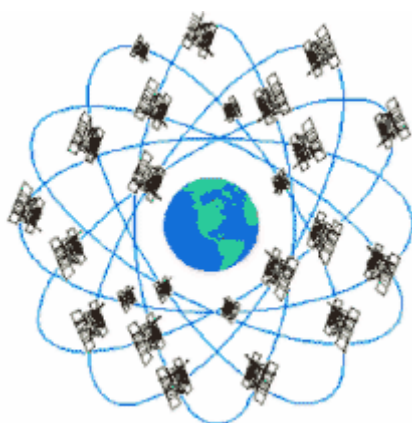


SATELITSKA NAVIGACIJA

GPS



GPS

Uvod

Območje kjer posreduje GRS se nenehno širi. Tako v prostorskem pogledu kot načinu in področju delovanja. Pri svojem delu se nenehno srečujemo z množico tehničnih pripomočkov, ki nam olajšajo delo oziroma skrajšajo intervencijski čas. Vse več je intervencij v zvezi z vodnimi športi (soteskanje), z jadralnimi padalci in zmajarji in ne nazadnje vse večkrat posredujemo pri iskanju pogrešanih oseb tako v gorskem svetu, sredogorju in nižavju. Zlasti iskanje pogrešanih in izgubljenih oseb ter padlih pilotov zračnih plovil je v svoji osnovi zahtevno, negotovo in dolgotrajno opravilo. Še ne dolgo tega smo in v veliki meri še, iskali po zastarelem principu »v strelcih«, kar je bilo izredno naporno, zamudno in neproduktivno delo. Predvsem pa je zahtevalo natančno poznavanje dotičnega področja. Nemalokrat se po končanem iskalnem dnevu (zlasti na razgibanem, obširnem, gozdnem terenu) ne ve zagotovo kateri predeli ali območja so bili pregledani in s kolikšno natančnostjo. V nadaljevanju so se nekatera območja pregledovala ponovno, nekatera nevede izpustila itd. V zadnjem času smo-so nekako le prišli do spoznanja, da dobro izšolan iskalni pes natančneje in hitreje od človeka pregleda enako veliko območje. V tem pogledu je bil storjen velik kvaliteten korak.

V smislu varnosti reševalcev (v času intervencije mora vodja nenehno natančno vedeti kje se nahaja posamezen reševalec) in v želji skrajšati čas iskanja oziroma dostopa do iskanega ali poškodovanega (s primerno tehnično opremo poiskati najkrajšo pot ali zelo temeljito opraviti pregled določenega območja in to tudi primerno dokumentirati) pa lahko še marsikaj storimo. Tudi na tem področju našega dela se pojavljajo novosti tako v tehničnem kot organizacijskem smislu. Naše osnovno znanje zajema poznavanje kart, čitanje le teh in poznavanje dela z kompasom (gibanje in orientacija v prostoru s pomočjo kompasa in karte).

V želji za dosego zgoraj navedenih ciljev pa se nujno srečamo z satelitsko navigacijo, pripadajočimi napravami in programsko opremo. Z razširjenim znanjem orientacije, uporabo GPS naprav in primerno programsko opremo znatno izboljšamo pogoje dela reševalcev in lahko močno skrajšamo intervencijski čas.

Orientacija

Poznavanje osnov orientacije je nujno potrebno za razumevanje dela z napravo GPS. Z osnovami smo se seznanili že v osnovni šoli, v alpinistični šoli, v raznih vodniških tečajih itd., zato bomo tu le ponovili nekaj najosnovnejših izrazov:

- karta ali zemljevid (kakšne poznamo, topografski znaki, simboli, merila)
- umerjanje karte (strani neba, sever – deklinacija))
- merilo (razdalja med točkami, plastnicami)
- relativna in absolutna nadmorska višina
- plastnice
- stojna točka (določitev le-te)
- orientacijska točka
- smerni kot, nasprotni smerni kot



Naše delo s tem v zvezi (iskanje pogrešanih oziroma spremljanje reševalcev pri iskalnem delu ali dostopu do ponesrečenega) bi bilo sicer mogoče z uporabo klasičnih sredstev – kompasa in karte, ne bi pa bilo učinkovito. Z dobrim poznavanjem orientacije, znanjem čitanja kart, sodobno programsko opremo in napravo za določitev točnega položaja osebe ali objekta pa to lahko izvedemo hitro in zelo natančno.

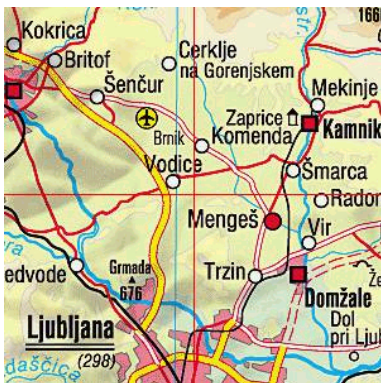
Kaj nam lahko nudi GPS?

S samo napravo lahko določimo le natančen trenutni položaj. Vsi ostali podatki so izračunani iz spremembe položaja v časovnih enotah. Seveda s tem se nismo nič storili, saj nam izmerjene vrednosti ne povedo dosti. Nasa želja je določiti, kje v prostoru v odnosu do drugih objektov ali oseb se nahajamo. Torej potrebujemo primerno karto (nujno mora imeti mrežo ali v stopinjah ali metrih), GPS napravo z vneseno uporabniško nastavitvijo koordinatnega sistema za odčitavanje. S to skromno opremo že dokaj natančno, vendar zelo zamudno lahko določimo, kje v prostoru se nahajamo oziroma kje se nahaja objekt, katerega koordinate imamo na voljo. V vsakem primeru moramo enote, ki smo jih dobili z odčitavanjem ali so nam bile kako drugače posredovane pretvoriti v nam potrebne enote in določiti točko na karti. Za hitro in zanesljivo delo potrebujemo kar nekaj potrpljenja, predvsem pa veliko vaje.



Kje vse lahko uporabljamo GPS?

- Na pohodu »snemamo« sled (naprava samodejno zapisuje potek našega gibanja), ki nam kasneje (slabo vreme, zimske razmere) služi kot pripomoček za lažji povratek ali ponovitev. Ker »sled« lahko shranimo in vnesemo (prekopiramo) v drug GPS sprejemnik, jo lahko uporablja neomejeno število ljudi neomejenokrat.
- Med samim pohodom »posnamemo« različne točke, ki jih bomo kasneje morda potrebovali (vsak zapis vsebuje točne koordinate, na nekaterih GPS sprejemnikih tudi nadmorsko višino).
- S terena nam nekdo sporoči svoj točen položaj (odčita ga na podobni GPS napravi), katerega s pomočjo računanja ali programske opreme vnesemo (projeciramo) na karto in tako tudi vizuelno določimo, kje se nahaja. Če nam odčitane vrednosti sporoča časovno ciklično in le te kasneje med seboj povežemo, lahko z veliko natančnostjo določimo smer gibanja in dolžino prehojene poti.
- Z uporabo karte in merilca ali vnesene karte in programske opreme lahko že v naprej v GPS vnesemo važne točke ali celotno pot, ki nam kasneje pri gibanju po terenu omogočajo stalno kontrolo položaja in smeri gibanja, kje se nahajamo oziroma koliko je še do izbranega cilja.
- V najboljšem primeru, torej s poznavanjem dela z GPS in dobro programsko opremo, se lahko gibljemo ali spremljamo gibanje tudi na popolnoma nepoznanem terenu.



- Uvaja se že brezžična povezava med GPS napravo in centrom. V tem primeru reševalcu ne bo treba niti sporočati več koordinat saj se bo njegovo gibanje samodejno zarisovalo na zaslonu.

Kaj moramo vedeti o GPS!

- Naprava deluje na osnovi sprejemanja signala več satelitov (običajno 12), ki krožijo v krožnici okoli zemlje. Več satelitov hkrati sprejema, natančneje določi trenutni položaj.
- Okrog zemlje kroži 21 aktivnih in 3 rezervni sateliti.
- GPS za določitev položaja potrebuje sprejem vsaj štirih satelitov. Novejše GPS naprave ob določitvi položaja, samodejno pokažejo tudi točnost podatka. (natančnost podatka je odvisna tudi od vpliva ionosfere in atmosfere, napake ure satelita, konfiguracije terena v okolici (odboji), poraščenosti terena, vremena in namerne motnje upravitelja sistema GPS).
- Pri vseh nalogah določanja položaja na osnovi merjenj GPS, pridobimo položaj v globalnem sistemu (WGS84). Za uporabo teh položajev v državnem koordinatnem sistemu pa moramo te položaje transformirati (pretvoriti) v državni

koordinatni sistem. To nam omogočajo že sprejemniki, ki imajo možnost uporabniških nastavitev.

- Naprava izračuna hitrost gibanja, nadmorsko višino na podlagi zračnega tlaka ali s pomočjo satelitov (čas trajanja poti signala od naprave do satelita, v satelitih je vgrajena atomska ura z največjo natančnostjo), vanjo je mogoče vnesti zemljevid kraja, v funkciji ko nas vodi do zelene točke, pove koliko smo še oddaljeni od cilja in koliko časa potrebujemo do tja upoštevajoč trenutno hitrost in smer gibanja, vnaprej načrtovano pot lahko s pomočjo programske opreme shranimo v napravo, ki nas kasneje vodi do izbrane točke po zeleni poti. Vse podatke je možno pošiljati po E – pošti (ob uporabi ustrezne programske opreme).
- Sled (črta, ki jo zarisuje naprava), smerna točka (točka, ki smo jo po svoji želji označili, ji dali ime in vsebuje podatke o zemeljskih koordinatah).
- V vsak aparat morajo biti vneseni popravki (datum in projekcija), ki veljajo za karto s katero bomo delali. V našem primeru je to (zaenkrat) državni koordinatni sistem na Državni topografski karti. Na Besslovem elipsoidu Gauss Krugerjeva projekcija. Stanje na področju slovenske kartografije se izboljšuje, saj namerava Geodetska uprava RS v bližnji prihodnosti izdati DTK, ki bi naj imele vrisane samo koordinate v UTM projekciji. Največji interesent pri nas za karte v UTM projekciji je SV, saj je UTM projekcija in datum WGS84, standard NATO, kamor se želimo vključiti.
- Programska oprema, ki omogoča uporabo posamezne karte, mora biti prilagojena delu z določenim tipom GPS-a (večina programov že samodejno pretvarja enote).
- Vse karte morajo biti ali originalne (pripravljene za delo z GPS) ali natančno skenirane in zelo precizno vpete v prostor - umerjene (napake, ki posamezne ne pomenijo veliko se seštevajo in na koncu bistveno popačijo rezultat).

Primeri:

1. Primera, kjer posneto sled in smerne točke uporabimo kot pripomoček za vrnitev na izhodišče ali kot pomoč pri iskanju poti v slabih vremenskih razmerah, ne bomo posebej obravnavali. Seveda pa je izvajanje takih in podobnih vaj edini način, da utrdimo znanje, da pridobimo potrebno rutino in nenazadnje, da zaupamo napravi in podatkom, ki jih posreduje. Namreč, poleg težav z nabavo primerne programske opreme in umerjanjem kart, je največji problem pri uvajanju teh novosti ravno **nezaupanje v opremo**.

Imamo GPS napravo in v PC vneseno umerjeno osnovno topografsko karto področja, kamor se odpravljamo.

2. Na voljo imamo naslednje podatke: *sredogorje, cca 1400 – 1700m n.m., neenakomerno poraščeno z mešanim gozdom, ena pogrešana oseba, odšla je iz točke A proti točki B kamor ni prispela, obstaja možnost, da je s predvidene poti skrenila proti točki C.*

Medtem ko vodja intervencije zbira moštvo in dodatne podatke, operater na računalniku pripravi določeno karto (dobro je, da imamo enako karto razmnoženo za reševalce) in s poznavalcem konkretnega področja določi skrajne meje območja iskanja. Točke A, B, C in še kakšne važne (kote sosednjih vrhov, položaj mostu, kje je bil najden nahrbtnik pogrešanega) vnese v računalnik. Označi predvideno mejo iskanja. Če je to mogoče vse te podatke vnese v GPS-e reševalcev oz. vodij skupin. To jim bo služilo kot osnova pri iskanju, groba orientacija in vseskozi bodo vedeli, kje so v odnosu na predvideno mejo iskanja. Če vnos ni mogoč operater kasneje, ko dobiva podatke, kje se kakšen reševalec nahaja, pazi, da le ta ne zaide iz predvidenega območja.

Posamezne skupine ali posamezniki se po predhodnem dogovoru z vodjem intervencije postavijo na začetne pozicije in pričnejo z iskanjem. Če so začetne točke na nepoznanem terenu, jih lahko preprosto vnesemo v GPS in s primernim ukazom nas naprava vodi na želeno mesto. Ob začetku iskanja so vsi razpoložljivi GPS-i vključeni in v primernem položaju za kvaliteten sprejem. Operater v intervalih kliče reševalce in sproti vnaša dobljene podatke (obstaja že način direktnega, brezžičnega prenosa podatkov – na ekranu se sproti riše opravljena pot). Sporočene podatke tudi reševalec shrani v napravo. Operater na ta način dobi natančno sliko kje se giblje posamezen reševalec oz. skupina. Ker na karti natančno vidi, kje se posameznik giblje in na kakšen teren bo v prihodnje naletel ga lahko opozori na morebitno težavo ali zanimiv teren za pregled. Sproti lahko tudi korigira iskanje. V primeru, da se dva reševalca preveč oddaljita drug od drugega in vmes ostane nepregledano področje, to takoj sporoči enemu od njih ali celo pošlje rezervnega reševalca na to območje.

Znotraj predvidenega območja iskanja se zaradi obsežnosti lahko določi manjša, zaradi konfiguracije zanimivejša (izstopajoča vzpetina, zelo gost gozd, popolna čistina idr.) ali zaradi zahtevnosti specifična območja (globoka soteska, stena ipd). Vse to se da razbrati iz karte in predhodno vnesti v napravo tako, da reševalec vseskozi ve, kje se nahaja v odnosu do npr. soteske, slapu, mosta, kote xxx ipd. Izrazite globeli in vzpetine ni smiselno iskati »v strelcih«. V takem primeru določimo zadostno število reševalcev ali posameznika, operater mu sporoči začetno točko (vnese si jo v napravo in z določenim ukazom ga le ta vodi do izhodišča). Vzpetine pregledujemo običajno z vrha navzdol. Hodimo v obliki spirale proti vznožju. V tem primeru nam GPS omogoča, da krivulje spirale potekajo enakomerno vsaksebi, saj na ekranu naprave spremljamo opravljeno pot. Na ta način zagotovimo, da noben kos terena ne ostane nepregledan. Smiselno enako ravnamo pri pregledu globeli. Morebitno najdbo takoj zabeležimo v napravo in koordinate sporočimo operaterju. Če to pomeni konec iskanja svoj zadnji položaj zabeležijo tudi vsi ostali reševalci. Po navodilu operaterja ali po dogovoru med seboj, lahko določimo točko povratka, jo vnesemo v napravo in le ta nas po najbližji poti privede do cilja.

Ko se reševalci po uspešno opravljeni nalogi ali, če je iskanje le prekinjeno, vrnejo v bazo, vse podatke zabeležene v napravo med iskanjem prenesejo v računalnik. Vodja intervencije oz. vodje skupin tako dobijo popolno sliko kje se je posameznik (skupina) gibal in kje natančno je bil pogrešani najden. V primeru, da iskanega niso našli pa so podatki potrebni za nadaljnje iskanje. Povedo nam, kje še ni bilo natančno pregledano oziroma kje moramo nadaljevati z iskanjem. Tako se izognemo temu, da bi določen teren pregledali dvakrat in nasprotno, da nekega območja sploh ne bi pregledali.

3. Na voljo imamo naslednje podatke: *s poškodovanim pilotom jadralnega padala je operater centra za obveščanje osebno govoril, ponesrečeni mu je opisal mikrolokacijo padca (gost smrekov gozd), opisal poškodbe in posredoval podatke s svoje GPS naprave.*

Imamo vsaj dve možnosti:

- Operater je alarmiral reševalno skupino (nihče nima ali ne obvlada dela z GPS-om) in hkrati je dobljene podatke (koordinate) vnesel v tabelo interaktivnega atlasa Slovenije (v nadaljevanju IAS), če mu je na voljo in glede na osebno poznavanje terena (ki je glede na razgibanost Slovenije lahko upravičeno vprašljiva) ocenil mesto padca in podatek posredoval vodji intervencije. Ta je tja poslal reševalno moštvo oziroma podatke posredoval posadki helikopterja, če to ni ponoči ali v slabem vremenu. IAS je netočen, v velikem merilu (1:50 000), prenos podatkov po kablu je onemogočen zato jih moramo vnašati in izpisovati ročno (velika možnost napake).

Zamudno, predvsem pa izjemoma takoj lociramo iskano točko!

- Operater takoj posreduje dobljene podatke (koordinate) vodji intervencije. Ta jih prepiše v GPS napravo in shrani v računalnik in na ta način točko označi tudi na ustrezni karti. Ker pozna teren, točno ve, kakšen je dostop in teren na samem mestu nesreče in na podlagi tega pošlje predhodnico reševalne skupine ali kar celo moštvo z ustrezno opremo na kraj. V večini primerov se bo reševalna skupina odpravila v bližino po znanih poteh. Napravo predhodno naravnamo tako, da venomer kaže v smer točke, ki jo želimo doseči in to uporabimo v končnem iskanju. Sproti lahko odčitavamo, kako visoko smo in koliko nas še loči do cilja (zračna razdalja).

Natančna in najkrajša možna pot do cilja!

Zanesljivost in napake

Seveda so možne napake. Take vnaprej predvidljive (nepokritost področja, gost, listnat gozd) in nepredvidljive (napaka na uri satelita, neznanje uporabe, nenatančen ali napačen vnos podatkov v računalnik ali GPS, odpoved naprave).

Do težav lahko pride v zelo razgibanem svetu, kjer so globoke in ozke grape, na robovih visokih sten (že nekaj metrov horizontalnega premika lahko pomeni veliko višinsko razliko). V takih primerih je za nas dovolj že, če nas naprava pripelje v bližino poškodovanega (v primeru, da nam je poškodovani sam posredoval podatke), mikrolociramo pa ga na običajen način s klicanjem ali iskanjem v bližini.

Vsi helikopterji imajo GPS navigacijo, zato je iskanje ali prevoz moštva na kraj ob poznavanju koordinat izredno hitro in zanesljivo.

Nujno poznavanje tehnike dela z GPS napravami vidim iz več razlogov:

- *Varnost reševalca* – ni zanemarljivo in obstaja verjetnost, da se med zahtevnim in dolgotrajnim iskanjem, reševanjem na nepoznanem, težko dostopnem terenu (sprememba vremena, nesreča reševalca) izgubi ali zaide reševalec. Operater mu zlahka pomaga z navodili iz centra, da se vrne na pravo smer oziroma, če je potrebno, ga reševalci nemudoma najdejo in oskrbijo.
- *Iskanje pogrešanega ali dostop do poškodovanega* – pri iskanju ne puščamo nepregledanega terena in obratno, ne zgublamo časa z dva ali večkratnim pregledom istih površin, pri pristopu k poškodovanemu ne izgubljam časa z zamudnim pregledom terena.
- *Analiza iskalne intervencije* – pomembno iz več razlogov
 - a) na podlagi izkušenj in statističnih podatkov lahko z veliko verjetnostjo še pred iskanjem teoretično zožimo območje iskanja oziroma določimo bolj in manj prioritete predele iskanja. Med in po vsaki intervenciji je potrebno striktno in natančno voditi dnevnik dogodkov, dnevnik opravil in vse podatke o poškodovanem ali pogrešanem, ki so nam na voljo. Le tako lahko kasneje opravimo podrobno analizo in se iz nje kaj naučimo. Zapis opravljenih poti (profil, dolžina) in časovnica sta nam v veliko pomoč pri načrtovanju kasnejše, podobne akcije.
 - b) slej ko prej bo po zaključku intervencije plačnik le te zahteval natančne podatke o poteku v zvezi z upravičenostjo porabljenih sredstev. Po eni strani zaradi ugotavljanja učinkovitosti intervencije, po drugi strani pa ni zanemarljiva možnost tožbe sorodnikov ali zavarovalnice, ki bodo menili, da ni bilo preiskano vse področje ali da pogrešani ali poškodovani ni bil najden dovolj hitro.

V razmislek

Predlagam:

- Oprema (računalnik, programska oprema in GPS naprave) s katerimi sem delal in vadal do sedaj so nabavljeni izključno iz lastnih sredstev. Vsa oprema je standardna in jo je možno kupiti na prostem trgu. Po oceni podkomisije o primernosti uporabljene opreme predlagam nabavo originalnega programa (če bo postal standardna oprema v GRS moramo imeti dovoljenje za uporabo), nabavo umerjenih osnovnih topografskih kart (1 : 25 000) celotne Slovenije na CD in vsaj petih GPS naprav za vsako postajo.
- V prvi fazi bi z gradivom seznanili vse inštruktorje, ki bi snov v celoti razumeli in obvladali delo z programsko in tehnično opremo (ker bi bil tečaj za cca 70 ljudi neučinkovit predlagam formiranje skupin in predavanja po regijah)
- V drugi fazi se na vsaki postaji GRS v skladu s potrebami po tovrstnem znanju izbere določeno število reševalcev (predlagam vodnike reševalnih psov), ki s pomočjo postajnih inštruktorjev in podkomisije za vzgojo in tehniko predelajo in osvojijo celotno snov ter v nadaljevanju opravijo tudi različne vaje na terenu

- Ker zaradi specifičnosti svojega znanja reševalci s psi v principu vedno sodelujejo v iskalnih akcijah, bi bilo za le-te obvladanje GPS navigacije obvezno in bi bili tudi nosilci znanja na tem področju na postaji, podkomisija za reševanje iz plazov pa nosilec v celotni GRS.
- Na ta način bi v najkrajšem možnem času izšolali teoretično sto (cca 70 inštruktorjev in 30 vodnikov reševalnih psov), praktično pa od 3 – 6 na postajo, kar po moji oceni zadostuje potrebam.

Uporabljena oprema in viri

OPREMA:

- *Osebni računalnik:* Pentium II, 128MB, Windows 98, kasneje Fujitsu notesnik (vsaka postaja ima enega, vendar za kvalitetno in hitro delo ni najbolj primeren).
- *Programska oprema:* Interaktivni Atlas Slovenije (zaradi prevelikega merila, nenatančnosti in netočnosti, nemogoče prelivanje podatkov in vnašanja svojih kart sem ga opusti), Map Source (zaradi nezmožnosti vnašanja svojih kart v program sem ga opustil), GPS Mapping Software – Ozi Explorer (za sedaj najboljši program, ki zadovoljuje naše zahteve).
- *GPS naprave:* GARMIN eTrex Summit, eTrex Vista, eTrex Legend



Etrex GPS sprejemnik

LITERATURA:

- Geomatika – Mozaik merskih enot / Triglav Joc / Tehniška založba SLO 1996
- Geografski informacijski sistem (GIS), Svetovni položajni sistem (GPS) – Diplomsko naloga / Bojan Rupnik / Visoka policijsko-varnostna šola LJ 2001 – mentorja: mag. Igor Belič in dr. Avgust Belič
- Interaktivna pomoč pri uporabi programske opreme (IAS, Map Source, Ozi Explorer
- <http://www.spin.si/drustvo-viharnik/gps.htm#Zgodovina>

OSTALO:

- Pri seznanjanju in izobraževanju so pomagali dolgoletni uporabniki te opreme (piloti zračnih in vodnih plovil)
- *Resnična uporabnost* je bila preizkušena na vsakoletnem usposabljanju vodnikov reševalnih psov na Pohorju in veliko poizkusih, ki sem jih izvedel sam in z manjšimi skupinami.
- Z enako opremo si pri svojem delu uspešno pomaga specialna enota MNZ, pri izobraževanju katere sem sodeloval.
- Z enako opremo si v svetu in doma pomagajo gasilci pri natančnem lociranju žarišč obsežnih požarov in reševanju v ognju ujetih gasilcev.
- Enako napravo in programsko opremo ima vgrajeno helikopter v zasebni lasti za pregled visokonapetostnih daljnovodov in odkrivanje pogrešanih oseb s pomočjo termovizije.

Mojstrana, avgust 2002

**Vse skupaj zbral, preizkusil in zapisal:
*Klemen Volontar***

Zbral in uredil:

Klemen Volontar