

## STRUČNI SKUP "TRIMBLE EXPRESS 2010"

U organizaciji poduzeća "Geomatika-Smolčak" d.o.o. iz Gornjeg Stupnika organiziran je stručni skup pod nazivom "TRIMBLE EXPRESS 2010".

Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije, u skladu s programom stručnog usavršavanja, za sudjelovanje na predavanjima dodjeljivala je 5 bodova.

Skupovi su organizirani:

- u Splitu, 22. ožujka u hotelu "Le Meridien LAV", u čijem je radu sudjelovalo 36 sudionika
- u Opatiji, 23. ožujka u hotelu "Ambasador", u čijem su radu sudjelovala 32 sudionika
- u Osijeku, 25. ožujka u hotelu "Osijek", u čijem je radu sudjelovalo 30 sudionika i
- u Zagrebu, 26. ožujka u hotelu "Antunović", gdje je sudjelovalo 95 kolegica i kolega.



Slika 1. Hotel Le Meridien Lav s pet zvjezdica u Splitu.



Slika 2. Hotel Ambassador s pet zvjezdica u Opatiji.



Slika 3. Hotel Osijek sa četiri zvjezdice u Osijeku.



Slika 4. Hotel Antunović sa četiri zvjezdice u Zagrebu.

Kotizacija za sudjelovanje na stručnom skupu iznosila je 492 kn s PDV-om, uključujući ručak i napitke za vrijeme pauzi.

- Najprije je kolega Nenad Smolčak (direktor poduzeća "Geomatika-Smolčak") otvorio skup i u uvodu izložio dnevni red.

- b) Zatim je kolega predstavio djelatnost i uspjehe u radu tvrtke "Geomatika-Smolčak", a s ponosom je istaknuo da:
- od 2007. godine posjeduju certifikat sustava upravljanja kvalitetom ISO 9001:2000
  - je tijekom 2009. godine njihovo poslovanje usklađeno prema normi ISO 9001:2008, za što je prosudba završena početkom ožujka 2010.

- c) Piotr Staniszewski (Trimble) dao je kratki povijesni razvoj kompanije Trimble od 1978. godine. U tu globalnu svjetsku kompaniju poslije su uključene velike brojne stare ugledne kompanije: Carl Zeiss, Geotronics AB, Datacom Software Research, Spectra Physics Laserplane, Tripod Data Systems, Quadriga, Terrasat, i dr. Danas u njoj radi 3500 zaposlenika u više od 18 zemalja. To je kompanija s više od 850 patenata, te je time svrstana u top 20 svjetskih kompanija po broju patenata prema MIT-u (Massachusetts Institute of Technology).

Kompanija Trimble posebno se ponosi svojim značajnim unaprjeđenjima u proizvodnji sljedećih instrumenata za potrebe geodeta:

- 1947. – Dr. Erik Bergstrand izumio je prvi elektrooptički daljinomjer (EDM) s korištenjem moduliranog svjetlosnog snopa
- 1971. – prva totalna stanica
- 1984. – prvi komercijalni GPS-prijamnik
- 1990. – prva servo i robotic totalna stanica
- 1993. – prvi Real Time Kinematic (RTK) GPS-prijamnik
- 1994. – prvi GPS-prijamnik s RTK On-The-Fly inicijalizacijom
- 1994. – prvi GPS-prijamnik i upravljačka jedinica (kontroler) na štapi – pokretni GPS-prijamnik (rover)
- 1996. – prvo Integrated Surveying rješenje
- 2000. – prvi Virtual Reference Station GPS-sustav
- 2002 – prvi bežični Real Time Kinematic (RTK) pokretni GPS-prijamnik
- 2002. – prva odvojiva Windows CE – upravljačka jedinica s Bluetoothom (bežičnim prijenosom podataka) za Integrated Surveying
- 2005. – prvi GPS-prijamnik za nove GPS-sigale (L2C, L5)
- 2006. – prvi video kontrolirani robotički sustav s mogućnošću skeniranja
- 2009. – prvi komercijalni geodetski prijamnik koji prati satelite Galileo Giove A i B.

Zatim je predstavljena djelatnost poduzeća "Geomatika-Smolčak", koje su sve servise organizirali u svojem sastavu i koje treninge omogućavaju, tj. daju poduku za korištenje raznih proizvoda koje prodaju.

- d) Gospodin N. Smolčak prezentirao je hardverske novosti iz tvrtke Trimble. Najprije je izložio novosti iz optike. Tako je opisan veliki izbor totalnih stanica svrstanih u tri grupe:

- *Standardne*: Trimble M3 i Trimble S3
- *Advanced (napredne)*: Trimble S3R i Trimble S6 DR Plus i
- *Premium (vrhunske)*: Trimble S8 i Trimble S8 VISION.

Sve karakteristike tih instrumenata su vrhunske i svrstane su po grupama kao standardne, napredne (advanced) i vrhunske.

Zatim su izložene novosti iz GNSS-prijamnika, koji su također svrstani u tri grupe:

- *Standardni*: Trimble R3 (s 12 kanala) i Trimble R4 (sa 72 kanala)
- *Advanced (napredni)*: Trimble R5 (sa 72 kanala) i Trimble R6 (sa 72 kanala) i
- *Premium (vrhunski)*: Trimble R7 GNSS (sa 72 kanala) i Trimble R8 (s 220 kanala, primanjem signala GPS-a: L1C/A, L1C, L1E, L2C, L2E15; GLONASS-a: L1C/A, L1P, L2C/A, L2P; Galileo: GIOVE-A i GIOVE-B).

GNSS-prijamnici svrstani su po kvaliteti, također, u ove tri grupe. Svi prijamnici su vrhunski, ali najviše mogućnosti i novosti ugrađeno je u GNSS-prijamnik Trimble R8.



- e) Softverske novosti iz Trimbla izložio je gospodin Boris Kos, dipl. ing. ("Geomatika-Smolčak"). Pritom je dan osvrt na postojeći softver s naglaskom na nove mogućnosti za: Trimble Digital Fieldbook, Trimble Survey Controller, Trimble Access, Trimble Tablet PC, Trimble Business Center, Trimble 4D Control i Trimble RealWorks.
- f) Poslije ručka održano je izvlačenje dobitnika Trimbllove lutrije. U njoj su sudjelovali svi sudionici skupa koji su točno odgovorili na četiri postavljena pitanja. Tako su izvučeni dobitnici:
- 1) vodenog sata
  - 2) ventilatora s termometrom
  - 3) USB grijač šalice.
- Međutim, još jednog dobitnika čeka *specijalna nagrada*, ali koja će biti izvučena kasnije, kada se završe svi skupovi "Trimble Express 2010" u Europi. Dobitnik te nagrade ići će na put u Las Vegas u USA na veliki skup TRIMBLE DIMENSIONS 2010, koji će se održati od 8. do 10. studenoga ove godine. Tom prigodom bit će održana predavanja iz geodezije, graditeljstva, skeniranja i monitoringa.
- g) *Radionica 1*: Ph.D. Marco Belo (Trimble) govorio je o *odabranim metodama mjerenja i računanja volumena*. Pritom je dan osvrt na Trimbllove instrumente s kojima se mogu izvesti potrebna mjerenja na terenu za određivanje volumena, tj. masa, a potom i obraditi ta mjerenja u uredu s pomoću softvera Trimble Business Center i Trimble Real Works.
- h) *Radionica 2*: Gospodin Nenad Smolčak predstavio je *Trimbllove online servise*. Ti online (izravno elektronski povezani) servisi predstavljaju budućnost geodetske prakse, a sastoje se od:
- Trimble Knowledge Network (Trimblova mreža znanja), koja sadržava:
    - Trimble Learning Center (Trimbllov centar za učenje) u kojima se obučava (trenira) u radu s instrumentima, a polažu se i ispiti za dobivanje Trimbllovih certifikata o obučenosti s pojedinim vrstama instrumenata.
    - Trimble Solution Center (Trimbllov centar za rješavanje) s pomoću kojeg se pronalaze dokumenti i ostali uz to vezani neophodni podaci.
  - Trimble Access Komponente (Trimbllove komponente pristupa) sastoje se od:
    - Basic Survey Software (osnovni geodetski softver) – General Survey (općenito mjerenje)
    - Special Applications (posebne primjene) za: Roads (ceste), Tunnels (tunele), Mines (rudnike) i Monitoring (nadzor).
    - Trimble Access Servis (Trimbllov servis pristupa) s pomoću kojih se ostvaruje priprema za rad na terenu te prijenos podataka u ured i obrnuto:
      - Trimble GNSS za prognozu točnosti mjerenja i to bez GPS-prijamnika
      - Trimble Access Sync za sinkronizaciju podataka s terena i ureda.
    - Trimble Connected Community portal za razmjenu podataka s Access Sync servisom.
    - Trimble Protected (Trimblova zaštita) – program produžene garancije, koja je i prenosiva.
    - Trimble Assistant služi za daljinsku online podršku geodetima na terenu tako da se operater iz ureda može spojiti s korisnikovim kontrolorom, ili personalnim računalom i direktno mu pomoći iz ureda.
    - Cisco Webex servis za online obuku (treninge) i tehničku podršku.
  - i) *Radionica 3*: Gospodin Tomislav Plavetić (iz "Geomatika-Smolčak") upoznao je sve prisutne s organizacijom i radom servisa i održavanjem instrumenata u poduzeću "Geomatika-Smolčak". Servis je razvijan tijekom više od 10 godina i posjeduje svu potrebnu kalibracijsku opremu i kalibracijske baze od 2 m do 828 m. Servis je organiziran prema Trimbllovim standardima, a osim toga posjeduje i certifikate:
    - od 2007. godine certifikat sustava upravljanja kvalitetom ISO 9001:2000 i
    - od ožujka 2010. godine certifikat da im je poslovanje usklađeno prema normi ISO 9001:2008 za što je prosudba završena tijekom 2009. godine.

Trimble certifikate dobiju i svi koji završe školovanje za svaki pojedini instrument.

Interesantno je napomenuti da je ova prezentacija održana s pomoću Cisco Webex servisa (s kojim se uspostavlja video konferencijska veza za daljinske prezentacije i treninge). Uspostavljena je veza sa Servisom "Geomatike-Smolčak" u Gornjem Stupniku i dvoranom u Hotelu Antunović u Zagrebu. Tako je gospodin Plavetić mogao svoje predavanje o servisiranju i održavanju instrumenata održati daljinski iz prostorija servisa u Gornjem Stupniku.

- j) Gospodin Nenad Smolčak dao je više informacija o konferencijama i sajmovima, koje organizira ili u kojima Trimble sudjeluje u 2010. godini. Tako će Trimble sudjelovati na najvećem geoinformatičkom sajmu INTERGEO 2010 u Kölnu, koji će se održati od 5. do 7. listopada 2010. godine, a u SAD-u Trimble organizira veliki skup TRIMBLE DIMENSIONS 2010 u Las Vegasu.
- k) Prof. dr. sc. Tomislav Bašić (profesor s Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i ravnatelj Hrvatskoga geodetskog instituta) održao je za sve prisutne posebno interesantno predavanje "Jedinstveni transformacijski model T7D".

*Prošireni sažetak predavanja:* Široka upotreba satelitskih tehnika pozicioniranja stvorila je potrebu za boljim razumijevanjem složenijih geodetskih problema kao što su definicija i realizacija geodetskog datuma, odnos između geoida i referentnog elipsoida te naročito transformacija između povijesnih i modernih geodetskih referentnih sustava. Primjena GNSS mjerenja u geodeziji omogućila je, ali i nametnula, obnovu postojećih odnosno uspostavu novih državnih referentnih okvira, što je i kod nas rezultiralo usvajanjem novih službenih geodetskih datuma i kartografskih projekcija Republike Hrvatske (N. N. 110/2004, Bašić 2007, Bašić i dr. 2003).

Uvođenje novog geodetskog datuma pruža značajne dugoročne koristi (Brockmann i dr. 2001), no složeni problemi i zapreke povezane s usvajanjem tog datuma vrlo su velike. Svakako jedan od većih tehničkih izazova pritom je pružanje korisnicima prostornih podataka mogućnosti učinkovitog rješavanja među-datumskih transformacija. Stoga je 2006. godine, u okviru projekta "Izrada jedinstvenog transformacijskog modela – HTRS96/HDKS", koji je Zavod za geomatiku Geodetskog fakulteta realizirao za Državnu geodetsku upravu, razvijeno za potrebe položajne transformacije tzv. rješenje povećane točnosti – GRID transformacija (Bašić i dr. 2006a, 2006b). Jednako tako, već 2000. godine je radi omogućavanja transformacije visina iz elipsoidnih u geoidne određena u okviru projekta "Detaljni model geoida Republike Hrvatske" službena ploha geoida za cjelokupni teritorij države – HRG2000 (Bašić 2001, Bašić 2002).

Zbog činjenica da se HTRS/HDKS transformacijski model temelji na relativno malo, preko teritorija RH neravnomjerno raspoređenih, identičnih točaka ( $\approx 2000$ ) koje često pokazuju i lošu kvalitetu samih podataka (naročito za visine), zatim da je model geoida HRG2000 izračunan na temelju ograničenog broja mjerenih podataka (pogotovo u graničnom području sa susjednim državama) i da se odnosi na stari visinski datum ("Trst"), a nedostaje i nezavisna procjena kvalitete te plohe u apsolutnom smislu, potpisan je između Državne geodetske uprave i Geodetskog fakulteta krajem listopada 2008. godine Ugovor o izvođenju razvojno-istraživačkog projekta "Novi model geoida Republike Hrvatske i poboljšanje T7D modela transformacije".

U okviru projekta "Novi model geoida Republike Hrvatske i poboljšanje T7D modela transformacije" određen je najprije vrlo pouzdani novi model geoida Republike Hrvatske HRG2009. Zahvaljujući upotrijebljenim podacima Zemljina polja ubrzanja sile teže: točkastim anomalijama slobodnog zraka (preko 30 000), GPS/Nivelmanskim vrijednostima geoidnih undulacija na kopnu (495), vrijednostima geoidnih undulacija dobivenim iz satelitske altimetrije na Jadranu (400), dugovalnim i srednjevalnim strukturama polja preuzetim iz najnovijeg i najdetaljnijeg globalnog geopotencijalnog modela EGM2008 (do reda i stupnja razvoja od čak 2160), kratkovalnim strukturama modeliranim uz pomoć "3"x3" Shuttle Radar DMR-a, te puno većem pokrivanju s grubljim digitalnim modelom reljefa 1'x1', kao i primjeni metode kolokacije po najmanjim kvadratima u svega dva



bloka, koja se temelji na empirijski iznađenoj funkciji kovarijance za naše područje, dobivena je izuzetno pouzdana ploha geoida. Njegova detaljnost je četiri puta veća nego HRG2000, jer iako je područje računanja jednako onom koje je korišteno 2000. godine, a to znači između  $42,0^\circ$  i  $46,6^\circ$  po geografskoj širini odnosno  $13,0^\circ$  i  $19,5^\circ$  po geografskoj duljini, pravilni raspored točaka u kojima je obavljeno predciranje geoida je u rasteru  $30'' \times 45''$  ( $\sim 1 \times 1$  km), što znači da je broj točaka računanja sa 72 297 narastao na čak 288 113. Temeljem usporedbe s kontrolnim GNSS/Niv. točkama (nisu korištene u računanjima) može se reći da je vanjska (apsolutna) točnost HRG2009 geoida kojega cm na skoro cijelom kopnenom teritoriju Hrvatske, te nešto lošija na Jadranu (otoci).

Nadalje, u projektu je razvijen poboljšani jedinstveni model transformacije koordinata između novog položajnog Hrvatskog terestričkog referentnog sustava HTRS96, odnosno ETRS89 i položajnog datuma naslijeđenog iz doba Austro-ugarske monarhije – Hrvatskoga državnog koordinatnog sustava (HDKS). Radi se o jedinstvenoj GRID transformaciji za cijelo područje Hrvatske, sastavljenoj od 7-parametarske transformacije i u pravilnom  $60'' \times 90''$  rasteru predciranih vrijednosti distorzije, kako u ravnini tako i po visini, za što je upotrijebljeno čak 5200 (do sada daleko najviše) raspoloživih identičnih točaka u oba referentna sustava, novi hrvatski geoid HRG2009 za potrebe transformacije visina, empirijski iznađene funkcije kovarijanci za svaku komponentu distorzije te primijenjena metoda kolokacije po najmanjim kvadratima. Dodatno je u program ugrađena i mogućnost transformacije visina između Trst i HVERS71 visinskih datuma upotrebom modela koji je za potrebe DGU posebno razvijen 2009. godine. Konačni je proizvod uslužni kompjutorski program T7D, koji osigurava položajnu i visinsku točnost transformacije od  $\pm 5$  cm za kopneni dio Hrvatske odnosno  $\pm 10$  cm na području Jadrana.

Bitno je naglasiti da je s T7D softverom moguća transformacija u oba smjera, no pravi je onaj koji geodetske koordinate (prostorne podatke) prebacuje iz HDKS-a u HTRS96 (ETRS89), jer se tada može očekivati poboljšanje kvalitete “starih” prostornih podataka. Obrnuti smjer, iz HTRS96 u HDKS može se gledati kao “idealno kvarenje” podataka, što po logici stvari treba gdje god i kad god je to moguće izbjegavati. Poboljšani T7D GRID model transformacije, razvijeni za potrebe geodetske prakse u Hrvatskoj, nesumnjivo predstavlja bitan pomak naprijed, jer omogućava jednostavnu, učinkovitu, brzu i točnu transformaciju prostornih podataka, neovisno o njihovoj količini.

*Zaključak predavanja s Trimble Expressa 2010 glasi:*

- Konačno T7D rješenje na temelju bitno gušćeg polja identičnih točaka i novog geoida HRG2009 predstavlja vrlo pouzdan jedinstveni GRID model za **HTRS96 (ETRS89)**  $\leftrightarrow$  **HDKS** i **HVERS71**  $\leftrightarrow$  **Trst** transformaciju položaja i visina za kompletni teritorij RH. Točnost položajne transformacije iznosi  $\pm 5$ – $10$  cm, dok je točnost transformacije visina bolja od  $\pm 5$  na najvećem dijelu RH.
  - Pravi smjer za položajnu transformaciju s T7D softverom je HDKS  $\rightarrow$  HTRS96 (ETRS89), što znači transformacija “starih” podataka u novi položajni referentni sustav RH! S obzirom na izuzetnu točnost HRG2009 geoida (koji cm), postaje stvar rutine “**GNSS/HRG2009 niveliranje**” ( $h \rightarrow H$ ), tj. efikasno i za dobar dio geodetske prakse pouzdano dobivanje treće koordinate (visine).
  - Važno za korisnike CROPOS sustava je da se vrlo skoro planira uključivanje kako transformacije visina tako i položaja u poruci CROPOS signala uz pomoć **Trimble Transformation Generator-a**, tako da će se direktno na terenu moći primati  $H$  umjesto  $h$  odnosno po potrebi “stare” Gauss-Krüger koordinate!
- 1) Dr. sc. Marijan Marjanović, načelnik Odjela za osnovne geodetske radove i voditelj CROPOS-centra održao je za sve prisutne također vrlo interesantno predavanje “*Implementacija jedinstvenog transformacijskog modela u CROPOS sustav*”. U predavanju su opisani koordinatni sustavi i koordinate koje se danas koriste u svakodnevnom radu i postupak njihovog preračunavanja i transformacije te su dani razlozi razvoja jedinstvenog transformacijskog modela. Osnovna prednost primjene jedinstvenog transformacijskog modela je u tome da neće biti potrebno računati vlastite transformacijske parametre te će se na taj način mjerenja obavljati u jedinstvenom globalnom, ali i lokalnom referentnom okviru.

Implementacija jedinstvenog transformacijskog modela u CROPOS sustav omogućit će transformaciju koordinata u realnom vremenu tijekom obavljanja samih terenskih mjerenja. Da bi se model implementirao u sustav potrebno je osigurati odgovarajuću računalnu i programsku opremu, server za transformaciju, program Trimble Transformation Generator, kao i podatke u definiranom formatu.

Trimble Transformation Generator je samostalan program koji omogućava računanje i pripremu transformacijskih parametara za slanje korisniku na terenu u okviru RTCM 3.1 poruke. Naime, u trenutku prijave korisnika na sustav, mjerni uređaj šalje koordinate položaja u NMEA formatu na temelju kojih se izračunaju transformacijski parametri te se zajedno s RTK korekcijskim podacima u okviru RTCM 3.1 poruke šalju korisniku. Postupak transformacije obavlja se u dva koraka, prvo se obavi klasična 7-parametarska transformacija, a onda se tako dobivene koordinate korigiraju za male vrijednosti nesuglasica, tzv. distorziju.

U tijeku je priprema potrebnih podataka i datoteka, a nakon toga slijedi prilagodba konfiguracije CROPOS sustava i testna terenska mjerenja.

m) Na završetku je slijedila diskusija i mogućnost praktičnog rad s opremom.

Ako se želi ocijeniti uspješnost ovih stručnih skupova "Trimble Express 2010" u Hrvatskoj tada se može kazati da već ukupni broj od čak 193 sudionika, koji su prisustvovali skupovima, govori da je interes za te stručne skupove kolegica i kolega geodeta iz čitave Hrvatske bio velik. Svi prisutni mogli su dobiti mnogobrojne informacije o najnovijim tehničkim rješenjima ove velike svjetske (globalne) kompanije za razvoj i proizvodnju geodetskih instrumenata, softvera i geodetskog pribora.

Pored toga održana su dva interesantna predavanja za koje su bili posebice zainteresirani kolege geodeti iz prakse.

Također u razgovoru s većim brojem kolegica i kolega saznao sam da su bili vrlo zadovoljni s organizacijom ovih stručnih skupova.

Zahvaljujem prof. dr. sc. Tomislavu Bašiću i dr. sc. Marijanu Marjanoviću za sažetke njihovih predavanja.

*Miljenko Solarić*

## **15. DRŽAVNO NATJECANJE UČENIKA GRADITELJSKIH I GEODETSKIH ŠKOLA REPUBLIKE HRVATSKE**

U Graditeljskoj obrtničkoj i grafičkoj školi u Splitu održano je, od 25. do 27. ožujka 2010. godine, 15. Državno natjecanje učenika graditeljskih i geodetskih škola Republike Hrvatske u znanjima i vještinama građenja. Na ovom natjecanju sudjelovali su učenici i mentori iz ukupno 33 škole.

Natjecanje je održano u 9 strukovnih disciplina:

- geodetski tehničar
- arhitektonske konstrukcije
- nosive konstrukcije
- keramičar – oblagáč
- monter suhe gradnje
- rukovatelj samohodnim građevinskim strojevima
- soboslikar – ličilac
- tesar
- zidar.