatskoj.

U šestom poglavlju opisuju se sva provedena GPS-mjerenja na Geodinamičkoj mreži Grada Zagreba. Za svaku kampanju grafički je i tablično prikazan raspored točaka prema sesijama zajedno s korištenim instrumentarijem.

Sedmo poglavlje posebno je značajno jer je u njemu izražen autorov doprinos istraživačkom radu na predmetnoj mreži. Za obradu GPS-mjerenja korišten je jedinstveni pristup: sve GPS-kampanje obrađene su uz pomoć znanstvenog softvera za obradu GPS-mjerenja GAMIT/GLOBK razvijenog na Massachusetts Institute of Technology. Autor je u radu demonstrirao cjelovito znanje u korištenju ovog znanstvenog softvera i detaljno je objasnio metodologiju Kalmanovog filtriranja koja se koristi pri objedinjavanju vremenski odvojenih kampanja. Na kraju ovog poglavlja dat je i izvorni doprinos rada u kojem je uspoređena točnost koordinata i vektora dobivenih komercijalnim programskim paketima za obradu GPS-mjerenja tvrtke Trimble sa znanstvenim softverom.

U osmom poglavlju zasebno je opisana metodologija vizualizacije rezultata rada, koja je već primijenjena u sedmom poglavlju. Riječ je o programskom paketu Generic Mapping Tools (Osnovni kartografski alati), slobodnom softveru razvijenom na Sveučilištu Hawai. Autor je detaljno prikazao načine na koje je koristio ovaj vrlo popularni kartografski alat za vizualizaciju svog rada.

Zaključno deveto poglavlje pregledno prikazuje odgovore na postavljene hipoteze i ciljeve magistarskog rada. Primijenjenim pristupom satelitskim mjerenjima i njihovoj obradi postignuta je točnost koja je značajno bolja od magnitude pomaka na točkama lokalne geodinamičke mreže. Slobodni softveri uobičajeno se koriste na znanstvenim institucijama kako za obradu tako i za vizualizaciju rezultata. Njihove prednosti dokazane su i u ovom magistarskom radu.

Pristupnik Almin Đapo, dipl. ing., ovladao je metodikom znanstveno-istraživačkog rada: prikupljanjem izvornika, njihovim čitanjem, analiziranjem, stvaranjem zaključaka i njihovom prezentacijom. Svojim je radom, posebno samostalno izvedenom obradom svih GPS-kampanja, usporedbom znanstvenog i komercijalnog softvera za obradu GPS-mjerenja dao vrijedan doprinos području primjene geodezije u geodinamici.