

# Primjena ručnih GPS uređaja s korisnički definiranim kartama

Vedran Tatarević\*

**SAŽETAK.** Popularizacijom ručnih GPS uređaja i povećanjem njihovih mogućnosti je omogućena visoka razina integracije vlastitih karata. Pojedine profesije, koje se većinom bave terenskim radom, prepoznaju ovu mogućnost kao izvrstan način unapređivanja i olakšanja terenskog rada. Izrada vlastitih karata korisnicima pruža pregled prostornih entiteta u realnom vremenu i orijentaciju u prostoru putem GPS signala kojim se određuje položaj korisnika.

**KLJUČNE RIJEČI:** GPS, digitalne karte, Garmin, WGS 84.

**KLASIFIKACIJA** prema COBISS-u: 1.05

## 1. Uvod

Kako bi se olakšao rad na terenu mnogim strukama i djelatnostima, uz sve prisutnije ručne GPS uređaje proizvođača Garmin, razvijena su softverska rješenja koja omogućuju izradu karata iz postojećih geodetskih podloga. Global Positioning System (GPS) jest jedini potpuno funkcionalan Global Navigation Satellite System (GNSS). Koristi se konstelacijom od najmanje 24 satelita unutar Zemljine orbite, koji odašilju precizan signal koji omogućuje GPS prijammnicima određivanje položaja, brzine kretanja, smjera i vremena (URL-2). Trenutno se na tržištu mogu naći Garmin GPS uređaji koji sadrže karte Europe s prikazom cestovne infrastrukture, točkama interesa kao što su shopping centri, restorani i dr. Za prosječnog korisnika te karte daju pregled informacija i podataka o prostoru. Ipak, većini profesionalnih korisnika takve karte nisu od većeg interesa iz razloga što ne sadrže njima potrebnu infrastrukturu. Tu u igru dolazi izrada karata namijenjenih ciljanim grupama korisnika. Najlakši način izrade takvih karata je iz već postojećih geoinformacijskih sustava iz razloga što oni sadrže točnu i preglednu situaciju prostornih entiteta na terenu. No, iz velike količine podataka koje sadrži GIS, važno je izdvojiti samo one koji su bitni za identifikaciju objekata na terenu zajedno s pripadajućim opisnim podacima. Iako su te karte na neki način GIS-evi u malom, moraju biti prilagođene hardverskim rješenjima. Ograničenje preglednosti karte jest veličina ekrana na ručnim GPS uređajima te količina podataka na karti mora biti prilagođena korisnom prostoru prikaza svih objekata. Isto tako, procesorska snaga je daleko manja nego na

stolnim računalima i optimizacija podataka je ovdje u svrhu bržeg i kvalitetnijeg rada sa samim sustavom. Rezolucija ekrana korištenog uređaja Garmina 76 CSx prikazanog na Slici 1 jest 160 x 240 piksela, veličina ekrana je 4.1 x 5.6 cm, a ekran prikazuje 256 boja. Uređaj se na računalo spaja putem USB sučelja te se uz njega prilaže i SD memorijska kartica od 128 MB.

## 2. Opis sustava

Općenito, ručni GPS uređaji pružaju izuzetnu fleksibilnost prilikom terenskog rada. Prednost korištenja karata na GPS uređajima u odnosu na klasične analogne karte je u dobivanju vlastite pozicije na karti u realnom vremenu, moćnom sustavu pretraživanja točaka interesa (POI - Point of Interest) prema atributnim podacima vezanim na njih, pregledu po pojedinim slojevima karte i upotrebi sustava navođenja. Na slici 2 je prikazana karta vodovodnog sustava na području Istre u digitalnom obliku unutar softvera za izradu karata. Nastala karta daje široki spektar informacija te izuzetnu brzinu pregleda s obzirom na količinu prikazanih podataka. Karta je u ovakvom gotovom obliku prebačena u Garmin uređaj. No, prilikom korištenja vlastitih karata je nemoguće

zadržati originalne Garminove karte dok je moguće imati više vlastitih karata. Na taj način je omogućena primjena slojeva kao jednog važnog segmenta pri stvaranju i korištenju digitalnih karata. Prostor na disku koji zauzima ovakva karta nije velik, naime, on se kreće oko 5 MB. Ako imamo u vidu da danas nije problem nabava memorijskih kartica i od nekoliko gigabajta, onda je zaista velik potencijal ovakvih uređaja što se tiče broja informacija koji se može pohraniti u kartografskom obliku.

U suradnji s tvrtkom EDC d.o.o., tvrt-

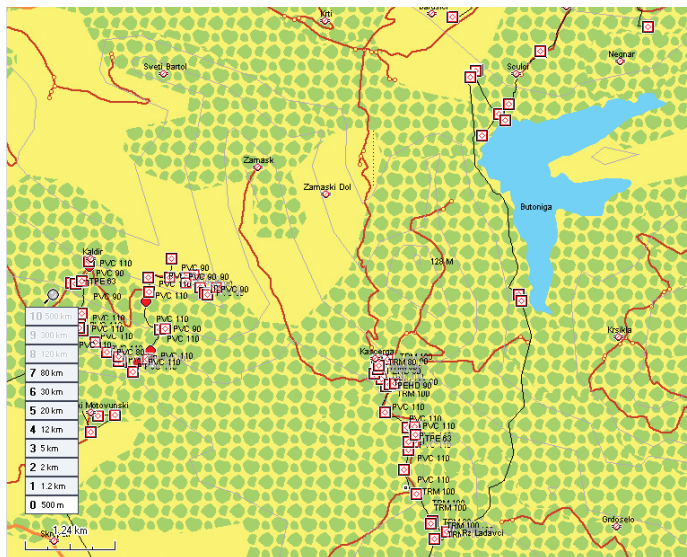


Slika 1. Uređaj Garmin 76 CSx (URL-1)



Slika 2. Vektorska karta vodovodnog sustava

[\*] Vedran Tatarević, Usmjerenje: Satelitska i fizikalna geodezija, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, e-mail: vtatarevic@geof.hr



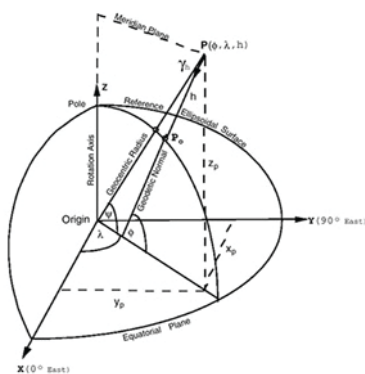
Slika 3. Prikaz entiteta i njihovih podataka

kom za izradu GIS aplikacija, razvijena je karta vodovodnog sustava Istarskog Vodovoda Buzet za voditelja projekta, gospodina Mladena Nežića. Sama karta u svom osnovnom obliku sadrži podatke o cestovnoj infrastrukturi, biljnim zajednicama, visini terena, vodenoj površini i, naravno, podatke vodovodne infrastrukture. Vodovodna infrastruktura, koja se nalazi prikazana na karti, sadrži vodovodne cijevi, okna, rezervoare, crpne stanice i ostale manje objekte. Kako bi se olakšalo snalaženje na karti, svakom objektu je dodan vlastiti simbol. Nažalost, unutar softvera za izradu karata, ne mogu se definirati vlastiti simboli, već se mogu postaviti samo simboli koji se nude u samoj aplikaciji. Podaci vezani uz prostorne entitete mogu se pregledavati prelaskom kursora preko njih samih i pri povećanom se prikazu, ispisuju neposredno uz objekt. Na taj se način povećava efikasnost uporabe sustava kako bi korisnik što jednostavnije mogao pronaći opis traženog objekta. Na primjeru vodovodne infrastrukture, prikazuju se podaci o promjeru i materijalu od kojeg je izrađena vodovodna cijev. Primjenjeni standard za razmjenu podataka je sveprisutni .shp (shape) format datoteka uz koju je vezana prostorna informacija, dok je njezina tablična, odnosno atributna, veza dana u obliku .dbf (database file) datoteka.

Nad kartom je definiran WGS 84 datum (Slika 4), te je vrlo bitan dio izrade karata korištenje ispravnih parametara transformacije, kako bi se dobila što točnija karta, a time i točniji prikaz položaja korisnika na

samoj karti. WGS 84 je geocentrički sustav definiran iz koordinata više od 1500 referentnih točaka i od 1987. godine se koristi kao referentni za GPS (Bačić, Bašić, 1999). Slika 5 daje uvid u Garminovo sučelje za upravljanje sadržajem karte i opcije traženja točaka. Kao što je vidljivo na slici, prikazane koordinate točke trenutnog položaja dane su u

obliku elipsoidnih koordinata  $\phi$  i  $\lambda$ .



Slika 4. WGS 84 koordinatni sustav (URL-3)

### 3. Primjena uređaja

Nakon izrade karte korisniku su na raspolaganje mnoge korisne funkcije GPS uređaja. Pregledavanjem karte, njenih objekata i njihovih svojstava, moguće je dodavati vlastite točke s  $\phi$  i  $\lambda$  koordinatama i z koordinatom za visinu točke. Zgodan primjer je snimanje puknuća dijela cijevi, gdje se unošenjem tih točaka u geoinformacijske sustave prati stanje na terenu. Osim točaka, mogu se snimati i rute te provjeriti sumnjivi dijelovi sustava. Podaci se mogu dobiti u .dxf obliku i primjeniti u širokoj lepezi programskih rješenja. Ovdje je važna i sposobnost raznih popularnih aplikacija, kao što je Google Earth, da učitaju i prikažu podatke snimljene Garmin uređajem. Tako se mogu prikazati zabilježene točke, putevi i rute.

Korisna opcija za stavljanje snimljenih podataka u kontekst prostornog okruženja.

Korisnicima ručnih GPS uređaja uvelike će biti olakšan rad na terenu u nepovoljnim uvjetima. Snijeg koji pokrije površinu terena može sakriti male objekte koji se nalaze na samoj površini. Ako se na karti nalazi traženi objekt i ako poznamo vlastiti položaj putem GPS signala, nije potrebno mnogo vremena kako bi se pronašli svi traženi objekti. Na isti način uređaji pomažu pri traženju geodetskih točaka koje se često ne vide zbog konfiguracije terena, podloge na kojima se nalaze i nepogodnih vremenskih uvjeta.

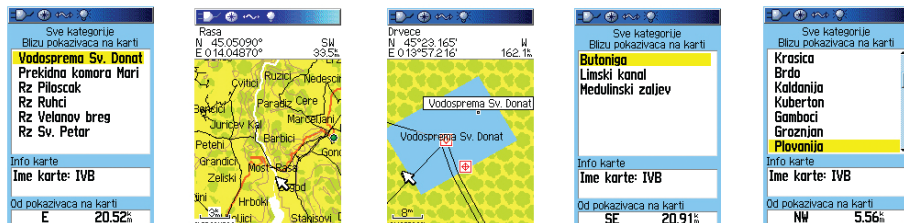
Uz pomoć pri traženju točaka i manjih objekata, karta daje korisnicima informacije koje su od bitnog značaja pri radu s linijskim objektima. Komunalna poduzeća vode evidenciju cjevovodnih sustava koji zahtijevaju povremenu rekonstrukciju ili pak nadopunu. Prilikom iskopa, GPS uređaji daju podatke o cijevima koje se nalaze unutar područja iskopa. U slučaju da se nalazi više cijevi jedna uz drugu, može doći do oštećenja i nastanka nepoželjnih šteta. Kako bi se takve situacije izbjegle, važna je uskladenost prostornog i atributnog podatka cijevi koje se nalaze na prostoru interesa. Podaci o promjerima cijevi, njihovim materijalima, sustavima koje predstavljaju i vizualna predodžba o međusobnom položaju linijskih objekata dat će potrebne odrednice za precizniji iskop odmah na terenu uz mali utrošak vremena.

Kao orijentir u prostoru, karta bi trebala sadržavati i poligonske objekte s opisom istih. Kućne adrese stambenih objekata, vlasnici i namjena parcela te podaci o vrsti građevne infrastrukture pridonose kvalitetnijem i bržem donošenju odluka prilikom rada na terenu.

Upotreba ručnih GPS uređaja ne može po svojoj točnosti ni približno zamijeniti geodetska mjerenja, već služi kao orijentir rukovođenja većih sustava kod kojih je neophodno pravovremeno ažuriranje stanja na terenu.

### Literatura

- Bačić, Ž. i Bašić, T. (1999): Satelitska geodezija 2, interna skripta, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- URL-1: <http://www.garmin.com> (07.12.2007.)
- URL-2: [http://en.wikipedia.org/wiki/Global\\_Positioning\\_System](http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System) (07.12.2007.)
- URL-3: <http://www.fsinsider.com/developers/PublishingImages/GlobalTerrain06.jpg> (09.12.2007.)



Slika 5. Pregled karte i njezinih mogućnosti