

DAMIR ŠANTEK, doktor tehničkih znanosti



Mr. sc. Damir Šantek, dipl. ing. geod., obranio je 13. siječnja 2015. godine na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu doktorsku disertaciju pod naslovom *Primjena GNSS RTK u katastarskoj izmjeri uz povećanu preciznost i pouzdanost mjerenja*. Doktorska disertacija obranjena je pred povjerenstvom u sastavu prof. dr. sc. Drago Špoljarić, prof. dr. sc. Tomislav Bašić i doc. dr. sc. Milan Rezo. Povjerenstvo za ocjenu doktorske disertacije bilo je u istom sastavu. Mentor doktorske disertacije bio je prof. dr. sc. Željko Bačić.

Damir Šantek rođen je u Glini 13. svibnja 1971. godine, gdje je završio osnovnu i srednju školu. Diplomirao je i magistrirao na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Od 1996. godine do danas zaposlen je u Državnoj geodetskoj upravi, od 1996. do 2004. voditelj je Ispostave u Glini, od 2004. do 2008. načelnik je Područnog ureda za katastar Sisak, od 2008. do 2012. zamjenik je ravnatelja Državne geodetske uprave, a trenutno je voditelj Odjela za katastar nekretnina Glina. Oženjen je i otac dvoje djece.

Završio je Program obrazovanja internih trenera Državne geodetske uprave (Trening za trenere, T4T), Program edukacije menadžmenta i Program edukacije IT operatera.

Bio je član više tijela i odbora kao predstavnik Državne geodetske uprave, a danas je član Upravnog vijeća javne ustanove Zavoda za prostorno uređenje Sisačko-moslavačke županije, voditelj je radne skupine za povezivanje programa NIPP-a i e-Vlade i voditelj je povjerenstva Sustava digitalne arhive. Član je Hrvatskoga geodetskog društva (Upravnog odbora od 2012.) i Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije. Aktivno se bavi politikom, predsjednik je i član Gradskog vijeća i gradskog poglavarstva Grada Gline.

Objavio je više članaka u časopisima i zbornicima znanstveno-stručnih skupova te održao veći broj predavanja i prezentacija.

Rukopis doktorske disertacije sadrži 151 stranicu formata A4, naslov, sažetak i ključne riječi na hrvatskom i engleskom jeziku, popis tablica, popis slika, popis kratica i životopis autora.

Rad je podijeljen u 10 osnovnih poglavlja:

1. Uvod
2. Novi geodetski datumi i ravninske kartografske projekcije Republike Hrvatske
3. Katastar
4. Katastarska izmjera i tehnička reambulacija
5. Sustavi satelitskog pozicioniranja
6. Pilot projekt Neretva
7. Hrvatski pozicijski sustav – CROPOS
8. Ispitivanje pogreške antene i prijemnika pomoću testa nulta i kratka bazna linija
9. Zaključak
10. Literatura

Brzi razvoja mjernih tehnika, prije svega GNSS-a, logički nameće pitanje kako optimalno koristiti te tehnologije u modernom katastru i kartografiji s obzirom na „standardne“ pokazatelje kvalitete i kvantitete opažanja. U tom je kontekstu provedeno istraživanje pod nazivom *Primjena GNSS RTK u katastarskoj izmjeri uz povećanu preciznost i pouzdanost mjerenja* u kojem su ispitane te međuzavisnosti. Tijek i rezultati istraživanja dani su u doktorskoj disertaciji u devet poglavlja.

Nakon uvoda, u početnim poglavljima predstavljani su novi geodetski datumi i ravninske kartografske projekcije Republike Hrvatske s osvrtom na stari (u osnovi Austro-ugarski) datum (drugo poglavlje), katastar u Hrvatskoj s posebnim osvrtom na njegovo nastajanje i značenje katastra danas (treće poglavlje), katastarske izmjere i tehničke reambulacije u Republici Hrvatskoj s posebnim osvrtom na radove koji se danas provode i pregled zakonskih propisa (zakona, uredbi, pravilnika, odluka, tehničkih specifikacija), koji se koriste prilikom katastarskih izmjera (četvrto poglavlje).

Peto poglavlje opisuje sustave za satelitsku navigaciju: GPS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU, QZSS i IRNSS, kao i proširene sustave WAAS i EGNOS. Objasnjeni su osnovni pojmovi o GNSS tehnologiji te metode i pogreške mjerenja koje nastaju korištenjem GNSS-a.

Sustavno bavljenje problemom, istraživanje i testiranje sustava u odnosu na pogreške mjerenja opisani su u šestom, sedmom i osmom poglavlju. Istraživanje problema započelo je radovima na pilot projektu u dolini rijeke Neretve (šesto poglavlje), gdje je primijenjena nova tehnologija u katastarskoj izmjeri (GNSS RTK EFB). Prikazana je metoda rada te prednosti i nedostaci navedene tehnologije. Uspoređeni su podaci koji su nastali izmjerom na pilot projektu 2005. godine i podaci koji su nastali katastarskom izmjerom 2008.–2009. godine.

U sedmom poglavlju opisano je ispitivanje CROPOS-a s obzirom na točnost sustava u „idealnim uvjetima“, vremenski interval potrebnoga prosječnog mjerenja, vremenski razmak između dvaju mjerenja te indikator kvalitete koordinata (Root Mean Square – RMS). RMS se koristi kao osnovna jedinica za iskazivanje pogrešaka pri mjerenju GNSS uređajima. Analiza je pokazala da „standardni“ pokazatelji kvalitete i kvantitete opažanja (broj satelita, PDOP i RMS) nisu dostatni za izvođenje zaključka jesu li rezultati mjerenja unutar proklamirane točnosti, odnosno da postoje situacije u kojima su ti pokazatelji zadovoljavajući, a rezultat nije. Stoga su provedene daljnje analize pri čemu je ispitivan vremenski interval fiksiranja rješenja u odnosu na zadano vrijeme opažanja (potrebni vremenski interval opažanja, potreba za dvostrukim mjerenjima te kvaliteta podataka, PDOP, RMS, broj satelita i dr.).

U osmom poglavlju detaljnije su proučene pogreške koje se javljaju kod GNSS mjerenja. Provedena su mjerenja pomoću testa (vrlo) kratke bazne linije (Short Baseline Test) i testa nulte bazne linije (Zero Baseline Test). Prvim testom stvorene su pretpostavke za umanjene ili eliminaciju atmosferskih pogrešaka, utjecaja geometrije i višestruke refleksije signala. Testom nulte bazne linije eliminiran je utjecaj pogrešaka faznog centra antene, a u slučaju suspregnute antene i prijamnika i pogreška sata prijamnika. Provedena mjerenja dala su bolje rezultate u odnosu na prethodne testove, a analiza rezultata testiranja pokazala je utjecaj eliminiranih pogrešaka. Ipak i ovi testovi pokazali su da s deklariranim postavkama (kriterija prihvaćanja) za GNSS VPPS mjerenja (vrijeme inicijalizacije – broj epoha, broj satelita, PDOP, razina prihvatljivog RMS-a) ne postoji apsolutna sigurnost da će rezultat biti unutar deklariranih vrijednosti točnosti. Iz empirijskih vrijednosti testiranja definirane su vrijednosti postavki pri kojima su rezultati mjerenja zadovoljili deklarirane vrijednosti.

U devetom poglavlju (zaključku) predočena je sinteza rezultata istraživanja i dane glavne smjernice koje bi trebale imati svoju primjenu u budućim geodetskim mjerenjima.

Desetim poglavljem, koje sadrži pregled korištene literature (120 naslova i 21 URL), završava disertacija.

Na osnovi pregleda i vrednovanja doktorske disertacije pristupnika mr. sc. Damira Šanteka, dipl. ing. geodezije, članovi povjerenstva za ocjenu doktorske disertacije zaključili su da je pristupnik dao više vrijednih doprinosa u području geodezije. Provedena istraživanja ukazuju da GNSS uz redefiniranje kriterija prihvaćanja (epohe, RMS, PDOP, broj satelita), u sebi ima potencijal za neprovođenjem ponovljenih (dvostrukih) mjerenja nakon proteka od dvaju ili više sati. Za jednoznačno prihvaćanje navedenog zaključka u praksi, dakle moguću izmjenу propisa o mjerenju s GNSS-om, potrebno je prethodno ispitati i druge tipove uređaja i programskih paketa, odnosno definirati procedure testiranja.