

IZKUŠNJE PRI VZPOSTAVLJANJU IN UPORABI DIFERENCIALNE GPS REFERENČNE POSTAJE ZA POTREBE GEODETSKIH MERITEV

Aljoša Žerjal *, Igor Maher **

Izvleček

KLJUČNE BESEDE:
*GPS, referenčna
postaja, uporaba
DGPS, GPS meritve*

Za potrebe zajema podatkov za občinski GIS ter GIS-e po podjetjih je postavljena stalna GPS referenčna postaja, ki omogoča GPS meritve z natančnostjo 1 cm v realnem času na področju slovenske Obale. Postavitev je bila zasnovana tako, da so korekcijski podatki stalno dosegljivi tako preko GSM omrežja (RTK in DGPS) za delo v realnem času kot preko interneta za postprocesiranje. Uporaba GPS sprejemnikov ter te postaje je zelo poenostavila izvajanje meritev z geodetsko natančnostjo na raznih področjih: meritve tras raznih vodov, meritve na morju, meritve lokacij tabel, znakov, kontejnerjev, poteka cest pa tudi meja parcel ter umeritev obstoječih geodetskih točk na oddaljenih lokacijah.

1. UVOD

Uporaba GPS za potrebe geodetskih meritev se tudi v Sloveniji iz leta v leto povečuje. Za zagotavljanje ustrezne natančnosti zajetih podatkov pa nam navadni GPS sprejemniki ne zadoščajo. Za izboljšanje kakovosti uporabljamo permanentno delujoče diferencialne GPS postaje.

V Mestni občini Koper uporabljamo prostorske podatke v številnih s poslovnim informacijskim sistemom podprtih upravnih postopkih. Potrebe po stalnem vzdrževanju obstoječih in zajemanju novih prostorskih podatkov se stalno povečujejo. Da bi dolgoročno pocenili, pospešili in poenostavili kakovostni zajem podatkov v prostoru, smo v Mestni občini Koper vzpostavili javno stalno delujočo referenčno DGPS postajo, ki omogoča s pomočjo ustrezne opreme zajem prostorskih podatkov tudi centimetrske natančnosti. Dostop do podatkov DGPS smo omogočili preko omrežja GSM za terensko delo in preko internet strani za izvajanje izboljševanja podatkov v "post procesiranju".

Podjetje Harpha sea d.o.o. iz Kopra je v fazi testiranja izvedla umerjanje DGPS referenčne postaje in izvedla meritve na geodetskih točka z namenom preverjanja natančnosti meritev z različnimi GPS sprejemniki. Pri vzpostavljanju in uporabi smo morali pridobiti številna znanja in izkušnje, saj v Sloveniji še ni veliko praktičnih izkušenj na tem področju. Vzpostavitev

referenčne DGPS postaje v Kopru je eden izmed prvih korakov pri vzpostavljanju državne mreže referenčnih GPS postaj in popularizaciji uporabe GPS pri izvajanju geodetskih meritev. V prispevku predstavljamo naše izkušnje pri vzpostavljanju in uporabi referenčne DGPS postaje v Kopru.

2. LASTNOSTI STALNO DELUJOČE REFERENČNE GPS POSTAJE V KOPRU

Stalno delujoča referenčna GPS postaja visoke natančnosti v Kopru je dosegljiva na Internet naslovu: <http://dgps.mp-koper.si>.

2.1. Postavitev postaje

Referenčni GPS sprejemnik je postavljen v stavbi Občine Koper (Verdijeja 4).

Antena je na strehi stavbe, sprejemnik je v razdalji 20 m od nje. Antena je na jeklenem nosilcu.

Nosilec je vpet v nosilno steno stavbe. Glede na podatke o anteni in nosilcu, antena ne bi smela nihati za več kot 2 mm zaradi temperaturnih sprememb in vetra. Vertikalnost je določena tako, da je kot nagnjenosti nosilca pod 0.5° glede na navpičnico.

Postavitev je potekala od 20.08.2000 do 24.10.2000.

Umerjanje je opravila strokovna skupina iz FGG Ljubljana - oddelek geodezija pod vodstvom dr. Bojana Stoparja.

2.2. GPS sprejemnik

GPS referenčni sprejemnik je Ashtech Z FX 8MB (12 kanalni, L1, L2, faza). Omogoča RTK korekcijo centimeterske natančnosti ter običajno diferencialno korekcijo. Podatke posreduje vsako sekundo.

Podroben opis sprejemnika dobite na proizvajalčevi strani: <http://www.ashtech.com>

Antena sprejemnika: Magellan 105645 s choke ringom

Pozicija: λ - $45^\circ 32,9496413'$ φ - $13^\circ 43,795771'$ h - 72,5719 m

2.3. Diferencialne korekcije

Prenos korekcij po GSM telefonskem omrežju:

Preko telefonske številke 041 181810 so dosegljivi korekcijski podatki (RTCM 2.2 sporočila 1,3 za DGPS korekcijo in sporočila 3, 20, 21, 22 za RTK korekcijo). Podatki se obnavljajo vsako sekundo.



Prenos korekcij za postprocesiranje:

Na Internet naslovu <http://dgps.mo-koper.si/> so podatki za korekcijo. Možno je časovno omejiti podatke na dan in željene ure. Podatki so v komprimirani obliki v RINEX 2 formatu.

3. GPS MERITVE S POMOČJO REFERENČNE POSTAJE V KOPRU

3.1. Testne meritve

Za testiranje delovanja postaje smo izvedli serijo meritev.

Eno urne meritve na lokacijah od 100 m do 25 km od postaje so pokazale, da povsod lahko dosežemo natančnost okoli cm, z oddaljenostjo se le bistveno večajo problemi z vzpostavitvijo RTK, ki omogoča natančne meritve.

Meritve v gibanju s postanki (stop and go metoda) so pokazale, da je za natančnost nekaj cm zadosti meritev nekaj sekund na vsaki točki.

Meritve izvedene s sodelavci GURS Koper:

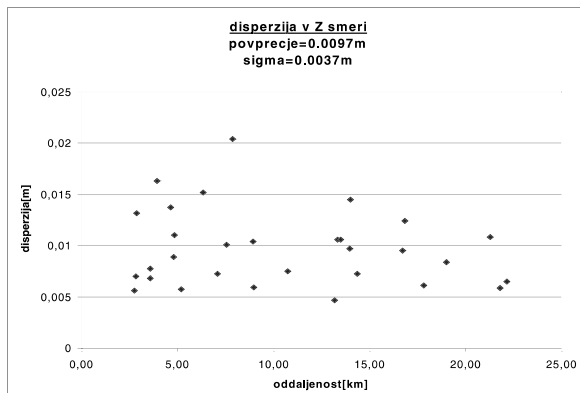
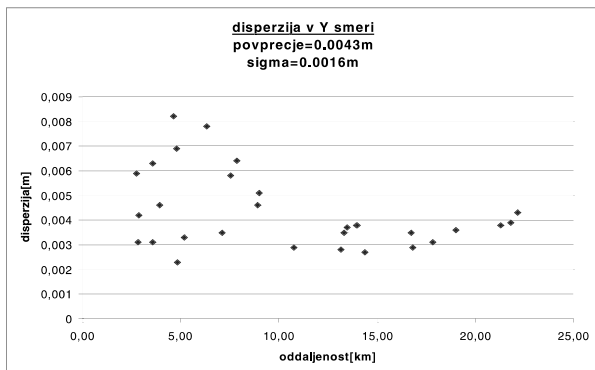
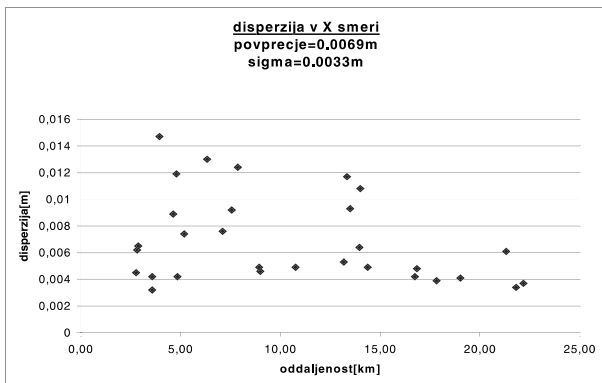


Slika 1: Meritve so pokrivalo celotno področje Obale

Podatke o izmerjenih točkah smo primerjali z uradnimi obstoječimi. Izmerjeni podatki so bili konvertirani iz WGS84 s pomočjo programskega paketa PROTRA za transformacijo med terestričnimi koordinatnimi sistemi avtorja dr. Bojana Stoparja.

Rezultati so v pričakovanih mejah (povsod so se ujeli pod 1 dm z uradnimi podatki). Pomembno je, da je RTK deloval na celotnem področju, disperzije podatkov pri posameznih meritvah so bile že ob 10 minutnih meritvah dovolj majhne (pod 1 cm).

Prikazane so tabele z analizo disperzij podatkov po koordinatah. Višine so malo manj natančne, a še vedno v okviru sprejemljivega.

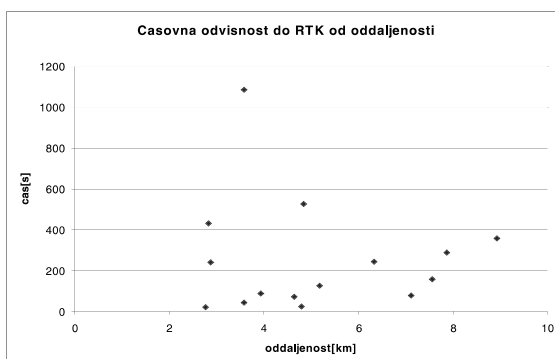


Graf 1: Disperzije meritev glede na oddaljenost od bazne postaje



Oddaljenost od bazne postaje ni vplivala na natančnost meritev. Tudi čas vzpostavljanja RTK ne. Problem je le v tem, da na večjih razdaljah (20 km) RTK včasih sploh ne moremo vzpostaviti.

Graf 2: Časovna odvisnost do vzpostavitve RTK glede na oddaljenost od bazne postaje



Povzetek opravljenih testov:

- natančnost nekaj cm dobimo že z meritvami dolgimi 10 sekund
- natančnost meritve ni odvisna od razdalje do postaje (do 15 km)
- za 100 % vzpostavitev RTK moramo biti bliže kot 15 km bazni postaji.

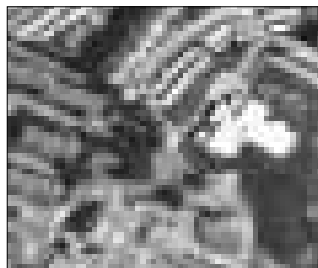
3.2. Razne meritve na terenu

Javno postajo uporabljamo pol leta. Nekaj konkretnih meritev opravljenih z GPS sprejemnikom Ashtech Surveyor (omogoča RTK meritve) in prenosom korekcijskih podatkov preko GSM omrežja:

3.2.1. Meritve vodov

Posneli smo traso kableske televizije v Ankaranu. Izmerjeno je bilo 2,5 km trase. Teren je bil zelo razgiban. Z GPS metodo smo lahko opravili več kot 95 % meritev. Le v zelo neugodnih pogojih (strma soteska, gosto porasla z drevjem) nismo mogli izvesti meritev.

Slika 2: Meritve trase kableske TV prikazane preko ortofoto področja trase



3.2.2. Meritve slovenske obalne linije

Za GURS smo izvedli meritev obalne linije od Izole do Dragonje v razdalji 20 km.



Slika 3: Izmerjena obalna linija med Izolo in ustjem Dragonje

3.2.3. Meritve globin morja

Za ministrstvo za promet in zveze smo opravili meritve globin priobalnega morja med Debelim rtičem in rtom Seča. Z DGPS metodo smo določali položaj plovila na površju, s hidrografskim sonarjem pa globino. Meritve smo dopolnili še s podatki iz side-scan sonarja. Korekcijo smo brez problemov sprejemali na celotnem področju našega morja. Za meritve na morju je ta metoda pozicioniranja edina možna s tako natančnostjo.



Slika 4: Primer opravljenih meritev globin s pozicioniranjem z DGPS

3.2.4. Meritve posameznih objektov

Izvedli smo več meritev: pozicije cestnih ter oglasnih tabel, kontejnerjev za smeti...

GPS metoda je za takšne meritve idealna. Pretežno so to podatki za GIS-e, ki sicer ne zahtevajo velike natančnosti (do 0,5 m), a je delo z natančno opremo res hitro in zanesljivo. Na ortofoto podlagah se lokacije zelo dobro ujemajo s slikami in tvorijo GIS-e res učinkovite.

