

# Satelitski navigacijski sistem in sprejemnik GPS

✍️ Jože Belc

Ko se odpravimo na izlet v naravo, se večkrat zgodi, da se zaradi pomanjkljivih markacij ali megle izgubimo. V takšnih primerih nam pride prav satelitski sprejemnik, imenovan GPS, s katerim lahko ugotovimo kraj, kjer smo. GPS je odličen pripomoček za orientacijo, vendar samo, če ga uporabljamo skupaj z zemljevidom.

Danes obstaja več satelitskih navigacijskih sistemov, najbolj znan in najbolj uporabljan pa je tisti, ki so ga razvili za potrebe ameriške vojske. Decembra 1994 je vlada ZDA obvestila svetovno javnost, da lahko brezplačno uporablja sistem NAVSTAR GPS (navigacijski sistem z določanjem časa in razdalje za ugotavljanje pozicije na zemlji). Opolnoči 10. maja leta 2000 je ameriški predsednik ukazal izključitev namerne motenja signala GPS. S tem se je izdatno izboljšala natančnost določitve kraja, kjer smo.

Sprejemni instrument, imenovan GPS, sprejema informacije iz satelitskega dela sistema. Vsaka točka v tem sistemu je opremljena s podatki o geografski širini, geografski dolžini, višini ter datumu in času sprejema signala.

Pred uporabo moramo za prikaz koordinat v Gauss-Krügerjeva projekciji (GK), ki je v Sloveniji tudi uzakonjena kot D 48, vpisati v GPS ustrezne parametre zemljevida, ki nam jih mora pri nakupu posredovati prodajalec, lahko pa zanje zaprosimo na Geodetski upravi Republike

Slovenije (tabela 1). Pripomniti moram, da nam GPS omogoča tudi prikaz natančnejših geografskih koordinat, kakršne pa nam ne koristijo, kajti na zemljevidu ni možen prikaz koordinatne mreže z natančnostjo 1". Na naši zemljepisni širini pomeni 1" v smeri geografske dolžine 31 m in v smeri geografske širine pa 22 m.

## Prikaz koordinat projekcije UTM na zaslonu GPS

Če se odpravimo na izlet v tujino, moramo nastaviti parametre GPS za prikaz projekcije UTM, ki je enotna za ves svet in seveda velja tudi za Slovenijo (tabela 2). Lahko pa tudi v sprejemniku izberemo sistem, ki ga uporablja ciljna država. V različnih državah uporabljajo različne projekcije, UTM pa je postal standard za NATO in se zato vedno bolj širi. Na svetovnem geodetskem kongresu so se leta 1984 odločili za prikaz koordinat UTM na elipsoidu WGS 84. Ko je sprejemnik nastavljen za prikaz koordinat v projekciji UTM, se na zaslonu prikaže tudi označba cone - za naše območje je 33 T - ki določa območja sprejema signalov.

## Praktična uporaba sprejemnika GPS skupaj z zemljevidom

Ker so bili doslej planinski zemljevidi označeni samo z geografskimi koordinatami, upo-

**TABELA 1** Prikaz koordinat projekcije GK na zaslonu GPS

V sprejemniku GPS nastavimo parametre za prikaz koordinat GK

| Zaslon GPS            | Koordinate GK | Koordinate na karti |
|-----------------------|---------------|---------------------|
| Geografske koordinate |               |                     |
| 46° N 22'43"          | X = 410 842   | Y = 410 842         |
| 13° E 50'27"          | Y = 137 786   | X = 137 786         |

V tem primeru so to koordinate GK za vrh Triglava

**TABELA 2** Prikaz koordinat projekcije GK na zaslonu GPS

V sprejemniku GPS nastavimo parametre za prikaz koordinat UTM

| Zaslon GPS                   | Koordinate UTM | Koordinate na karti |
|------------------------------|----------------|---------------------|
| Geografske koordinate WGS 84 |                |                     |
| 46° N 22'43"                 | X = 410 472    | E = 410 472         |
| 13° E 50'27"                 | Y = 5 136 746  | N = 5 136 746       |
|                              | 33 T           |                     |

Tudi to so koordinate za vrh Triglava, vendar v projekciji UTM.

rabljam zemljevide, označene z mrežo GK in UTM. To so zemljevidi Geografskega instituta Slovenije (Državne topografske karte) ali pa zemljevidi Geodetskega zavoda Slovenije (Topografske karte republike Slovenije). Izdelani so v merilu 1 : 25.000 ali 1 : 50.000. Na zemljevidih M 1 : 25.000 so kvadrati s stranico dolžine 4 cm, ki predstavljajo dolžino 1 km, dolžina 1 mm pa 25 m v naravi. Na zemljevidih, izdelanih v merilu 1 : 50.000, je stranica kvadrata dolga tudi 4 cm in predstavlja dolžino 2 km, dolžina 1 mm pa 50 m v naravi.

Koordinate na zemljevidih v koordinatni mreži GK, označene z Y, potekajo v smeri proti vzhodu, v smeri proti severu pa z X. Koordinate v mreži UTM, označene z E, potekajo proti vzhodu, koordinate, označene z N, pa proti severu. Sečišče koordinatnih črt ima vrednost celih kilometrov (na primer: Y = 392000, X = 140000). Točki, ki je nekje v vmesnem prostoru kvadrata, pa določimo vrednost z merilnikom koordinat (koordinatometer).

Slika prikazuje, kako praktično določamo vrednost koordinat poljubne točke na planinskem zemljevidu (merila 1 : 25.000), ki je označen s koordinatno mrežo GK.

## Kako odčitamo koordinate poljubne točke na zemljevidu?

Na zemljevidu izberemo lokacijo, ki nas zanima (v našem primeru MHE Koritnica). Ugotovimo, da je točka desno od koordinate Y = 390000 in nad koordinato z označbo X = 141000. Sedaj namestimo merilnik koordinat, ki je iz prozornega materiala, tako, da se spo-

dnje merilo dotika koordinate Y = 141000, vertikalno merilo pa namestimo tako, da poteka natančno čez točko. Iz slike razberemo, da je točka oddaljena od koordinate Y = 393000 760 m, od koordinate X = 141000 pa 650 m. Lokacija MHE Koritnica je s tem določena in znaša Y = 393760, X = 141650. To vrednost sedaj lahko vpišemo v sprejemnik GPS in nam bo kazalec smeri, ko bomo iz Loga krenili proti elektrarni.

Na podoben način določamo točke trase, po kateri nameravamo hoditi, in jih ustrezno vpišemo v sprejemnik GPS.

## Kako ugotovimo, kje smo?

Ko hodimo po nemarkiranih poteh, včasih zaidemo. Če imamo ustrezen zemljevid in GPS, nimamo težav z določanjem točke, kjer smo. Predpostavimo, da smo na zaslonu GPS odčitali koordinate Y = 395982 in X = 142429. Ker so na merilniku označbe v razmiku po 20 m, se odločimo, da bomo poiskali točko z vrednostjo Y = 395980 in X = 142440. Sedaj pristavimo merilnik na karto tako, da je vodoravno merilo pod koordinato X = 142000, navpično merilo pa vzporedno s koordinato Y = 395000. Nato premikamo merilnik na levo, dokler se vrednost 980 ne pokrije s koordinato 395000. Na navpičnem merilu nato poiščemo še vrednost 440 in že lahko zarišemo točko, ki nam pokaže kraj, kjer smo.

Pri opisanem postopku je priporočljivo, da ga v začetku pri delu z GPS večkrat ponavljamo, kajti pomemben je točen odčitek. Dokler opisanih postopkov popolnoma ne obvladamo, se je nesmiselno zanašati samo na GPS.



Ker je mreža merilnika podana v razmiku po 20 m, znaša napaka odčitanege med 10 in 20 m.

Pomembno je, da si pred začetkom ture v GPS vedno vpišemo izhodiščno točko, ki nam bo pomagala najti pravo pot do parkirišča. Ta informacija je še kako pomembna za gobarje, kajti mnogokrat nas zagnanost pri iskanju pripelje do situacije, ko se izgubimo. S pomočjo GPS in vpisano izhodiščno točko lahko kadar koli in kjer koli določimo smer in razdaljo do izhodiščne točke.

Ko merimo razdalje na zemljevidih, ki so v merilu 1 : 50.000, z merilnikom koordinat, ki ima merilo 1 : 25.000, moramo dobljene vrednosti pomnožiti z 2.

Če nimamo ustreznega merilnika, si pomagamo tako, da izmerimo razdaljo v mm od leve navpične koordinate do točke T, nato pa vrednost pomnožimo s 25 (oziroma s 50, če imamo opravka z zemljevidom v merilu 1 : 50.000) in dobljeno vrednost prištejemo k vrednosti leve navpične koordinate. Izmerimo še razdaljo od prve spodnje vodoravne koordinate, dobljeno vrednost v mm pomnožimo s 25 in že imamo razdaljo v metrih, ki jo prištejemo vrednosti spodnje koordinate.

V informacijo samo še to, da imajo zemljevidi italijanske založbe Tabacco na ovojnici, v katero je zemljevid vložen, že tiskan merilnik koordinat z merilom 1 : 25.000 in ga lahko s pridom uporabljamo. Predvidoma ga bo imel

tudi novi zemljevid Mangart-Jalovec v merilu 1 : 25.000.

## Kako preizkusimo pridobljeno znanje v praksi?

Za začetek predlagam, da se odločimo za krajši izlet po poti, ki jo dobro poznamo. Doma določimo koordinate za kraj, kjer bomo začeli izlet, nato določimo še nekaj naslednjih kontrolnih točk (mogoče križišče poti, kakšno markantno točko ali cerkev) in na koncu še točko, kjer nameravamo izlet končati.

Vrednosti izračunanih koordinat vnesemo nato v GPS (prvo pozicijo označimo z 01, naslednje pa povečujemo, dokler nismo prišli do zadnje točke).

Na izlet moramo vzeti s seboj zemljevid, na katerega smo doma vrisali kontrolne točke, ali pa kar fotokopijo zemljevida z vrisanimi kontrolnimi točkami.

Ko pridemo na »startni« prostor, si najprej v GPS vpišemo (tipka MARK) kraj, kjer začnemo izlet. V pomnilniku GPS pa poiščemo vrednost, ki smo jo doma izračunali za to točko. Razlika med dejansko in izračunano vrednostjo bo sicer obstajala, kakšna bo, pa je v veliki meri odvisno od nas samih oziroma od pravilnosti našega izračuna koordinat.

Pot nadaljujemo do naslednjih kontrolnih točk, kjer na vsaki točki ponovno preverjamo vrednost iz pomnilnika z vrednostjo, ki nam jo pokaže GPS. Vsaj pri prvih poizkusih je priporočljivo, da si vrednosti, ki jih na vsaki točki pokaže GPS, s tipko MARK vpišemo v pomnilnik. Po izletu ugotovljamo, kakšne so razlike med doma določenimi vrednostmi in dejanskimi na terenu.

Pozor: Pred vsakim vpisom s tipko MARK počakaj, da se umiri zapisovanje vrednosti koordinat na zaslonu GPS, kajti v prvih trenutkih se vrednost spreminja, čez nekaj trenutkov se ustalila in tedaj bo zapis točnejši.

Pripominjam, da zahteva delo z GPS vsaj v začetku precej vaje. Šele kasneje se pokaže, kako vsestransko je GPS uporaben. Vsem tistim, ki imajo zemljevide Atlasa Slovenije na računalniku, svetujem, da z orodji, ki jih daje Atlas Slovenije, prenesejo načrtovane točke v GPS. Prenos točk iz računalnika v GPS in naro-

be pa omogoča poseben program, ki so ga izdelali pri firmi Geoservis, d. o. o., Ljubljana, Litijška cesta 45.

Posebno pomembna rutina je tudi avtomatični zapis točk na prehojeni poti v GPS v intervalih, ki jih sami določimo. Zapis točk je shranjen v posebnem pomnilniku in ga je mogoče prenesti v računalnik. Poleg avtomatičnega vpisa med potjo na problematičnih točkah s tipko MARK vpišemo še koordinate, tako da doma z lahkoto analiziramo prehojeno pot in prikaz vrednosti koordinat tistih točk, ki smo jih ročno vpisali.

Trdim, da dobimo ob pravilni namestitvi GPS v nahrbtnik točke avtomatskega zapisa v 95 % primerov točne podatke tudi na poti, ki je porasla z drevjem. Delni nepravilni zapis nekaterih točk nam ne pokvari prikazane prehojene poti in njenega profila. ●

Na gorskih čevljih vam bomo ugodno naredili nov gumijast (vibrant) podplat. Čevljarstvo, Slovenska 30, Ljubljana. Telefon: 041-325-432



## Planinski zbornik ob 110-letnici Slovenskega planinskega društva in Planinske zveze Slovenije

Tik pred koncem leta 2003, torej še v času praznovanja 110-letnice SPD/PZS, je izšel Planinski zbornik. V njem 11 avtorjev povsem na novo obravnava zadnjih 10 let zgodovine PZS oz. nadgrajuje zbornik, ki je izšel ob 100-letnici SPD/PZS pri Cankarjevi založbi v Ljubljani. Knjiga je izšla v formatu monografij Planinske založbe (Stanič). Obseg je 21 avtorskih pol oz. 397 strani. Avtorji posamičnih prispevkov so Franc Ekar, Matjaž Deržaj, Tone Stojin, Stanko Klinar, Jurij Dobravec, Anton Ramovš, Janez Duhovnik, Bine Mlač, Tone Škarja, Tomo Česen in Danilo Škerbinek. Zbornik ima prav gotovo zgodovinski pomen in sodi v knjižnico vsakega planinca oz. planinskega društva.

Zbornik lahko naročite na Planinski zvezi Slovenije, Planinski založbi, Dvoržakova 9, 1000 Ljubljana, tel. 01/43-45-684, fax: 01/43-45-691 ali po e-pošti: planinska.zalozba@pzs.si.

