

Diana Bečirević, univ. bacc. ing. geod. et geoinf. ▶ diplomski studij, Geodetski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, e-mail: dbecirevic@geof.hr
 Antonio Luketić, univ. bacc. ing. geod. et geoinf. ▶ diplomski studij, Geodetski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, e-mail: aluketic@geof.hr
 Jakov Maganić, univ. bacc. ing. geod. et geoinf. ▶ diplomski studij, Geodetski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, e-mail: jmaganic@geof.hr



Integracija mjernih sustava, napredno kodiranje i atributiranje uz sinkronizaciju terena i ureda

SUDIONICI
RADIONICE

Diana Bečirević
Helena Križman
Antonio Luketić
Jakov Maganić
Ivan Padovan
Franjo Šiško

SAŽETAK: Integracija GNSS-a i mjerne stanice, primjena kodiranja i atributiranja te sinkronizacija terena i ureda predstavljaju inovacije u geodetskoj praksi. Napredovanje tehnologije neminovno utječe na tehnike izvođenja geodetskih radova. U svrhu praktične primjene istih, obavljena je terenska radionica izmjere dijela Studentskog doma dr. Ante Starčevića. Predstavljene su pojedine mogućnosti kojima se povećava produktivnost, skraćuje vrijeme izvođenja terenskih radova, pojednostavljuje obrada podataka itd., a uz očuvanje kvalitete podataka. Iako nove tehnologije nude mnoga poboljšanja, od svih sudionika se, kao i uvijek, zahtijeva stručan i odgovoran pristup.

KLJUČNE RIJEČI: integracija, kodiranje, atributiranje, sinkronizacija

The integration of measurement systems, advanced coding and attributing with synchronization between field and offices

SUMMARY: The integration of GNSS and total stations, application coding and attributing and synchronization field and offices are innovations in the geodetic practice. Advancing technology inevitably affect the technical performance of geodetic works. In purpose of the practical application field workshop was conducted measurements of the student dorm »Ante Starčević«. There are presented particular possibilities designed to increase productivity, shortening the time of field work, simplifies data processing, etc., while maintaining data quality. Although new technologies offer many enhancements, from all the participants, as always, requires a professional and responsible approach.

KEYWORDS: integration, coding, attributing, synchronization

1. UVOD

Unatrag nekoliko godina, za određivanje koordinata detaljnih točaka bilo je potrebno uložiti puno vremena i angažirati velik broj ljudi. Tehnologija napreduje i načini određivanja koordinata bitno se mijenjaju. Klasično postavljanje poligonskih vlakova i vezanje na često nepristupačne trigonometre velikim je dijelom stvar prošlosti. Provođenje izmjere kombinacijom različitih mjernih sustava, uz primjenu kodiranja i atributiranja, rezultira pojednostavljenjem terenskih radova, ali i naknadne obrade podataka. Mnogobrojne inovacije u geodetskoj struci, tako i sinkronizacija terena i ureda, predstavljaju procese čijim se korištenjem u svakodnevnom geodetskim radovima pružaju različite mogućnosti, a samim time i mogućnost izbora što koristiti u pojedinoj situaciji. Terenskom radionicom izmjere dijela Studentskog naselja dr. Ante Starčevića praktično je primijenjena integracija GNSS-a i mjerne stanice, uz primjenu kodiranja i atributiranja te opisan postupak obrade podataka.

2. INTEGRACIJA GNSS-A I MJERNE STANICE

2.1. USUSRET INTEGRACIJI

Želja za povećanjem efikasnosti, uštedom novca i vremena prilikom izvođenja geodetskih radova, bez narušavanja kvalitete istih, dovodi do razvitka tehnologija primjenjivih u tu svrhu i integracije različitih mjernih sustava.

Razvitkom GNSS tehnologije i permanentnih GNSS mreža omogućeno je određivanje koordinata točaka u svega nekoliko minuta. Točnost takvog pozicioniranja, uz korištenje VPPS servisa CROPOSA, iznosi 2 cm horizontalno i 4 cm visinski (URL-1). Ova naprednija tehnologija, u odnosu na klasične metode izmjere, još uvijek ima i neke nedostatke. Nedostatak primjene GNSS mjerenja nemogućnost je prijema signala satelita u blizini bujne vegetacije, visokih zgrada ili u tunelima. U takvim situacijama geodetski stručnjaci primorani su poslužiti se drugim, možda »sporijim«, ali nerijetko točnijim i preciznijim rješenjima čija točnost prelazi tražene zahtjeve. Naime,



Slika 2.1. a) Trimble S6 mjerna stanica, b) Trimble R8 GNSS prijamnik, c) Trimble TSC3 kontrolor

Tablica 2.1. Tehničke karakteristike mjerne stanice Trimble S6 DR Plus

Težina		5,25 kg
Durbini	Povećanje	30x
	Otvor objektiva	40 mm
Horizontiranje	Kružna libela	8/2 mm
	Elektronska 2-osna libela	0,3"
Mjerenje kutova	Točnost (St.Dev. po DIN 18723)	2", 3" ili 5"
	Standardno očitavanje kutova	1"
Automatski kompenzator	Točnost	0,5"
	Doseg	±5,4'
Mjerenje udaljenosti - Mod prizme	Standardna točnost	2 mm + 2 mm
	Doseg	2 500 m
Mjerenje udaljenosti - Laserski mod	Standardna točnost	2 mm + 2 mm
	Doseg (normalni uvjeti)	1 300 m

Tablica 2.2. Tehničke karakteristike GNSS prijamnika Trimble R8

Simultano praćeni sateliti	GPS, Galileo, SBAS, GLONASS	
Kodno diferencijalno GNSS pozicioniranje	Horizontalno	0,25 m + 1 ppm RMS
	Vertikalno	0,50 m + 1 ppm RMS
Static i Fast Static GNSS mjerenje	Horizontalno	3 mm + 0,1 ppm RMS
	Vertikalno	3,5 mm + 0,4 ppm RMS
Kinematičko mjerenje	Horizontalno	10 mm + 1 ppm RMS
	Vertikalno	20 mm + 1 ppm RMS

Tablica 2.3. Tehničke karakteristike kontrolora Trimble TSC3

Operacijski sustav	Windows Mobile 6.5 Professional
Veličina	141x278x64 (mm)
Težina	1,04 kg

radi postizanja ekonomičnosti izvedbe različitih geodetskih radova, pribjegava se metodama koje nude optimalnu cijenu uz zadovoljavanje unaprijed definirane točnosti. Pored nedostataka koji proizlaze prilikom prijema signala, nerijetko smo svjedoci problema u radu CROPOS-a, primjerice, prekida veze VRS (Virtual Reference Station) – GNSS prijamnik ili nemogućnosti prijema korekcija zbog nepokrivenosti GPRS signalom (Bačić, 2009).

Slijedom navedenog, pojavila se mogućnost kombiniranja mjernih stanica i GNSS prijamnika. Nakon nekog vremena ta je kombinacija prerasla u integraciju GNSS prijamnika i mjernih stanica koja omogućuje pohranjivanje podataka mjerenja iz pojedinog instrumenta u istu datoteku mjerenja.

2.2. KONKRETNA PRIMJENA INTEGRACIJE

Za potrebe izmjere dijela područja Studentskog naselja dr. Ante Starčevića korištena je integracija Trimble IS® Rover, a koja predstavlja integraciju Trimble S6 robotizirane mjerne stanice (slika 2.1a) i Trimble R8 GNSS prijamnika (slika 2.1b), uz korištenje VPPS servisa CROPOS-a te kontrolora Trimble TSC3 (slika 2.1c).

Tehničke karakteristike korištenog instrumentarija prikazane su u

tablicama 2.1, 2.2 i 2.3.

Integracija navedenih mjernih sustava osigurava sve preduvjete za rad samo jednog stručnjaka na terenu, tzv. »one man show«. Također, mjerna se stanica, zbog činjenice da je u mogućnosti raditi samostalno, tj. bez neposredne prisutnosti stručnjaka, može postaviti na određenu visinu (na neki objekt ili slično) kako bi se eliminirao utjecaj prolaznika ili radnika na gradilištu prilikom izvođenja izmjere. Tim postupkom može se ostvariti i veća preglednost područja izmjere i bolje dogledanje instrumenta i prizme.

Pojedine prednosti koje proizlaze iz integracije mjernih sustava su:

- korištenje dvaju nezavisnih načina određivanja podataka mjerenja
- korištenje mjerne stanice na mjestima gdje nije dobar prijem signala satelita, a korištenje GNSS tehnologije na »otvorenim« područjima pogodnim za dobar prijem signala
- relativno jednostavno prebacivanje s jednog na drugi način rada
- povećanje efikasnosti i samokontrole mjerenja točaka korištenjem jednog ili oba načina rada
- osiguran integritet podataka mjerenja itd. (Lemmon i Wetherbee, 2005).

Geodetskim stručnjacima integracija sustava omogućuje veću fleksibilnost i kontrolu samog postupka izmjere. Podaci mjerenja nalaze se na jednom mjestu te su dostupni i na terenu i u uredu. U svakom trenutku prekida ili nemogućnosti rada GNSS prijamnika, na raspolaganju je mjerna stanica, a vrijedi i obratno. Povećanje produktivnosti, brzine izmjere, a uz očuvanje kvalitete, bitne su činjenice koje utječu na konkurentnost izvođenja geodetskih radova.

3. KODIRANJE I ATRIBUTIRANJE

Kodiranje predstavlja pojednostavljenje postupka kartiranja detalja izmjere. Korištenjem kodova otvaraju se mnogobrojne mogućnosti koje su posebno u sferi obrade podataka. Naime, pravilnim korištenjem kodova postupak kartiranja točaka detalja svodi se na minimalnu razinu.

Nadalje, osim kodova, detaljima se mogu pridruživati i atributi.



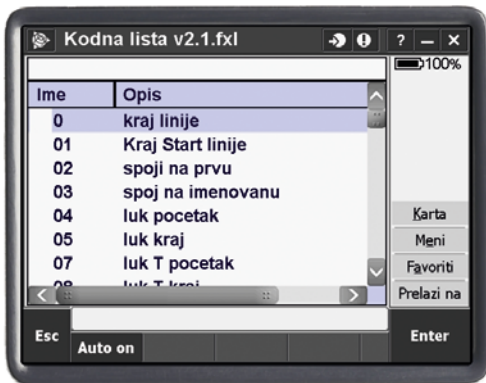
Slika 3.1. Studenti pri radu s GNSS uređajem



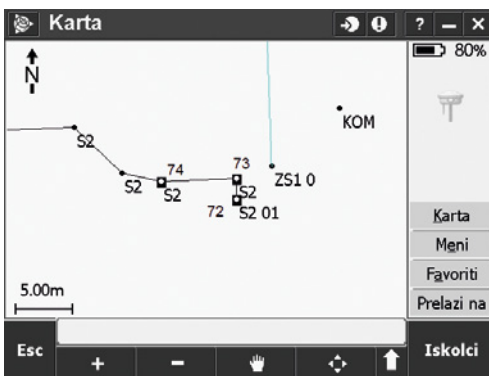
Slika 3.2. Studenti pri radu s mjernom stanicom

Atributiranje u većini slučajeva predstavlja dodjeljivanje opisnih podataka koji pobliže opisuju značajke detalja s kojima su međusobno povezani. Pridruživanje atributa omogućuje razlikovanje sličnih objekata (vrsta točke, nastanak točke, kultura, vrsta zgrade itd.).

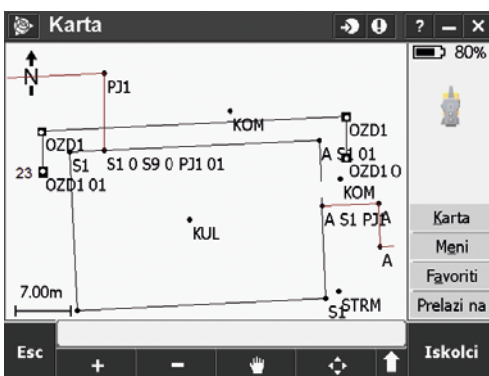
Kodiranje i atributiranje provodi se tijekom izmjere detalja sa svrhom bržeg i efikasnijeg obavljanja određenog zadatka. Postupci kodiranja započinju razvojem mjernih stanica pa kao takvo ne predstavlja novitet u geodetskoj struci. Ipak, veliki broj geodetskih stručnjaka ne primjenjuje kodove tijekom mjerenja, a razlozi tome su razni. Međutim, svjedočimo uvođenju Tehničkih specifikacija za određivanje koordinata točaka u koordinatnom sustavu RH od strane Državne geodetske uprave koje se, između ostaloga, odnose na primjenu kodiranja i atributiranja. Samim time javlja se potreba za



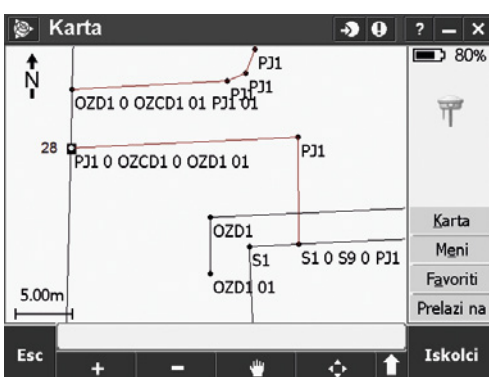
Slika 3.3. Kontrolni kodovi



Slika 3.4. Prikaz izmjere požarnih stepenica



Slika 3.5. Prikaz izmjere željezne ograde



Slika 3.6. Prikaz kodiranja višestrukih kodova

prikazivanjem i opisivanjem osnovnih koraka prilikom izmjere detalja kodiranjem i atributiranjem.

Kodovi predstavljaju osnovne radnje koje za odgovarajuće točke zapisujemo na terenu (Luketić i Padovan, 2011). Za stjecanje vještina kodiranja i dodjeljivanja atributa potrebno je uložiti trud koji će u većini slučajeva početkom korištenja rezultirati sporijim radom. Međutim, nakon stjecanja potrebnih vještina, vrlo brzo se uočavaju prednosti koje proizlaze iz njegovog primjenjivanja. Upravo je to bio jedan od razloga organiziranja terenske radionice izmjere dijela područja Studentskog naselja dr. Ante Starčevića, tj. »Šare«. Terenska mjerenja odradila je grupa od šest studenata, uz nadzor i pomoć djelatnika Geomatike Smolčak d.o.o. (slika 3.1 i 3.2).

Terenski rad odvijao se u dva segmenta. Jedna grupa studenata izvodila je izmjeru korištenjem integracije GNSS uređaja i mjerne stanice, dok je druga koristila samo GNSS uređaj.

Usvajanje kontrolnih kodova preduvjet je korištenju kodiranja zato što oni definiraju način izvođenja geometrijskih zadataka (slika 3.3).

Kontrolni kodovi lako su usvojivi, osobito iz razloga što se najčešće primjenjuju kodovi početak linije, kraj linije, produžetak linije, a samim time njihov se broj uvelike smanjuje. Rijetko korišteni kontrolni kodovi uvijek se mogu pogledati u popisu kodova. U primjerima koji slijede navedeni su slučajevi korišteni tijekom ove izmjere.

1° slučaj (slika 3.4) predstavlja izmjeru željezne ograde postavljene uz igralište. Odabiranjem koda željezne ograde na početnoj točki 23, koda OZD1 01, započeta je njena izmjera. Objašnjenje korištenih oznaka, odnosno kodova: OZ definira kod željezne ograde, D predstavlja iscrtavanje simbola željezne ograde desno od linije snimanja, a 1 se odnosi na prvu željeznu ogradu. Ako bi se mjerilo više istih linijskih objekata koristile bi se oznake 2, 3 itd., ali pod pretpostavkom da prva ograda nije u potpunosti izmjerena, 01 predstavlja početak linijskog objekta. Naredne točke ograde zadržavaju vrijednost koda OZD1, dok posljednja točka poprima vrijednost OZD1 0 jer 0 označava završetak linijskog objekta.

2° slučaj (slika 3.5) predstavlja izmjeru požarnih stepenica studentskog paviljona. Točka 72, koda S1 01, predstavlja početak poligonskog objekta. Ovim primjerom naglašava se prednost korištenja integracije GNSS uređaja i mjerne stanice. Naime, točke 72 i 73 zbog svojeg su položaja, tj. zaklonjenosti studentskim paviljonom i okolnim drvećem, predstavljale teškoću prilikom izmjere GNSS uređajem. Stoga su izmjerene automatiziranom mjernom stanicom, a samim time ubrzan je i proces izmjere.

3° slučaj (slika 3.6) prikazuje mogućnost kodiranja višestrukih objekata u pojedinoj točki. Kod točke 28, PJ1 0 OZCD1 0 OZD1 01, obuhvaća izmjeru pješačke staze, žičane i željezne ograde. U jednoj izmjerenoj točki definiran je kod kojim je omogućeno kartiranje višestrukih linijskih objekata. Na primjeru točke 28 prikazan je završetak linijskog objekta pješačke staze, završetak linijskog objekta žičane ograde s desnom orijentacijom simbola od smjera mjerenja te početak linijskog objekta željezne ograde s orijentacijom simbola desno od smjera mjerenja. Treba naglasiti da navedenoj situaciji treba pristupiti vrlo pažljivo jer se uslijed definiranja višestrukih kodova povećava mogućnost pogreške.

Predstavljeni primjeri možda na prvi pogled izgledaju zahtjevni za primjenu. Međutim, danas se kodiranje s razvojem tehnologije uvelike pojednostavilo. Većina novih kontrolora ima mogućnost prikaza izmjerenih detalja s naznačenim kodovima pa je na taj način moguće odmah uočiti eventualne propuste prilikom zadavanja kodova.

4. SINKRONIZACIJA TERENA I UREDA

Svaka geodetska tvrtka, privatna ili javna, velika ili mala, teži bržem i efikasnijem obavljanju radnih zadataka. Kako je umrežavanje promijenilo druge industrije, tako je utjecalo i na geodetsku djelatnost (slika 4.1).

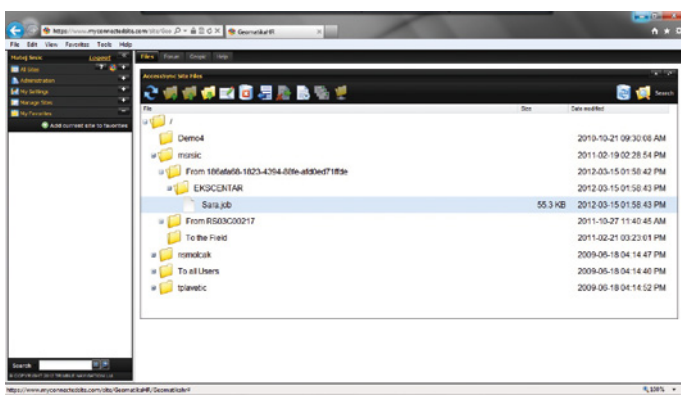
Na tržištu geodetskom opremom moguće je pronaći niz rješenja čija



Slika 4.1. Razmjena podataka između terena i ureda



Slika 4.2. Trimble Access Softver



Slika 4.3. Prikaz sučelja Trimble AccessSync softvera

je nit vodilja povezivanje terena i ureda. Prilikom rada na ovoj terenskoj radionici na raspolaganju je bio Trimble Access Softver (slika 4.2).

Značajno unapređenje efikasnosti može se postići stalnim protokom informacija između terena i ureda. Protok informacija u realnom vremenu bitno utječe na brzinu kojom tim stručnjaka odrađuje posao, neprekidnost rada te osigurava povećanu kvalitetu podataka s terena.

U geodetskoj praksi nisu strane situacije kao što su nedostatak pojedinih datoteka, promjena planova na gradilištu ili upućivanje terenske ekipe na drugo gradilište. Protok podataka između terena i ureda uvelike olakšava upravljanje svim izazovima koji se pojave i to jednostavnom sinkronizacijom kontrolora na terenu i računala u uredu. Bilo kakve promjene datoteka na terenu ili u uredu mogu biti automatski usklađene u realnom vremenu. Pomoću Trimble AccessSync softvera (slika 4.3) kontrolirano je slanje i primanje podataka mjerenja. Dok je korisnik spojen na internet, podaci se sinkroniziraju, a da pri tome ne utječu na uobičajeni tijek izvođenja radova. Softver ovakvog tipa predstavlja cijelu jednu razinu iznad dosadašnjih sustava za prijenos podataka. Budući da je integriran u cjelokupno mjerno rješenje, istovremeno zamjenjuje e-mail, FTP, telefon i druge oblike razmjene podataka. Često postavljano pitanje na navedenu tematiku je i sigurnost podataka. Uz automatsku sinkronizaciju, podaci su zaštićeni sigurnim, redundantnim sustavom. Korisnički konfigurabilnom aplikacijom osiguran je pristup podacima isključivo za ovlaštene osobe.

Manjim zastojima u radu, smanjenim vremenom naknadne obrade podataka u uredu, mogućnošću brzog dobivanja neophodnih podataka koji na terenu nedostaju, teži se jednom cilju, povećanju efikasnosti izvođenja geodetskih radova od početne do završne faze. Mogućnost uvida i napretka terenskih radova daje voditeljima projekta kontrolu nad svim fazama i na taj način omogućuje trenutno poduzimanje korektivnih mjera i eliminira eventualnu potrebu po-

novnog izlaženja na teren.

Korištenje navedenih tehnologija bitno utječe na osiguravanje kontrole kvalitete na terenu. Softverom se podaci automatski isporučuju u ured i na taj način terenska ekipa prije napuštanja gradilišta može jednostavno odgovoriti na sve upite uredske ekipe koja simultano radi obradu u uredu. Omogućeno je i razmjenjivanje fotografija i ostalih detaljnijih informacija koje mogu eliminirati nejasnoće prilikom obrade i pomoći pri brzorijentaciji i donošenju ispravnih odluka. Neposrednom obradom prikupljenih podataka omogućena je brža finalizacija projekta koja utječe na mnoge daljnje čimbenike poslovanja i povećanja konkurentnosti.

5. OBRADA PODATAKA

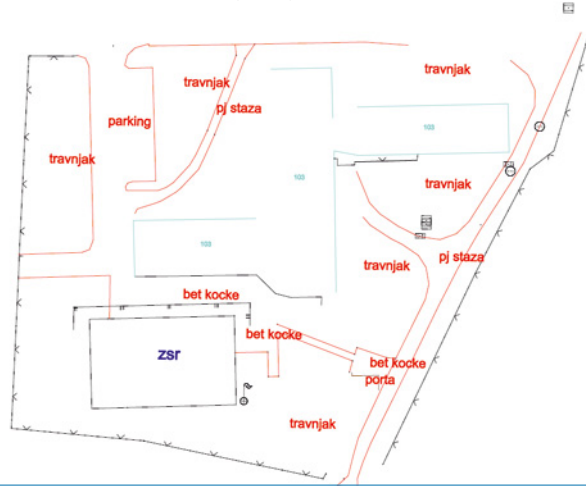
Već je prethodno istaknuto kako se primjenom kodiranja i atributiranja obrada podataka svodi na minimalnu razinu. U tom se slučaju obrada obično odnosi na dovršetak konstrukcije objekata, ispravak krivo dodijeljenih atributa i sl.

Budući da je prilikom rada korišten instrumentarij tvrtke Trimble, i sama obrada podataka obavljena je pomoću Topocad programskog paketa. Dodatni je razlog i upoznavanje novog softvera za koji postoji mogućnost dobivanja studentskih licenci. Topocad je švedski grafički geodetsko-graditeljski CAD i GIS softver na hrvatskom jeziku za ove poslove:

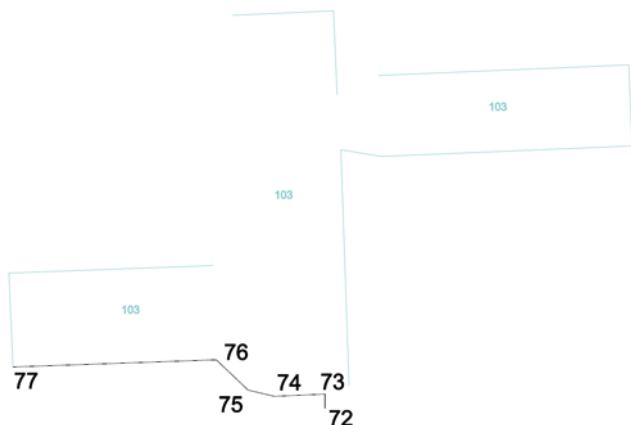
- dvosmjernu komunikaciju računala i instrumenata
- izjednačenje geodetskih mreža s elipsama pogrešaka
- računanje tahimetrije s kodiranjem
- kreiranje zapisnika mjerenja
- povezivanje mjerenja s bazama podataka (FDO)
- pripremu za iskolčenje
- CAD crtanje, plotanje
- kreiranje Digitalnog Modela Terena
- kreiranje slojnica s ispisom visina
- kreiranje uzdužnih i poprečnih profila s projektiranjem trasa
- računanje kubatura zemljanih radova po profilima
- računanje kubatura iz dva digitalna modela terena
- računanje/crtanje profila
- 3D grafiku
- vezu s arcGIS-om i Oracle bazom podataka
- Open Source Database Connection (FDO)
- obradu oblaka točaka 3D skenera (URL-2).

Nakon odgovarajuće pripreme, sirovi podaci mjerenja inserirani su u Topocad 14.0.4 program (slika 5.1).

Na prvi pogled mogu se uočiti određeni nedostaci i propusti. Sva editiranja moguće je provesti u Topocadu, ali također postoji mogućnost otvaranja crteža u .dxf formatu i njegovo korištenje u nekom drugom programskom paketu. Nakon terenske izmjere bilo je potrebno dovršiti konstrukciju objekata definiranih određenim brojem



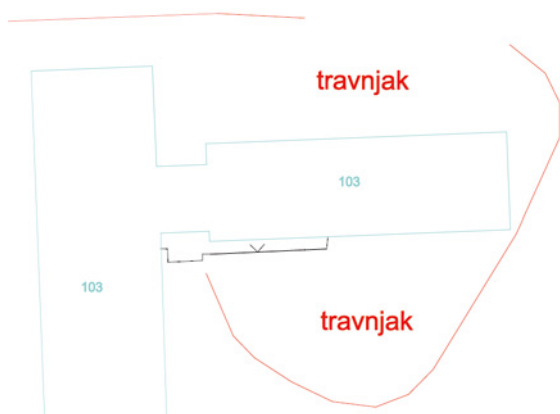
Slika 5.1. Rezultat provedenih mjerenja



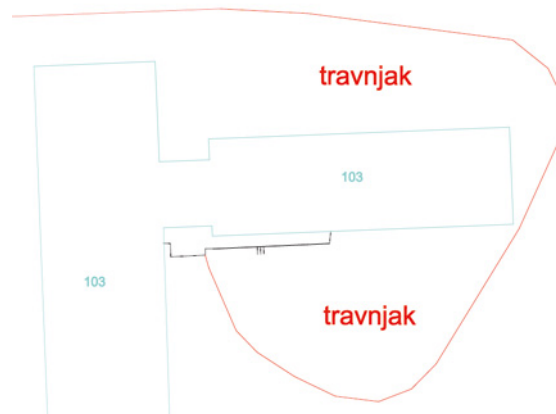
Slika 5.2. Nedovršeni objekt i pogrešno dodijeljeni kodovi



Slika 5.3. Ispravan prikaz detalja



Slika 5.4. Neispravno dodijeljeni kodovi



Slika 5.5. Ispravno iscrtani detalji

detaljnih točaka. Međutim, daljnjom analizom utvrđeno je da su točkama 75, 76 i 77 dodijeljeni pogrešni kodovi, odnosno da su zadržani prethodno korišteni kodovi (72, 73 i 74) (slike 5.2 i 5.3).

Nadalje, prilikom određivanja koordinata poligonske točke P3 zadržan je kod kanalizacijskog šahta; potrebno je promijeniti tip ograde te pješačku stazu spojiti u cijelosti kako bismo dobili stanje u naravi (slike 5.4 i 5.5).

Uočeni su nedostaci popravljivi, čime je dovršeno kartiranje izvedenog stanja dijela Studentskog doma dr. Ante Starčevića (slika 5.6).

Kodiranje i atributiranje u kombinaciji s integracijom GNSS uređaja i mjerne stanice, uz sinkronizaciju terena i ureda, znatno olakšava i ubrzava izmjeru, ali ujedno zahtjeva stručan i odgovoran pristup svih sudionika. Potrebno je istaknuti da postupak kodiranja ne isključuje upotrebu skice mjerenja. Naprotiv, geodetski stručnjak trebao bi prepoznati situacije u kojima će mu skica mjerenja biti od velike pomoći, a kodiranje olakšati uredski dio posla (slika 5.2).

6. ZAKLJUČAK

U ovom radu prikazan je način na koji primjena napredne tehnologije može utjecati na efikasnost izvođenja geodetskih radova. Integracija mjernih sustava, kodiranje i atributiranje te sinkronizacija podataka između terena i ureda, skraćuje vrijeme izvođenja terenskih radova, eliminira nepotrebne prekide i gubitke financijskih sredstava. Također, bolja i efikasnija organizacija terenskih radova uvelike utječe na kvalitetu prikupljenih podataka kao osnove kvalitetnih završnih projekata. Tehnologija napreduje i nudi mnoga olakšanja bez utjecaja na kvalitetu prikupljenih podataka. Na geodetskim je stručnjacima odluka o stupnju prihvaćanja noviteta i spremnosti na ulaganje napora pri usvajanju znanja o mogućnostima koje napredna tehnologija nudi.

ZAHVALE

Zahvaljujemo upraviteljici Studentskog doma dr. Ante Starčevića na podršci u radu.



Slika 5.6. Rezultat izmjere dijela studentskog naselja »Ante Starčevića«

Zahvaljujemo direktoru i ostalim djelatnicima Geomatike Smolčak d.o.o. na ustupljenim instrumentima i softverima te neupitnoj pomoći za vrijeme terenskih radova i obrade podataka.

LITERATURA

- › Bačić, Ž. (2009): Predavanja iz kolegija Satelitsko pozicioniranje, Geodetski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- › Luketić, A., Padovan, I. (2011): AutoCAD Civil 3D – Survey, Ekscentar – list studenata Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, br. 14, str. 40-44.
- › Trimble Team (2009): Trimble Access Softver: Veza sa svijetom novih mogućnosti, Trimble GmbH, Njemačka.
- › Lemmon, T., Wetherbee, L. (2005): Trimble® Intergrated SurveyingTM Techniques, Trimble Survey, Westminster, Colorado, USA.
- › URL-1: http://www.cropos.hr/index.php?option=com_content&view=article&id=13:vpps&catid=6:vpps&Itemid=3 (17. 3. 2012.).
- › URL-2: http://www.geomatika-smolcak.hr/proizvod_detalj.asp?sif=129 (17. 3. 2012.).