

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAVRŠNI RAD br. 1774

**MOGUĆNOSTI PRIMJENE I-GOTU PRIJAMNIKA  
I UNAPRJEĐENJE APLIKACIJA**

Zlatko Kiš

Zagreb, lipanj 2011.



# Sadržaj

|   |    |
|---|----|
| 1. Uvod .....                                   | 1  |
| 2. Globalni pozicijski sustav .....             | 2  |
| 2.1 Definicija .....                            | 2  |
| 2.2 Korištenje .....                            | 2  |
| 2.3 Način rada .....                            | 3  |
| 2.4 Pogreške GPS prijamnika.....                | 5  |
| 3. GPS prijamnik GT-120.....                    | 7  |
| 3.1 Specifikacije.....                          | 7  |
| 3.2 Mogućnosti prijamnika .....                 | 7  |
| 3.3 Osnovne upute za rukovanje prijamnikom..... | 9  |
| 3.4 Početak rada.....                           | 11 |
| 4. Softverski paket @trip .....                 | 13 |
| 4.1 @trip PC .....                              | 13 |
| 4.1.1 Pokretanje programa .....                 | 13 |
| 4.1.2 Stvaranje ruta .....                      | 17 |
| 4.1.3 Uređivanje ruta .....                     | 20 |
| 4.1.4 Postavljanje ruta na server.....          | 25 |
| 4.1.5 Konfiguiriranje prijamnika .....          | 28 |
| 4.2 Sports Analyzer.....                        | 30 |
| 4.3 Where I Am .....                            | 32 |
| 5. Praktični rad .....                          | 33 |
| 6. Problemi i moguća poboljšanja softvera.....  | 36 |
| 6.1 Problemi sa softverskim paketom.....        | 36 |
| 6.2 Problemi sa serverom.....                   | 39 |
| 7. Zaključak.....                               | 41 |
| Literatura .....                                | 42 |

# 1. Uvod

Prije svega tridesetak godina uređaji za GPS navigaciju bili su poveće „kutije“ koje su računale samo koordinate položaja i koštale najmanje pet tisuća dolara. Srećom, stvari su se od onda počele mijenjati. Uređaji su postali mnogo jeftiniji te se sada mogu nabaviti i za tridesetak dolara. Mnoge možemo pronaći ne samo u mobilnim uređajima, nego i u ručnim satovima. Paralelno s njima razvijale su se i karte za takve uređaje. Vojni vrhovi zemalja na početku su pokazivali veliki otpor prema ideji da uređaji uz prikaz koordinata počinju prikazivati i pripadajuće karte. S vremenom su i vojske postale „liberalnije“, a karte sve točnije i jeftinije te su zauzimale sve manje memorije.

U današnjem kompleksnom svijetu tehnologija i raznih tehnoloških novotarija, uređaji se izrađuju s mnogim značajkama i raznovrsnim funkcijama koje prosječan korisnik teško uopće može u potpunosti razumjeti, a kamoli koristiti u punom potencijalu. Primjeri elegancije i jednostavnosti danas se u svijetu tehnologija vrlo rijetko susreću.

Tajlandska kompanija Mobile Action napravila je GPS prijamnik koji je svojom jednostavnosću pridobio brojne korisnike. Taj prijemnik simpatičnog i lako pamtljivog naziva „i-gotU“ (izgovara se kao „I got you“ što u prijevodu na hrvatski znači „imam te“) izrađuju u nekoliko inačica s obzirom na korisnikove zahtjeve. Tako postoje serije i-gotU GPS Tracker, i-gotU GPS Logger i i-gotU GPS Computer. Ovim završim radom opisat ću mogućnosti i tehničke karakteristike i-gotU prijemnika GT-120 koji pripada seriji i-gotU GPS Loggera.

## **2. Globalni pozicijski sustav**

### **2.1 Definicija**

Global Positioning System (hrv. Globalni pozicijski sustav) ili kraće GPS jedini je potpuno funkcionalni i u cijelosti dostupni globalni navigacijski satelitski sustav (GNSS). To je satelitski navigacijski sustav razvijen od strane američkog Ministarstva obrane (U.S. Department of Defense) početkom 70-ih godina prošlog stoljeća. U početku je razvijen kao vojni sustav za potrebe američke vojske te su njegovi dizajneri prvenstveno imali na umu vojnu primjenu. Na sreću cjelokupnog društva, američka odluka iz 1983. dozvolila je upotrebu GPS-a i civilima. Sada se GPS prijemnici koriste u obje svrhe, kako u civilne, tako i (nažalost) u vojne svrhe. Taj navigacijski sustav je zapravo mreža satelita koja kontinuirano odašilje kodirane informacije, s pomoću kojih je omogućeno precizno određivanje položaja na Zemlji. GPS se temelji na skupini satelita koji stalno kruže oko Zemlje. Sateliti odašilju vrlo slabe radio signale omogućujući GPS-prijamniku da odredi svoj položaj na Zemlji.

Začetnici i stvaraoci ideje GPS-a teško su mogli predvidjeti trenutak kad će se nositi mali prijenosni GPS prijamnici, koji će nam pokazivati ne samo koordinate našeg položaja (geografsku širinu/duljinu) te nadmorsku visinu, nego će položaj još i prikazati na elektroničkoj karti s gradovima, ulicama i još mnogo, mnogo toga. Mogućnosti GPS-a su gotovo neograničene, a sustav je potpuno besplatan. Sve što nam je potrebno je GPS prijamnik.

### **2.2 Korištenje**

GPS omogućava zabilježavanje položaja točaka na Zemlji i pomaže pri navigaciji do tih točaka i od njih. Primjenjiv je u raznim situacijama na kopnu, moru i u zraku. Može se koristiti posvuda osim na mjestima gdje je nemoguće (tj. onemogućeno) primiti signal sa satelita, a to su mjesta unutar zgrada ili drugih stambenih objekata, u tunelima, garažama, spiljama i drugim podzemnim lokacijama te ispod vode. Najčešće se primjenjuje na kopnu. Primjena u zraku obuhvaća navigaciju u zrakoplovstvu, dok

se na moru GPS obično koristi za navigaciju u pomorskom prometu, ali sve više i kod rekreativnih nautičara i ribolovca.

Primjene na kopnu mnogo su raznovrsnije. Geodeti upotrebljavaju GPS da bi povećali opseg svoga rada. GPS-om se može uštedjeti velika količina vremena potrebna za razne geodetske izmjere. Uz to, GPS prijamnici ovisno o kvaliteti mogu dati vrlo veliku točnost prilikom mjerjenja. Koriste ga i znanstvenici zbog njegove mogućnosti preciznog mjerjenja vremena, ali i mnogih drugih primjena. Rekreativna upotreba GPS-a postaje svakim danom sve popularnija kod biciklista, planinara, pustolova, lovaca, turista, skijaša i mnogih drugih. U cestovnom prometu, GPS je postao gotovo uobičajeno pomagalo u automobilima i drugim vozilima. Postoji više različitih sustava ovisno o potrebama korisnika. Oni najjednostavniji omogućuju pozivanje pomoći u slučaju nesreća na prometnicama šaljući trenutni položaj u dispečerski centar. Napredniji, sofisticiraniji sustavi mogu pokazati položaj vozila na elektroničkoj karti omogućavajući vozačima da zabilježe svoje položaje ili potraže neku ulicu, hotel, poštu, bolnicu ili neku drugi interesnu točku. Postoje sustavi koji mogu i automatski generirati određenu rutu (trasu) puta te prilikom vožnje davati upute za svako skretanje do traženog položaja.

## 2.3 Način rada

Globalni sustav pozicioniranja sastoji se od tri cjeline:

- 1) Svemirskog segmenta,
- 2) Kontrolnog segmenta,
- 3) Korisničkog segmenta.

Svemirski segment sastoji se od 32 satelita koji su raspoređeni u šest orbitalnih ravnina. Oni se nalaze iznad Zemljine površine na visini od približno 20 000 km i neprestano kruže oko Zemlje. Svaki od satelita ima vrijeme ophoda koje približno iznosi 12 sati. Opremljeni su atomskim satovima, a kako bi ih se učinilo još preciznijima redovito se prate i usklađuju (sinkroniziraju) s raznih kontrolnih stanica smještenih na Zemlji.

Za izračunavanje pozicije korisnika potrebni su podaci koje prikuplja GPS prijamnik, a oni dolaze iz signala koje emitiraju sateliti. Emitiraju se dvije vrste signala: C/A kôd za mjerjenje vremena propagacije signala i navigacijska poruka. Podaci o položaju satelita u bilo kojem trenutku nazivaju se podacima almanaha. Ako GPS prijamnik nije dulje vrijeme uključen, podaci almanaha su zastarjeli tj. "hladni". Kad je GPS-prijamnik "hladan", trebat će mu malo više vremena da pronađe satelite. Prijamnik je „topao“ kad su podaci sa satelita sakupljani u posljednjih četiri do šest sati. Vrijeme potrebno za „hladno“ i „toplo“ traženje satelita uvijek je napisano na specifikaciji samog GPS prijamnika. Jednom kad GPS prijamnik pronađe dovoljan broj satelita da može izračunati položaj, sustav se može početi koristiti.

Signal sa satelita dolazi do GPS prijamnika prešavši pritom dvadesetak tisuća kilometara. Vrijeme koje je bilo potrebno za signal dođe do prijemnika naziva se vrijeme kašnjenja. Prijemnik množi vrijeme kašnjenja s brzinom svjetlosti i tako izračunava udaljenost koju je prošao signal. Uz prepostavku da je signal putovao ravnom linijom, dobivena udaljenost jednak je udaljenosti prijemnika do satelita.

Mjerenje zahtjeva vrlo veliku vremensku preciznost pa prijamnik i satelit trebaju imati satove koji će se sinkronizirati u nanosekundu. Svaki satelit u sebi sadrži atomski sat, dok prijamnik koristi običan kvarcni sat. Kod računanja dakle imamo četiri nepoznanice: x, y i z koordinate te vremensku pogrešku  $\Delta t$ . Za izračunavanje trodimenzionalne pozicije stoga nam trebaju biti vidljiva barem četiri satelita (četiri nezavisne jednadžbe koje možemo dobiti od ta četiri različita satelita).

Posebna cjelina koja „kontrolira“ i upravlja satelitima prateći ih i dajući im ispravljene orbitalne i vremenske informacije naziva se kontrolni segment. Na Zemaljskoj kugli postoji 5 kontrolnih stanica od kojih četiri služe za nadgledanje te jedna glavna kontrolna stanica. Četiri stanice za nadgledanje stalno primaju podatke od satelita te ih prosleđuju glavnoj kontrolnoj stanici. Glavna kontrolna stanica ispravlja dobivene satelitske podatke i šalje ih natrag satelitima. Posljednji segment GPS sustava naziva se korisnički segment. On se sastoji se od GPS prijamnika i njihovih korisnika koji upotpunjaju i daju smisao cijelokupnom sustavu.

## 2.4 Pogreške GPS prijamnika

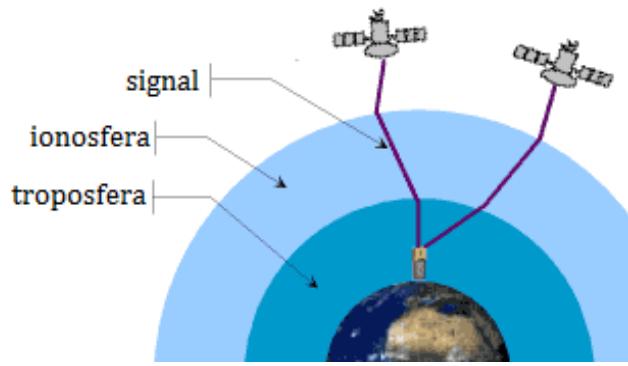
Uporabom GPS prijamnika važno je znati da se naša izračunata pozicija neće uvijek u potpunosti poklapati s našom stvarnom pozicijom. Postoji više različitih čimbenika koji utječu na rad prijamnika prilikom izračunavanja trenutne pozicije korisnika. Preciznost prijamnika u komercijalnoj (civilnoj) upotrebi je sasvim zadovoljavajuća u vrlo velikom broju slučajeva (preciznost od 10 do 30 metara), dok se kod korištenja gdje se zahtijevaju pogreške manje od jednog metra (geodeti, znanstvenici) moraju koristiti neke poboljšane metode primjerice diferencijski GPS.

Čimbenici koji najviše utječu na točnost su:

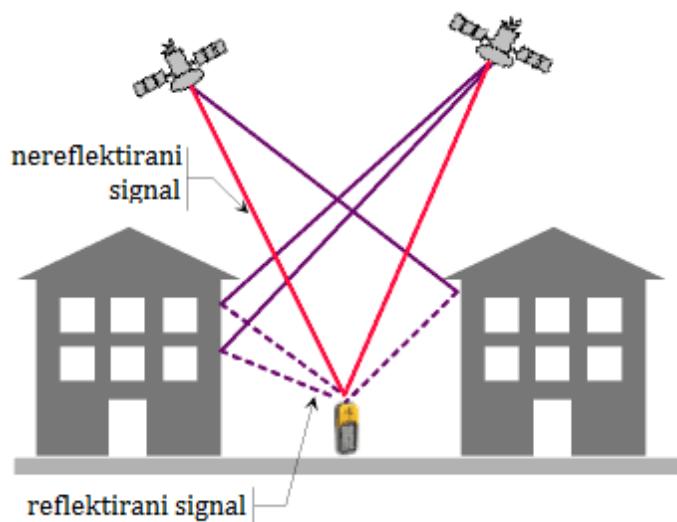
- Ionosfersko/troposfersko kašnjenje,
- Broj vidljivih satelita,
- Višestruki put signala,
- Orbitalne pogreške,
- Pogreške sata prijamnika,
- Geometrija satelita/zasjenjivanje,
- Namjerna degradacija satelitskog signala.

Na svom putu između satelita i prijamnika, signal nailazi na mnoge „zapreke“ koje mogu utjecati na njegovu vjerodostojnost. Prolaskom kroz atmosferu satelitski signal usporava te se javlja kašnjenje u slojevima ionosfere i troposfere. Što više satelita prijamnik može detektirati, povećava se točnost i pouzdanost rada. Mnoge stvari u čovjekovoј okolini (visoke zgrade i drugi objekti, konfiguracija terena, elektronička interferencija...) mogu bitno utjecati na broj vidljivih satelita te uzrokovati pogrešno računanje položaja ili ga čak u potpunosti onemogućiti. Otvorenija pozicija prema nebeskom svodu time implicira i bolji prijem signala te daje preciznije rezultate. Zbog visokih zgrada javlja se i problem višestrukog puta signala. GPS signal se reflektira od objekata prije nego što stigne do prijamnika pa se vrijeme putovanja signala povećava i uzrokuje pogrešku. Sličan efekt događa se i u planinskim klancima te drugim planinskim predjelima. Uz to, postoje i pogreške efemerida tj. orbitalne pogreške, odnosno netočnosti u izvještaju o položaju satelita, zatim pogreška ugrađenog sata prijamnika koji može imati male pogreške u vremenu, a

često se javlja i problem zasjenjivanja. Potonji problem se javlja kada su sateliti u tzv. „nepovoljnoj geometriji“, smješteni na pravcu ili izrazito grupirani. Na kraju je zanimljivo spomenuti da je američka vojska sve do 2000. godine „provodila“ namjernu degradaciju satelitskog signala čija je namjera bila spriječiti vojne protivnike u uporabi visokotočnog GPS signala te je bila odgovorna za većinu pogrešaka u određivanju položaja.



Slika 1. Ionosfersko/troposfersko kašnjenje



Slika 2. Višestruki put signala

## 3. GPS prijamik GT-120

### 3.1 Specifikacije

Prijemnik GT-120 iz serije GPS Logger prijamnika dolazi u paketu s dvije specifikacije, posebnim USB kablom, softverskim paketom @trip PC na CD-ROMu te samim GPS uređajem.

Tablica 1. Specifikacije i-gotU GT-120 GPS prijamnika

| GT-120                    |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Dimenzije                 | 44.5 x 28.5 x 13mm                    |
| Težina                    | 20g                                   |
| Chipset                   | ugrađeni SiRF StarIII                 |
| Antena                    | ugrađena GPS patch antena             |
| Baterija                  | ugrađena 230mAh litij-ionska baterija |
| LED indikatori            | plavi i crveni                        |
| Hladni start              | < 35 sekundi                          |
| Topli start               | < 35 sekundi                          |
| Sučelje za spajanje       | USB 1.1                               |
| Temperatura na kojoj radi | -10 °C do + 50 °C                     |
| Vodootpornost             | Da                                    |

### 3.2 Mogućnosti prijamnika

Prijamnik I-gotU GT-120 je uređaj koji omogućuje snimanje GPS ruta, povezivanje fotografija sa snimljenom rutom i stvaranje animiranih prikaza snimljenih ruta pomoću pripadajućeg softverskog paketa @trip.

Softverski paket @trip koji se isporučuje zajedno s uređajem uključuje tri aplikacije: @trip PC, Sports Analyzer i Where I Am. @trip PC omogućuje korisnicima da pohranjuju i obrađuju digitalne fotografije i GPS rute snimljene prethodno GPS prijamnikom. Fotografije i snimljene GPS rute mogu se spojiti zajedno te jednostavno i vrlo intuitivno prikazati korisniku. Nakon toga može ih se postaviti na pripadajući web server @trip ([www.a-trip.com](http://www.a-trip.com)). Web server omogućuje korisnicima da podijele svoje rute s ostalim korisnicima npr. svoj godišnji odmor na Google Mapsu (u 2D-u), Google Earthu (u punom 3D) i kao slideshow. Nadalje, tom putovanju koje korisnik postavi na web mogu biti dodavani tekstualni komentari, dok se rute mogu pretraživati od strane drugih korisnika. Uz (glavnu i osnovnu) aplikaciju @trip PC dolaze još aplikacija Sports Analyzer i Where I Am. Sports Analyzer ima vrlo slične mogućnosti kao i @trip PC s dodatnom mogućnošću prikazivanja potošenih kalorija u ovisnosti o težini, spolu, godinama i sportskoj aktivnosti tijekom koje se ruta snimala npr. trčanje, vožnja biciklom i slično. Aplikacija Where I Am može se koristi samo ako je GPS prijamnik uključen u osobno računalo te pokazuje trenutni položaj korisnika na Google, Yahoo ili Bing karti.

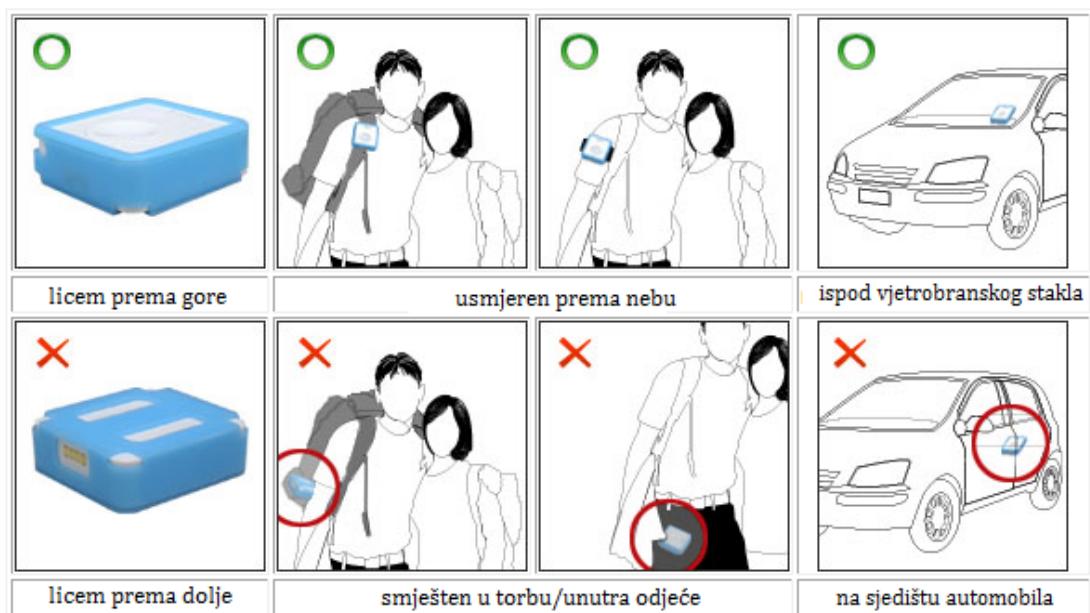


Slika 3. I-gotU paket

### 3.3 Osnovne upute za rukovanje prijamnikom

Prije nego se GPS prijamnik počne koristiti, važno je znati neke činjenice koje vrijede za veliku većinu (civilnih/komercijalnih) GPS prijamnika pa tako i GPS prijamnik GT-120, a koje omogućavaju ispravan rad samog prijamnika.

Kada se GPS prijamnik iz zatvorenog prostora prenese na otvoreni prostor, obično je potreban dulji vremenski period da se pronađe prva GPS točka (eng. GPS fix). Iznimno je važno okrenuti GPS prijamnik licem prema gore te ga potom upaliti. Ako prijamnik ispravno radi, trebao bi nakon nekog vremena početi snimati GPS točke, a crvena i plava LED lampica trebale bi zajedno, simultano treperiti što ukazuje na to da se trenutne GPS informacije uspješno pohranjuju u memoriju uređaja. Nakon uspostavljanja veze i uspješnog prihvata prve GPS točke, snimanje se može nastaviti.

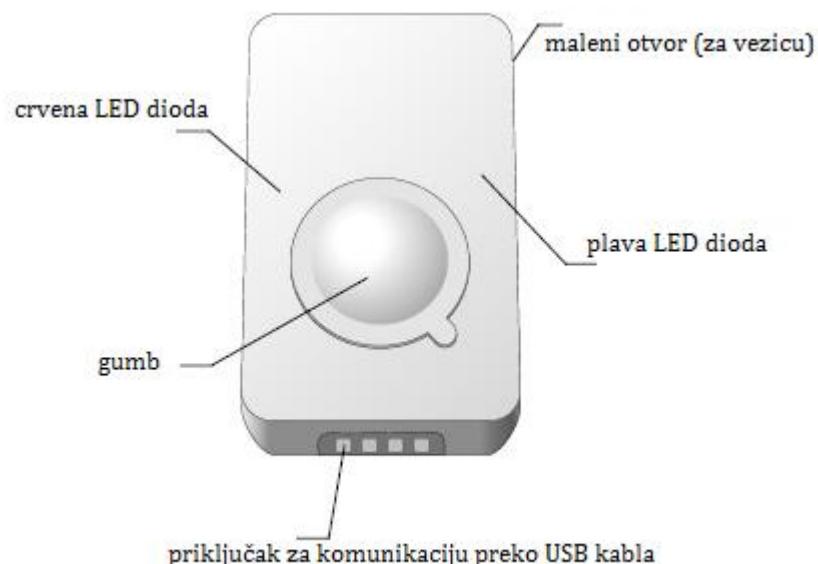


Slika 4. Pravilan i pogrešan način korištenja prijamika

Tijekom svog rada, ali i nakon što je uređaj ugašen, potrebno se pridržavati i nekih dodatnih pravila. Prijamnik se treba što kraće izlagati visokim temperaturama. Dulje izlaganje visokim temperaturama (npr. prijemnik na unutrašnjoj strani vjetrobranskog stakla u podne tijekom ljeta) može uzrokovati kvar na uređaju, a u ekstremnijim situacijama može biti i potencijalno opasan.

Rad s uređajem je vrlo jednostavan. Neposredno ispod natpisa s nazivom uređaja, na prednjoj strani, nalazi se (jedini) veliki bijeli gumb. GPS prijemnik se

uključuje tako da se neprekidno drži pritisnuti gumb najmanje 1.5 sekundu. Znak da se uređaj uspješno upalio neprekidno će u periodima od 4 sekunde pokazivati mala plava LED lampica koja se nalazi s desne strane prijamnika, u neposrednoj blizini gumba za uključivanje uređaja. To što je uređaj upaljen, ne znači odmah se su se i podaci o trenutnoj lokaciji i položaju počeli prikupljati i spremati. Ovisno u vremenu potrebnom za hladni/topli start uređaj će početi skupljati podatke. Uređaj će nam sam javiti kada je počeo prikupljati podatke i to tako da će dvije LED lampice, crvena i plava, početi zajedno, u jednakim vremenskim intervalima, simultano treperiti. Svaki put kada zasvijetle, znak je da snimljen trenutni položaj (jedna, trenutna točka na trenutnim koordinatama). Interval snimanja može se promijeniti tj. konfigurirati preko programskega paketa uz uvjet da je i sam uređaj priključen USB priključkom na osobno računalo, no o tome više kasnije.



Slika 5. Dijelovi I-gotU prijamnika

Isključivanje prijamnika slično je uključivanju istog. Ukoliko je uređaj uključen, isključuje se na način da se drži pritisnuti gumb nekoliko sekundi. Pritiskom na gumb dok je uređaj uključen, upalit će se crvena LED lampica. Gumb se drži pritisnutim dok se ona ne ugasi i tim se postupkom isključio i prijemnik.

Dok je upaljen, uređaj nam putem LED lampica može javljati u kojem je trenutno stanju. Ako je memorija uređaja popunjena ili je baterija slaba te ju je potrebno napuniti, crvena LED lampica zasvijetlit će dva puta (puna memorija) ili jednom

(baterija je prazna). Tijekom punjenja baterije (preko USB priključka na npr. USB port osobnog računala) svijetlit će bez prekida crvena LED lampica. Nakon što je uređaj napunjeno, crvena LED lampica će se isključiti, a uređaj će biti spreman za korištenje. Prilikom prijenosa snimljenih podataka s uređaja na osobno računalo putem USB priključka, crvena LED lampica neprekidno će svijetliti, a plava će treperiti u slučajnim (vrlo kratkim) vremenskim intervalima.

### 3.4 Početak rada

Prvi korak je instalacija potrebnog softverskog paketa. Nakon što se ubaci CD-ROM koji dolazi u paketu zajedno s prijamnikom i prate se upute za instalaciju. Ukoliko korisnik ima instaliran Windows 7, potrebno je preuzeti softver sa službene stranice [http://global.mobileaction.com/download/i-gotU\\_download.jsp](http://global.mobileaction.com/download/i-gotU_download.jsp). Sljedeći korak je punjenje baterije GPS prijamnika. Uredaj se spoji s osobnim računalom pripadajućim kablom koji se koristi kod punjenja, ali i prijenosa podataka s uređaja na osobno računalo. Bit će potrebno oko 4 sata za prvo punjenje uređaja, a otprilike 2 sata za svako sljedeće punjenje.

Crvena LED lampica ostat će svijetliti sve dok baterija uređaja nije u potpunosti napunjena. Sljedeći korak je uključivanje prijemnika i snimanje određenog područja. Uključivanjem prijamnika on automatski počinje tražiti prvu točku na trenutnoj poziciji, na trenutnim koordinatama. Poželjno je (pa čak i obavezno) da uređaj bude na poziciji koja nije zaklonjena (otvoreni balkon, vrh automobila i slično), na mjesto koje ima „otvoreno nebo“ pa samim time i bolje uvjete za brži početak rada.

Nakon što se prva točka uspješno locira, uređaj je spreman za obavljanje snimanja i bilježenja točaka u prostoru koje su određene koordinatama i nadmorskom visinom. Nakon što je snimanje završeno, prijamnik možemo isključiti. Na kraju, uređaj USB kablom priključimo na osobno računalo i prenesemo snimljene podatke (eng. track data). Prijenos se odvija preko instaliranog pripadajućeg softvera, no to će biti objašnjeno detaljnije u nastavku ovog rada.

1. Instalacija @trip PC-a



2. Punjenje baterije prijamnika



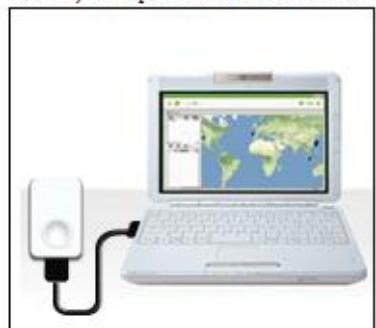
3. Uključivanje prijamnika



4. Pronalaženje prve GPS točke



5. Prijenos podataka na računalo



Slika 6. Osnovni koraci kod rada s prijamnikom

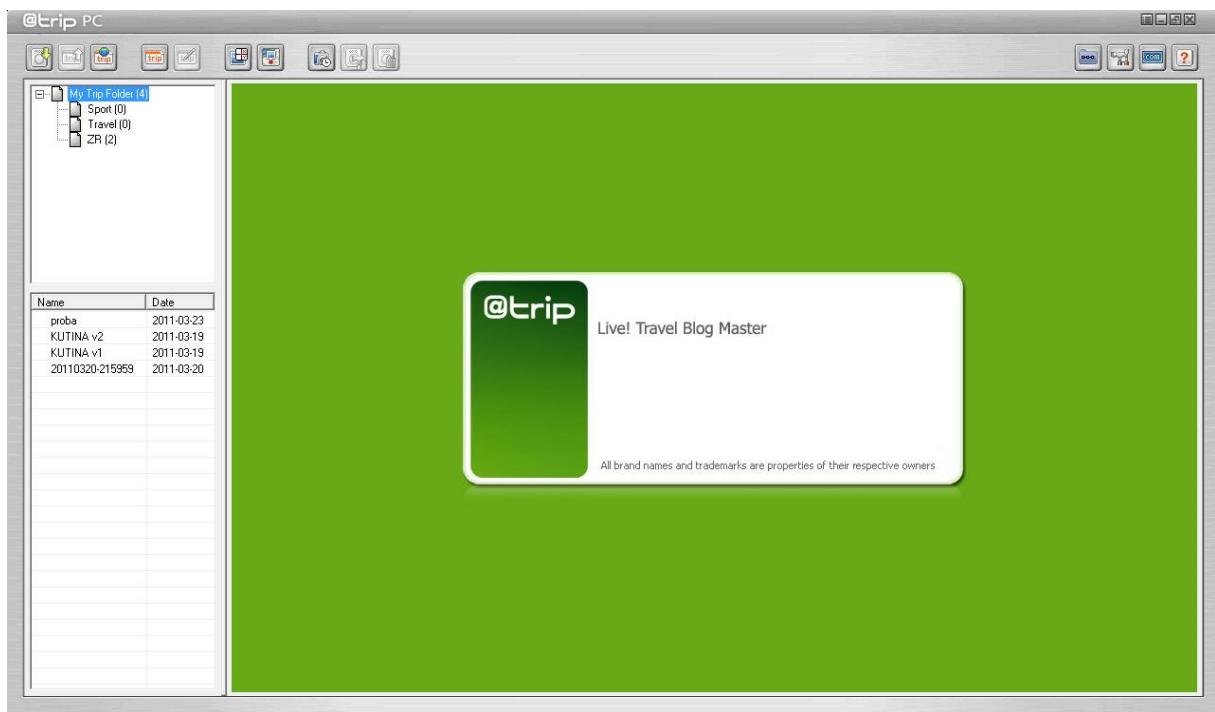
## 4. Softverski paket @trip

### 4.1 @trip PC

Specijalizirana aplikacija @trip PC može automatski povezivati GPS podatke s fotografijama snimljenim tijekom korištenje GPS prijamnika i predstaviti sve to na 2D ili 3D karti. Osim toga @trip PC nudi veliku funkcionalnost koja omogućava stvaranje, prilagođavanje i dijeljenje snimljenih podataka u raznim formatima. Samo korištenje softvera moglo bi se podijeliti u četiri glavna koraka: pokretanje programa, stvaranje ruta prikupljenih GPS prijamnikom, uređivanje istih te dijeljenje ruta s drugim korisnicima putem Interneta.

#### 4.1.1 Pokretanje programa

Nakon što se dvostrukim klikom na ikonu pokrene aplikacija, korisniku se na zaslonu prikazuje sljedeće:



Slika 7. Početni prozor aplikacije @trip PC

Na samom vrhu nalazi se glavna traka s ikonama koje predstavljaju glavne funkcije softvera (s lijeve strane) te dodatne informacije i mogućnosti (s desne strane trake).



Slika 8. Traka s ikonama (1)



Slika 9. Traka s ikonama (2)

Pregled ikona s njihovim značenjem i funkcija koje pokreću:

Import GPS Track (1) – klikom na nju pokreće se Import Wizard kojim se prenose GPS podaci s GPS prijamnika.

Share Trip (2) – odabriom ove opcije snimljene rute mogu se postaviti na @trip server (s opcijom da budu ili ne bude vidljive drugim korisnicima).

Download from @trip server (3) – klikom na ovu ikonu moguće je preuzeti ranije pohranjene rute sa @trip servera.

New Trip (4) – opcija za stvaranje nove rute.

Edit Trip (5) – opcija kojom se uređuju postojeće rute.

Photo Locator (6) – služi za povezivanje fotografije s određenim GPS točkom na ruti.

Location Viewer (7) – brzo pregledavanje fotografija koje su već „povezane“ s rutom.

Adjust Camera Time (8) - prilagođavanje fotografskog aparata ili sličnog uređaja i GPS prijamnika (odnosno za sinkronizaciju između njih).

Hardware Settings (9) – opcija za konfiguraciju GPS prijamnika.

Clear Device Data (10) – brisanje ruta spremljenih na GPS prijemniku

Track Management (A) – uređivanje svih postojećih ruta.

Software Settings (B) – uređivanje @trip PC postavka.

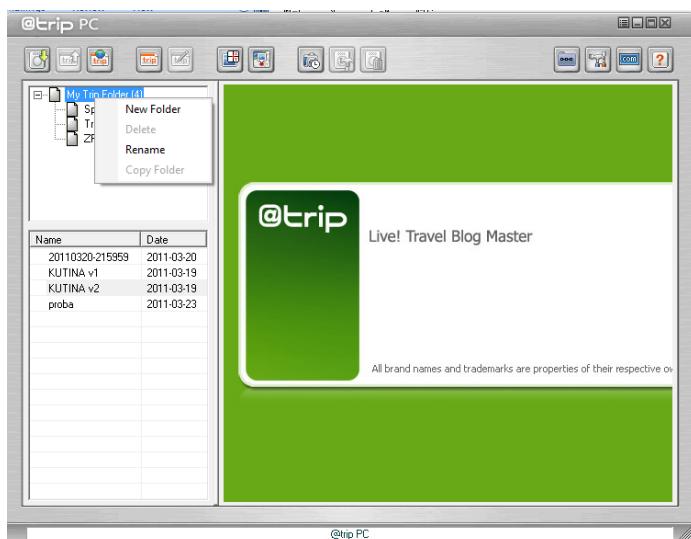
Visit @trip (C) – hiperlink na web sjedište [www.a-trip.com](http://www.a-trip.com).

Help (D) – pomoć pri korištenju softvera.

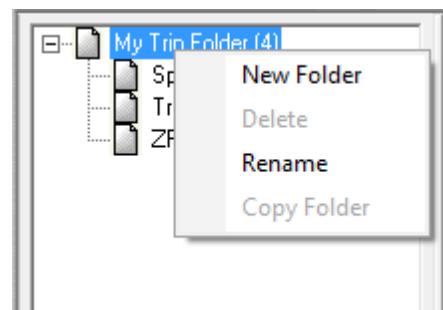
## Prozor s popisom ruta (eng. Trip folder window)

U ovom prozoru daje se jasan uvid u način na koji su kategorizirani podaci (tj. rute/putevi/putovanja) te kako se pohranjuju. Desnim klikom na folder (mapu) otvaraju se opcije:

- New Folder,
- Delete i Rename,
- Copy Folder.



Slika 10. Prozor s popisom ruta (1)



Slika 11. Prozor s popisom ruta (2)

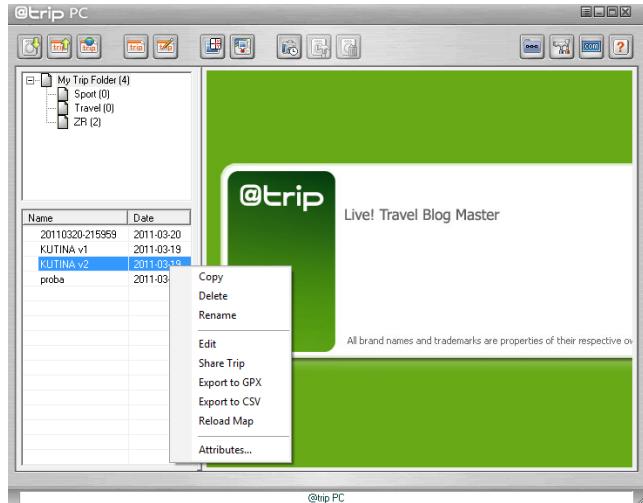
Opcija New Folder stvara novu mapu unutar odabrane mape, Delete briše odabranu mapu i sve podmape, opcijom Rename može se promijeniti naziv označene mape, a opcijom Copy Folder stvara se istovjetna kopija odabране mape.

## Prozor s informacijama o rutama (eng. Trip information window)

Prozor s informacijama o rutama daje pregled svih uvezenih/spremljenih ruta ili skupa ruta u određenoj mapi putovanja. Desnim klikom na pojedinu rutu (skup ruta) otvara se izbornik s opcijama:

- Copy, Delete, Rename;
- Edit,
- Share Trip,

- Export to GPX, Export to CSV;
- Reload Map,
- Attributes.



Slika 12. Prozor s informacijama o rutama (1)

This screenshot shows a similar view to Slika 12, but the context menu is open over the 'proba' trip in the list. The menu options are identical: Copy, Delete, Rename, Edit, Share Trip, Export to GPX, Export to CSV, Reload Map, and Attributes...

Slika 13. Prozor s informacijama o rutama (2)

Opcije Copy, Delete i Rename jasne su same po sebi i analogne ranije objašnjenim opcijama u Trip Folderu. Opcijom Edit pokreće se Trip Composer kojim se odabранa ruta (skup ruta) može uređivati (objašnjeno detaljnije kasnije). Rute ili skup ruta mogu se postaviti na @trip server na Internetu opcijom Share Trip. Opcijama Export to GPX/CSV mogu se označene rute pohraniti u .gpx i .csv formatu.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<gpx creator="Mobile Action http://www.mobileaction.com/" version="1.0">
<trk>
<name>put0</name>
<desc>Color:004000ff</desc>
<trkseg>
<trkpt lat="45.487442" lon="16.791412">
<ele>168.250000</ele>
<time>2011-03-19T18:58:35Z</time>
<speed>41.33</speed>
</trkpt>
<trkpt lat="45.487598" lon="16.791597">
<ele>173.080002</ele>
<time>2011-03-19T18:58:37Z</time>
<speed>43.38</speed>
</trkpt>
```

Slika 14. Primjer GPX datoteke

| Date, Time, Latitude, Longitude, Altitude, Speed, Course, Type, Distance, Essential |
|---|
| 2011/03/19, 20:58:35, 45.487442, 16.791412, 168.25, 41328.00, 38, -2, 0.00, 1       |
| 2011/03/19, 20:58:37, 45.487598, 16.791597, 173.08, 43380.00, 45, 0, 22.56, 1       |
| 2011/03/19, 20:58:39, 45.487720, 16.791800, 162.75, 44496.00, 52, 0, 20.84, 1       |
| 2011/03/19, 20:58:41, 45.487827, 16.792109, 165.06, 45216.00, 66, 0, 26.87, 1       |

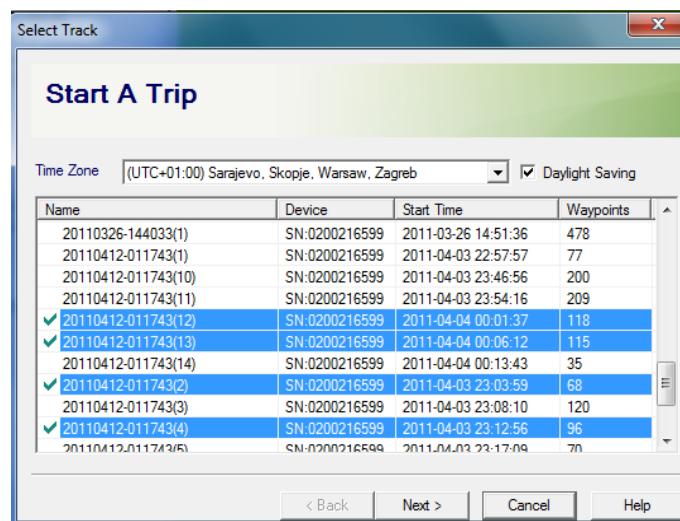
Slika 15. Primjer CSV datoteke

U slučaju da se karta s prikazom ruta „zamrzne“ ili iz bilo kojeg drugog razloga daje loše čitljive rezultate, koristi se opcija Reload Map. Opcijom Attributes možemo dodavati razne značajke rutama (ime rute, opis...) ili iščitavati tehničke podatke o istoj (vrijeme nastanka, broj ruta, broj snimljenih GPS točaka...).

#### 4.1.2 Stvaranje ruta

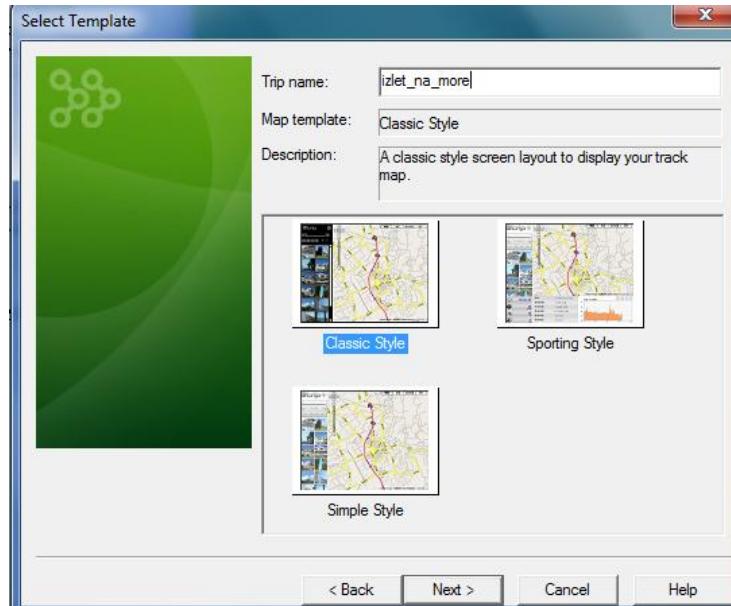
U softverskom paketu @trip rute se stvaraju tako da se GPS prijamnik spoji na osobno računalo koje ima instaliran softverski paket @trip. Nakon što računalo prepozna uređaj priključen preko USB porta, prikazati će se prozor s informacijom da je GPS uređaj prepoznat i upit želi li korisnik preuzeti podatke s GPS prijamnika. Ukoliko korisnik potvrđno odgovori, otvara se @trip PC „čarobnjak za izradu puta“ s opcijama Create a Trip i Geotag photo(s). Ukoliko se odabere potonja opcija, korisnika se preusmjerava na Photo Locator (objašnjeno kasnije).

Odabirom opcije Create a Trip u sljedećem koraku otvara se prozor s navedenim rutama snimljenim na GPS prijamniku. Korisnik odabire rute od kojih želi stvoriti put tj. skup ruta.



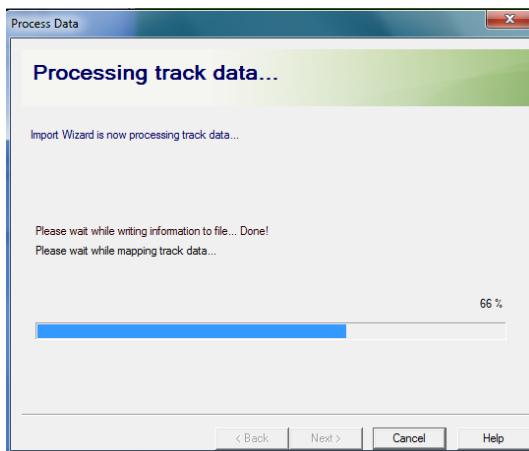
Slika 16. Odabir ruta za obradivanje

U sljedećem koraku zadaje se ime rute (ime za skup odabranih ruta) i način na koji će se one prikazivati korisniku. (Postoje tri načina: Classic, Sporting i Simple).

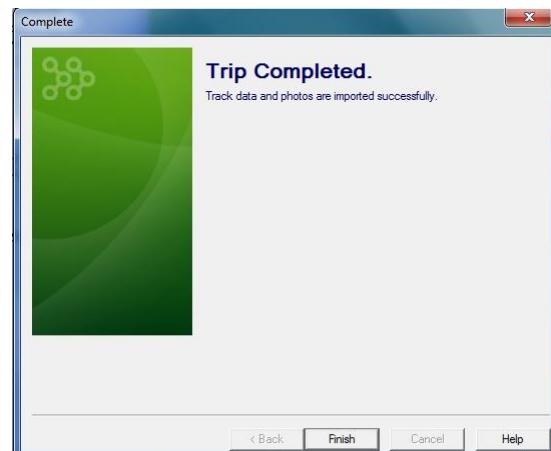


Slika 17. Definiranje predloška

Dodavanje fotografija odabranom putu izvršava se, ako je potrebno, u sljedećem koraku. Odabirom opcije Next započinje konačno stvaranje rute (skupa ruta) sa svim ranije definiranim parametrima.



Slika 18. Stvaranje GPS ruta u aplikaciji



Slika 19. Obavijest o uspješnom stvaranju

Ovim postupkom stvorena je nova ruta (skup povezanih ruta) koje se sada mogu pregledavati i dodatno uređivati. Sličan postupak odvijao bi se kada bi korisnik na glavnoj traci s ikonama odabrao opcije Import GPS Track ili New Trip.

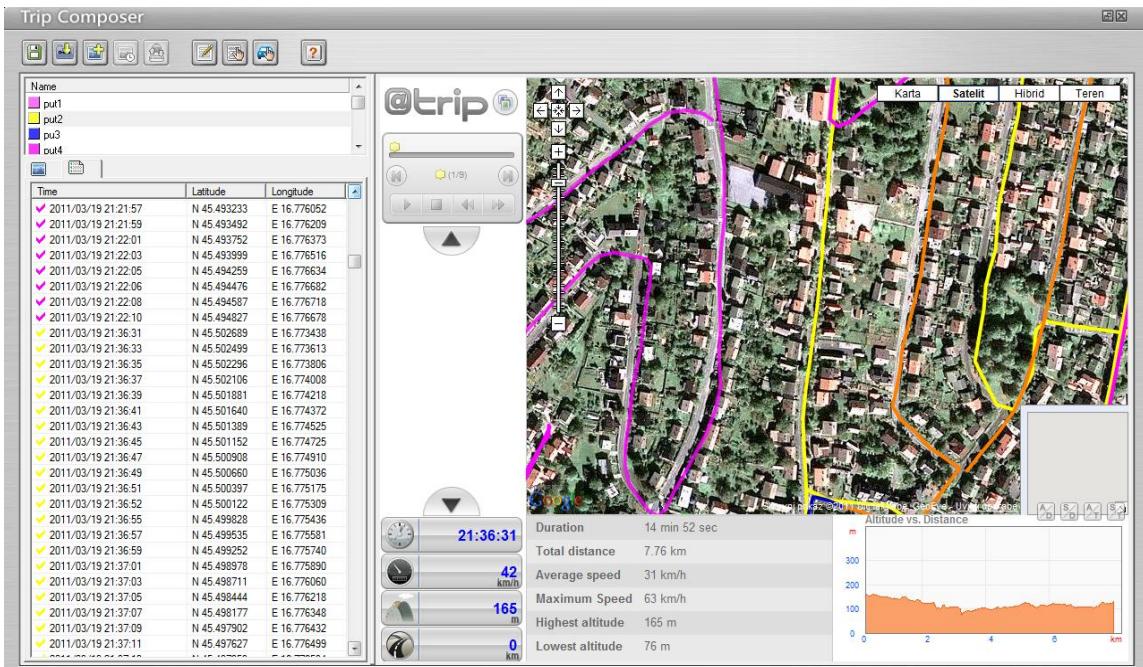
Rute se mogu stvarati i učitavanjem ranije stvorene .gps ili .gpk datoteke. Klikom na ikonu Import GPS Track otvara se prozor na kojemu se odabire druga opcija - Import data from file te se tražena datoteka smještena negdje na tvrdom disku ili drugom uređaju za pohranu podataka koje je spojeno na računalo učitava u aplikaciji.



Slika 20. Učitavanje ruta iz .gpx/.gpk datoteke

#### 4.1.3 Uređivanje ruta

Stvorenu rutu (skup povezanih ruta) sada se može uređivati. Označavanjem rute pa zatim odabirom opcije Edit Trip u glavnoj traci s ikonama, pokreće se Trip Composer.



Slika 21. Trip Composer

Traka s ikonama Trip Composera sastoji se od 9 ikona sa sljedećim funkcijama:



Slika 22. Traka s ikonama Trip Composera

Save & Exit (1) – opcija za snimanje i izlazak iz Trip Composera ili izlazak bez snimanja.

Import GPS Track (2) – dodavanje novih ruta u trenutni skup ruta.

Import Photo (3) – dodavanje fotografija u skup ruta.

Locate Photos (4) – pokreće se Photo Locator kojim je moguće relocirati fotografije koje su pogrešno locirane na karti zbog pogrešno postavljenog vremena na uređaju za snimanje fotografija.

Synchronize (5) – služi za sinkronizaciju ruta između @trip PC-a i @trip servera. Moguće je zamijeniti trenutne rute spremljene na @trip PC-u s onima dostupnima na @trip serveru.

Content Editor (6) – uređivanje naslovne stranice za skup ruta, uređivanje fotografija dodanih u odabrani skup ruta te dodavanje naslova i opisa skupu ruta.

Template (7) – odabir izgleda predloška karte s ucrtanim rutama (Classic, Sporting, Simple).

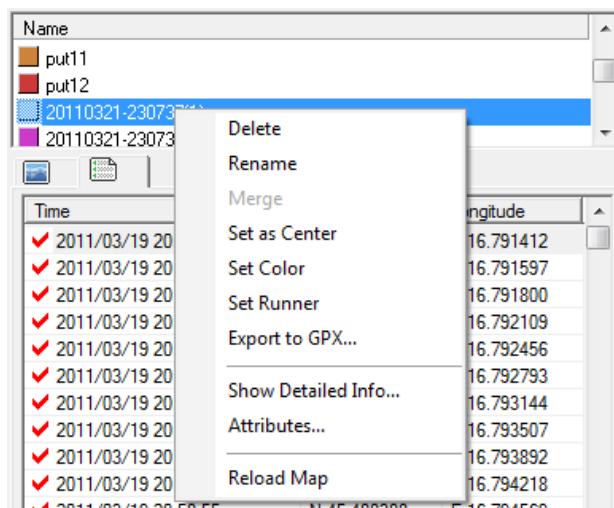
Set Runner (8) – postavljanje male ikone koja će predstavljati položaj korisnika u određenim vremenskim intervalima kod animacije rute na karti.

Help (9) – poveznica na datoteku s uputstvima za rad s @trip programskim paketom.

### Prozor s informacijama o rutama (eng. Track information window)

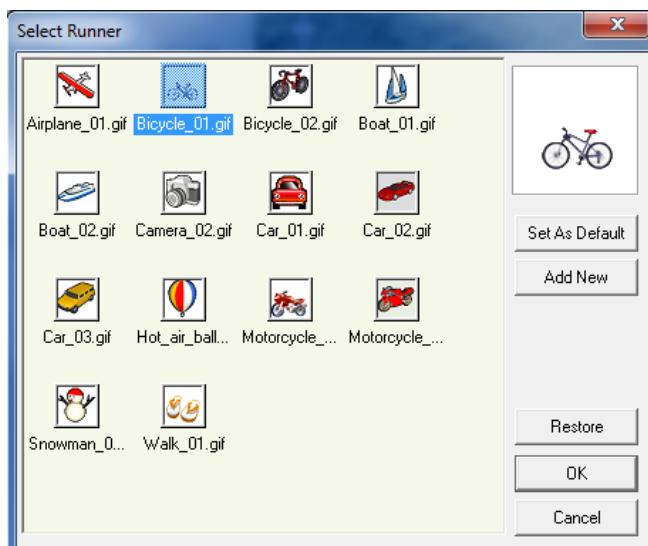
S lijeve strane Trip Composer prozora nalazi se prozor s informacijama o rutama. Tu se nalaze sve rute uključene u zajedničku rutu unutar jednog ranije definiranog skupa ruta. Desnim klikom na jednu od ponuđenih ruta otvaraju se opcije:

- Delete, Rename;
- Merge
- Set as Center, Set Color, Set Runner;
- Export to GPX
- Show Detailed Info, Attributes;
- Reload Map



Slika 23. Prozor s informacijama o rutama

Opcija Delete služi za brisanje označenih ruta, a opcija Rename služi za preimenovanje označene rute. U radu su rute preimenovane u putX, gdje je X cijeli broj počevši od nule. Rute se mogu spajati opcijom Marge tako da se odaberu dvije rute koje se žele spojiti u jednu. Određena ruta može biti postavljena kao središnja ruta na karti opcijom Set as Center ili joj se može promijeniti boja prikaza na karti opcijom Set Color. Dodatnom opcijom Set Runner postavlja se .gif slika koja se koristi kao pokazivač položaja kod animacije rute na karti.



Slika 24. Odabir pokazivača položaja



Slika 25. Pokazivač na karti

Ostale opcije su Export to GPX kojom se svaka pojedina ruta može spremiti u .gpx datoteku, zatim Attributes kojom se odabranoj ruti može dodati opis i pregledati podaci o vremenu nastanka i broju GPS točaka unutar iste, promijeniti fotografiju koja predstavlja rutu i slično te opcija Reload Map objašnjena ranije. Posljednja opcija je Show Detailed Info odabirom koje se u prozoru Waypoints information dobivaju detaljniji podaci o ruti i njezinim GPS točkama kao što su geografska dužina i širina, nadmorska visina, razlika u metrima između dvije uzastopne GPS točke, brzina kretanja u trenutku snimanja GPS točke i slično.

| Waypoints information |             |                    |          |           |           |          |        |  |
|-----------------------|-------------|--------------------|----------|-----------|-----------|----------|--------|--|
| Time                  | Latitude    | Longitude          | Altitude | Distan... | Leg Ti... | Speed... | Course |  |
| ✓ 2011/03/19 21:20:59 | N 45.485424 | E 16.773005        | 127.30   | 30.5      | 2         | 51.7     | 12.6   |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:01 | N 45.485691 | E 16.773090        | 137.89   | 29.9      | 2         | 52.8     | 6.6    |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:03 | N 45.485958 | E 16.773134        | 145.93   | 29.8      | 2         | 51.7     | 10.4   |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:05 | N 45.486221 | E 16.773203        | 144.42   | 31.9      | 2         | 53.1     | 9.4    |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:07 | N 45.486504 | E 16.773270        | 146.24   | 31.7      | 2         | 54.3     | 7.5    |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:09 | N 45.486786 | E 16.773323        | 147.50   | 30.5      | 2         | 57.9     | 8.4    |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:11 | N 45.487057 | E 16.773380        | 147.64   | 29.6      | 2         | 55.3     | 8.5    |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:13 | N 45.487321 | Split              |          | 7.3       | 2         | 54.1     | 11.2   |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:15 | N 45.487561 |                    |          | 7.5       | 2         | 52.2     | 8.2    |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:17 | N 45.487801 | Remove Above       |          | 9.0       | 2         | 52.1     | 10.7   |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:19 | N 45.488061 | Remove Selected    |          | 2.5       | 2         | 54.9     | 5.7    |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:21 | N 45.488351 | Remove Below       |          | 3.1       | 2         | 57.0     | 3.6    |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:23 | N 45.488641 |                    |          | 2.6       | 2         | 57.4     | 7.4    |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:25 | N 45.488931 |                    |          | 2.8       | 2         | 57.2     | 10.4   |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:27 | N 45.489221 | Set as Landmark... |          | 0.9       | 2         | 55.4     | 18.0   |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:29 | N 45.489491 | E 16.773943        | 147.99   | 33.5      | 2         | 56.3     | 24.4   |  |
| ✓ 2011/03/19 21:21:31 | N 45.489765 | E 16.774120        | 149.09   | 33.4      | 2         | 62.2     | 27.1   |  |

Slika 26. Prozor Waypoints information

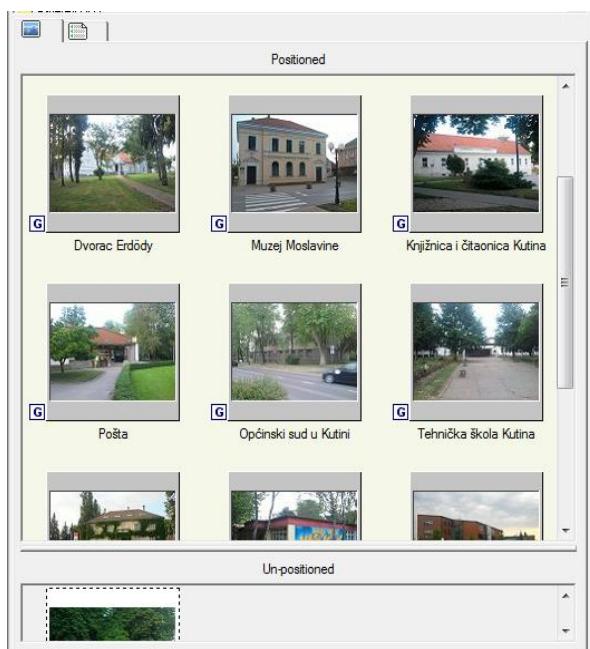
Nad svakom pojedinom GPS točkom moguće je izvesti pet radnji:

- Split
- Remove Above
- Remove Selected
- Remove Below
- Sat as Landmark

Opcijom Split ruta se dijeli na 2 dijela: skup GPS točaka snimljenih prije odabrane GPS točke i skup GPS točaka snimljenih nakon odabrane GPS točke. Drugim riječima, ruta na kojoj se nalazi odabrana točka dijeli se na dva dijela. Nadalje, GPS točke snimljene prije odabrane GPS točke mogu se izbrisati opcijom Remove Above isto kao što se točke snimljene nakon odabrane GPS točke mogu izbrisati opcijom Remove Below. Trenutna GPS točka može se izbrisati opcijom Remove Selected. Svakoj GPS točki moguće je dati i posebno značenje opcijom Set as Landmark. Tada joj je moguće dodijeliti ime, postaviti oznaku na odabranu poziciju, dodati opis, postaviti pripadajuću fotografiju ili ugrađeni kod (eng. Embedded Code).

## Prozor sa sadržajima (Track Content Folder)

Sadržaj neke rute predstavljaju snimljene GPS točke te pripadajuće fotografije i oznake (ukoliko postoje). Prozor je tako karticama podijeljen da dva zasebna dijela gdje jedna predstavlja pregled GPS točaka, a druga fotografije i oznake. Kartica Waypoints prikazuje snimljene GPS točke. Desnim klikom miša na odabranu točku, korisniku se nude jednake mogućnosti kao kod Waypoints information prozora (Split, Remove Above...). Odabirom kartice Photo/Landmark prikazuju se fotografije ili oznake koje su dodijeljene odabranoj ruti.



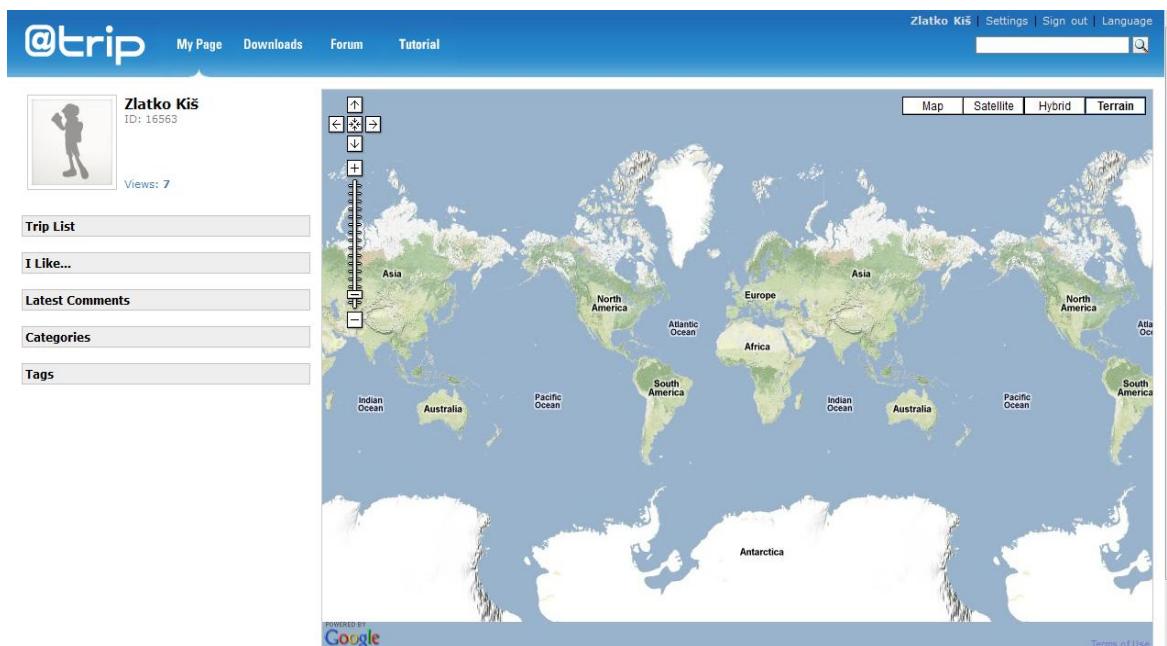
Slika 27. Prozor sa sadržajima

Određena fotografija ili oznaka može biti dodijeljena određenoj točki na ruti te se informacije o njoj mogu pronaći u potprozoru Positioned. Fotografije koje nisu locirane na ruti, a uvezene su opcijom Import Photo (treći link s lijeva na traci s ikonama Trip Composera) prikazuju se u potprozoru Unpositioned. Desnim klikom miša na „nesvrstanu“ fotografiju pojavljuju se opcije: Rotate Left i Rotate Right za rotaciju slike, Mirror za zrcaljenje slike po y osi, Delete za brisanje te opcije Add to Map i Locate Photos. S dvije potonje opcije fotografiju se može povezati s određenom GPS točkom na ruti. Opcijom Add to Map korisniku se nudi da izabere GPS točku kojoj želi pridružiti označenu fotografiju, a opcijom Locate Photos fotografija se može dodijeliti točki koja je snimljena u isto vrijeme kada i fotografija. Kod ove opcije važno

je imati podešen GPS prijamnik i uređaj za snimanje fotografija tako da se opcijom Adjust Camera Time (osmi link s lijeva na glavnoj traci s ikonama) provjeri vrijeme koje pokazuje sat na prijamiku te tako uskladi sat na uređaju za snimanje.

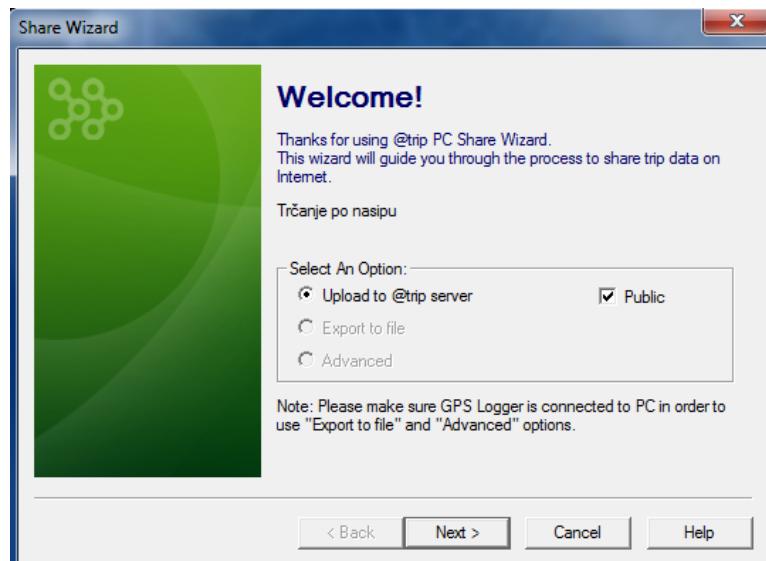
#### 4.1.4 Postavljanje ruta na server

Sve snimljene rute i GPS točke moguće je postaviti na @trip server na Internetu i tako omogućiti i drugim korisnicima pregledavanje korisnikovih ruta. Prije no što se snimljene rute i GPS točke postave na server, potrebno je napraviti korisnički račun na [www.a-trip.com](http://www.a-trip.com) odabirom opcije New account. Odabirom te opcije od korisnika će se zatim tražiti unos proizvoljnog korisničkog imena i adresa elektroničke pošte za potvrdu registracije. Nakon što je to obavljeno, korisniku bi se na zaslonu trebala prikazati njegova početna korisnička stranica:



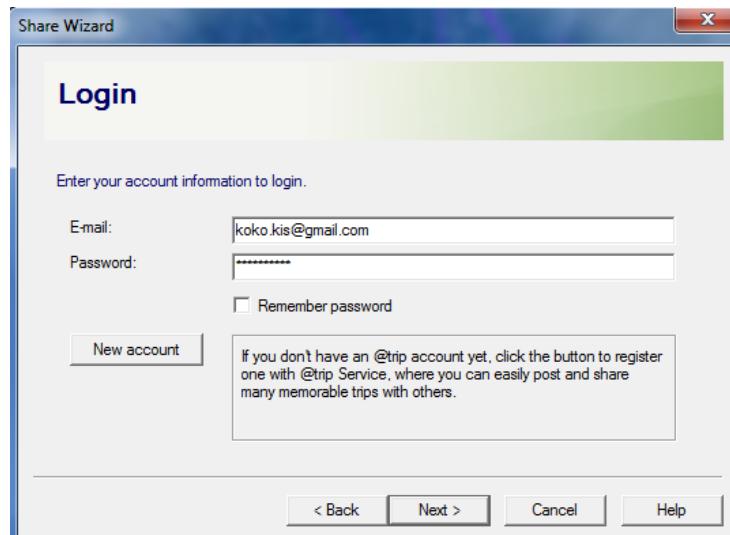
Slika 28. Početna korisnička stranica na @trip serveru

Nakon što je registracija na @trip server uspješno obavljena, korisnik može svoje podatke (rute, GPS točke) postaviti na @trip server na Internetu. Odabir opcije Share Trip (klikom na drugu ikonu s lijeva na glavnoj traci s ikonama) prvi je korak ka prebacivanju spremlijenih ruta na server. Odabirom rute i klikom na gore spomenutu ikonu, otvara se sljedeći prozor:



Slika 29. Postavljanje ruta na server

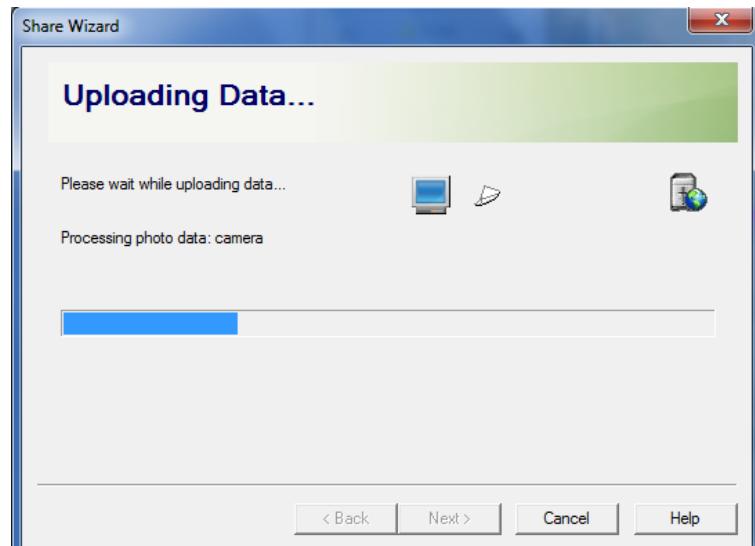
Označavanjem opcije Upload to @trip server (i označavanjem opcije Public ukoliko se dopušta i drugim korisnicima pregledavanje korisnikovih ruta) te zatim pritiskom na tipku Next otvara se prozor za identifikaciju prilikom spajanja na @trip server:



Slika 30. Prijava na @trip server

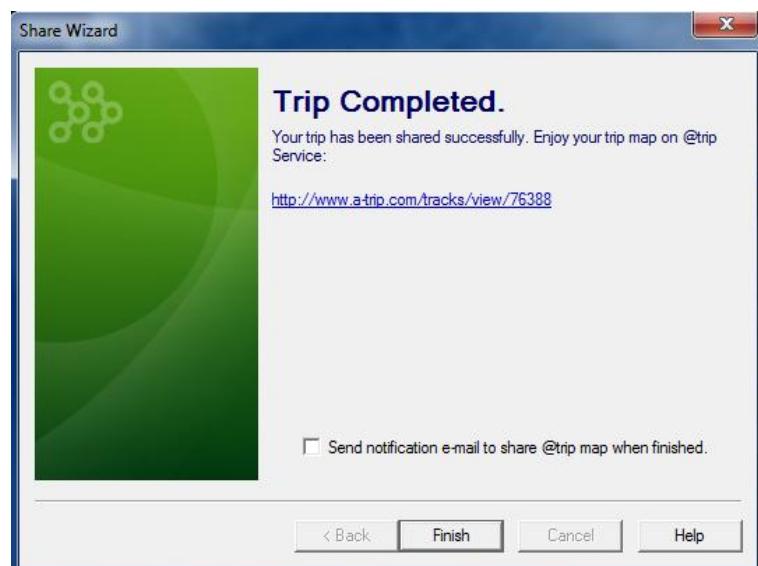
Na sljedećim prozorima odabire se kojoj vrsti ruta pripadaju rute koje se postavljaju na server. Predefinirane kategorije su Travel, Biking, Flying, People, Skiing i još nekolicina drugih. Uz to postoji i opcija definiranja vlastitih oznaka (eng. tag) pa

korisnik može svakoj ruti dodijeliti uže značenje i smisao (npr. oznaka Zagreb, škola, životinje i slično). Naposljetku počinje prebacivanje podataka na @trip server:



Slika 31. Prebacivanje podataka

Podaci su prebačeni na @trip server, a korisnik dobiva direktni link kojima ih pristupa. Ovim korakom završava se prijenos podataka s računala na server.



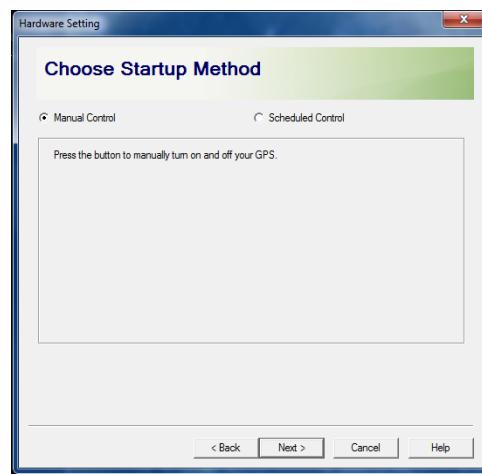
Slika 32. Obavijest o uspješnom prijenosu podataka

#### 4.1.5 Konfiguriranje prijamnika

Prijamnik GT-120 moguće je konfigurirati preko aplikacije @trip PC. Uređaj se preko USB porta poveže s osobnim računalom te se u spomenutoj aplikaciji odabirom opcije Hardware Settings (koja se nalazi na glavnoj traci s ikonama) pokreće čarobnjak za konfiguraciju prijamnika.

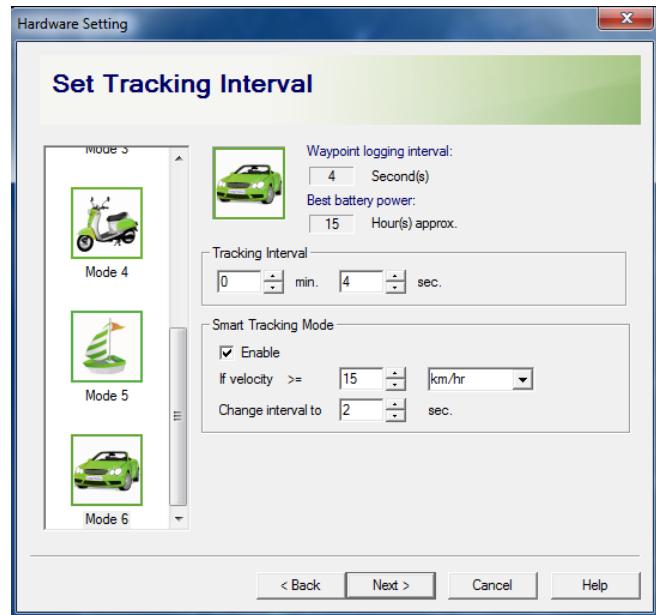


Slika 33. Konfiguriranje prijamnika (1)



Slika 34. Konfiguriranje prijamnika (2)

Na prvom prozoru korisnik odlučuje hoće li konfigurirati prijamnik ili će resetirati uređaj i time izbrisati sve spremljene podatke i trenutne konfiguracijske podatke. Uređaj se može kontrolirati ručno (korisnik odlučuje i sam ručno uključuje i isključuje uređaj) ili se može podesiti da se automatski uključi i radi određeni vremenski interval. To se određuje na sljedećem prozoru. Namjestivši gore spomenute opcije, korisnik na kraju postavlja frekvenciju snimanja GPS točaka, odnosno određuje vremenski razmak između dvije GPS točke. Moguće je dodatno podesiti da vremenski razmak između snimljenih točaka ovisi o brzini kretanja korisnika.



Slika 35. Konfiguriranje prijamnika (3)

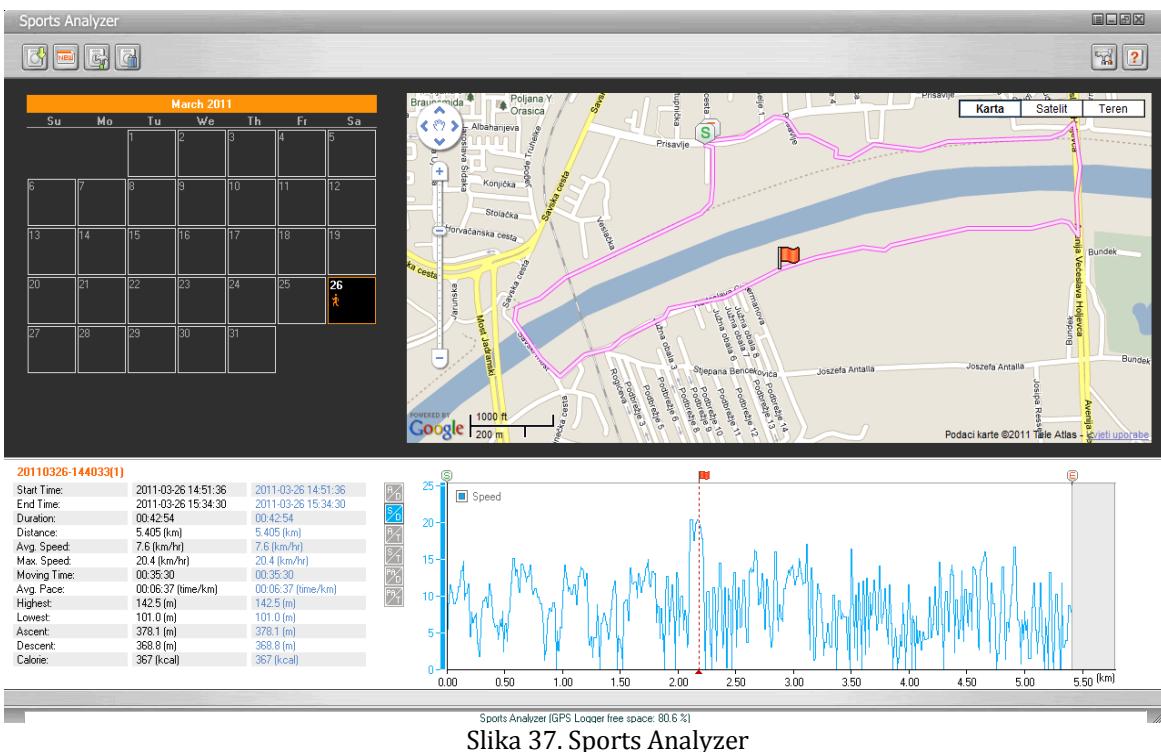
Pritiskom miša na tipku Next započinje konfiguriranje GPS prijamnika. Korisnik dobiva poruku o uspješno obavljenoj konfiguraciji.



Slika 36. Konfiguriranje prijamnika (4)

## 4.2 Sports Analyzer

Uz prethodno spomenutu aplikaciju @trip PC u programskom paketu isporučuju se još dvije aplikacije: Sports Analyzer i Where I Am. Aplikacijom Sports Analyzer bavljenje sportom i raznim sportskim aktivnostima na otvorenom može se podići na višu razinu. Ova vrlo mala aplikacija pruža mogućnost analize raznih vrsta aktivnosti na otvorenom. Sučelje je vrlo jednostavno i intuitivno s mnogim funkcionalnostima preuzetim iz aplikacije @trip PC.

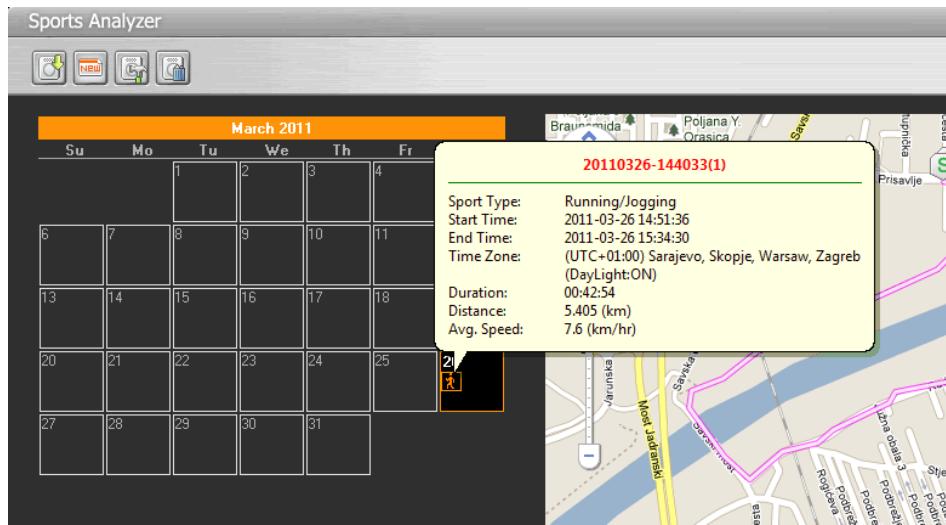


Slika 37. Sports Analyzer

Glavna traka s ikonama zapravo je „okrnjena“ verzija trake s ikonama kod @trip PC-a. Tako se na njoj redom nalaze ikone s ranije objašnjеним funkcionalnostima: Import GPS Track, New Activity (ista funkcionalnost kao New Trip kod @trip PC-a), Hardware Settings, Clear Device Data, Software Settings i Help.

### Kalendar s aktivnostima (Activity Calendar)

Kalendar koji se nalazi s lijeve strane prikazuje sve aktivnosti (snimljene rute) koje su prenesene s GPS prijamnika. Prelaskom mišem preko ikone koja označava snimljenu aktivnost, prikazuje se skočni prozor s detaljima o odabranoj aktivnosti.



Slika 38. Kalendar s aktivnostima

Desnim klikom na ikonu koja predstavlja snimljenu aktivnost, otvara se izbornik s sljedećim opcijama: Delete, Export to GPX, Export to CSV, Reload Map i Attributes. Opcije su intuitivno jasne i definirane isto kao i kod @trip PC-a

### Prozor s podacima o ruti

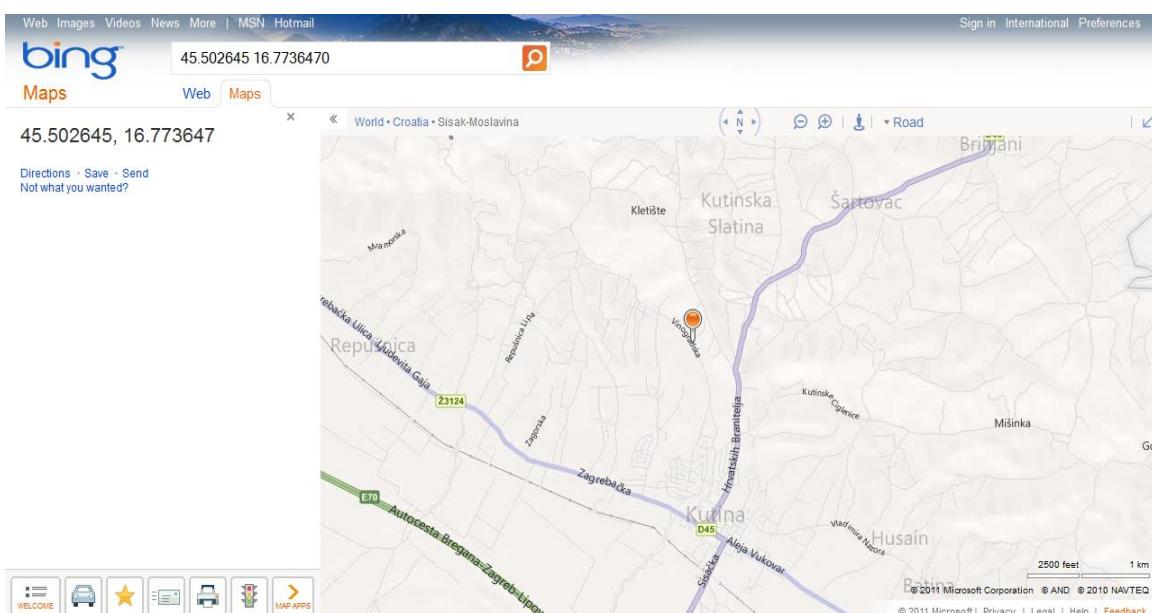
Neposredno ispod kalendarja i karte na kojoj je prikazana odabrana ruta, nalaze se (statistički) podaci o ruti. Tu se nalaze podaci o vremenu početka i završetka snimanja rute, duljina snimljene rute, prosječna i maksimalna brzina kretanja, potrošene kalorije i slično. Uz to, prikazuju se grafički prikazi ovisnosti brzine kretanja o položaju na ruti, brzine kretanja o određenom vremenskom intervalu puta, nadmorske visine o vremenskom intervalu ili položaju i slično.

### Konfiguracija aplikacije

Kako bi davala ispravne podatke (s posebnim naglaskom na potrošnju kalorija), aplikaciju je potrebno konfigurirati odabirom opcije Software Settings. Odabirom te opcije otvara se prozor u kojem je potrebno definirati podatke o korisniku kao što su spol, datum rođenja, visina i težina, a sve u svrhu točnog izračunavanja potrošenih kalorija.

## 4.3 Where I Am

Posljednja aplikacija koje dolazi uz softverski paket @trip je Where I Am. Tijekom putovanja ili drugih sličnih aktivnosti ponekad korisniku može biti važna trenutna geografska pozicija na kojoj se nalazi. Priključivanjem GPS prijamnika na osobno računalo te zatim uključivanje aplikacije Where I Am riješit će se navedeni problem. Korisniku se nude tri „sučelja“ na kojima se može prikazati položaj na karti: Google Maps, Yahoo! Maps i Bing Maps. Ako do prijamnika dolazi dovoljno dobar signal iz satelita i postoji internetska veza, korisniku se prikazuje njegov trenutni položaj.



Slika 39. Prikaz pozicije na Bing Mapu

## 5. Praktični rad

Praktični dio Završnog rada bilo je snimanje određenog područja i-gotU prijamnikom, definiranje lokacija objekata od interesa na tom području te napoljetku pohrana svih tih podataka u baze geoprostornih podataka Google Maps. Snimanje GPS prijamnikom odvijalo se u gradu Kutini tijekom ožujka, travnja i svibnja 2011. godine. Ukupno je snimljeno oko 190 km ruta i približno 6000 GPS točaka uglavnom uz pomoć osobnog automobila. Obradom GPS ruta softverski paketom @trip napravljene su tri karte Kutine na kojima se prezentirane mogućnosti spomenutog softverskog paketa. Prijamnik je bio podešen da snima GPS točke svake dvije sekunde, iznimno u slučaju kad se vozilo kreće brzinom manjom od 15 km/h točke se snimaju svake četiri sekunde. (Određeni dijelovi centra grada snimani su bez korištenja osobnog automobila zbog većih grešaka uzrokovanih višim građevinama. Tijekom tih snimanja, uređaj je bio podešen na snimanje GPS točaka svakih šest sekundi.)

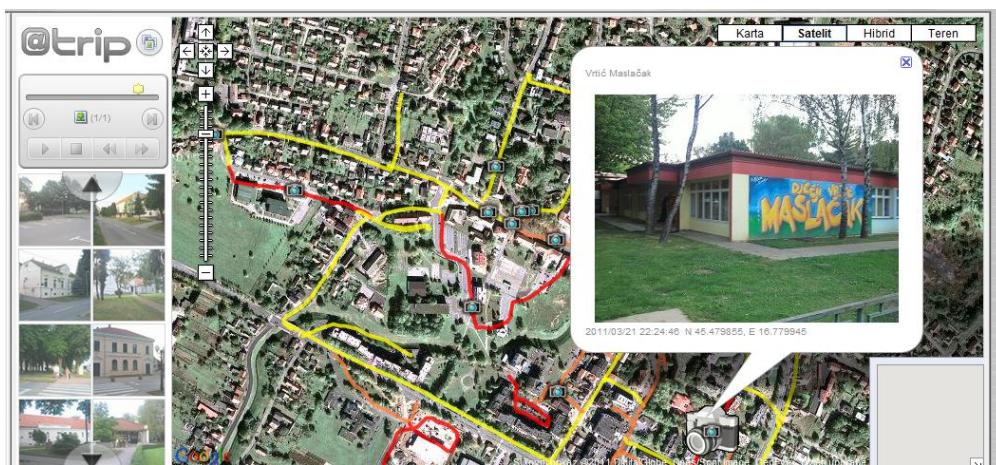
Prva karta predstavlja cjelokupnu kartu Kutine. Prijamnikom su snimane gradske ulice, a snimljene rute postale su temelj za izradu svih karata. Obradene i uređene rute sadržavaju snimljenu 3545 GPS točku te ukupno 112.34 km snimljenog puta. Snimljene rute predstavljaju ulice u gradu koje su na karti prikazane crvenom bojom.



Slika 40. Karta grada Kutine

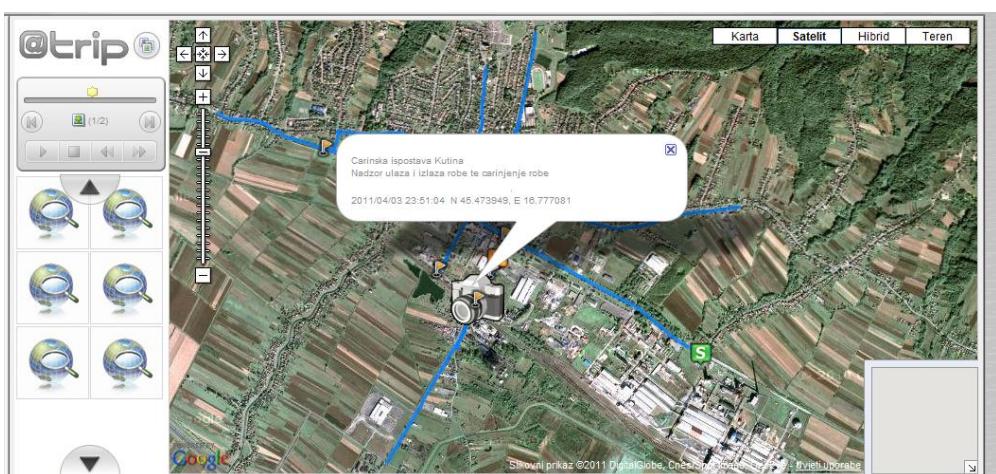
Druga karta predstavlja (uži) centar Kutine sa označenim ulicama/prometnicama u ovisnosti o ograničenju brzine. Uz to, karti su na lokacijama

objekata od interesa dodane fotografije tih objekata s naznačenim nazivom. Objekti od interesa koji su naznačeni na karti su škole, vrtići, muzej, dvorac, pošta, gradska knjižnica, općinski sud i drugi koji se nalaze u užem centru grada. Ulice su prikazane u različitim bojama prikazujući ograničenje brzine u njima (ili nekim njihovim dijelovima). Zelenom bojom prikazane su prometnice u kojima je dopuštena maksimalna brzina 70 km/h, žute prikazuju dijelove s ograničenje brzine na 50 km/h, dok narančaste i crvene naznačavaju prometnice s ograničenjem brzine na 40, odnosno 30 km/h. Ova karta sadržava rute ukupne duljine 16.56 km i broji 565 snimljenih GPS točaka.



Slika 41. Karta centra Kutine

Treća karta prikazuje najvažnije prometnice za tranzit kroz Kutinu. Karti su dodane oznake koje se prikazuju malom zastavicom, a predstavljaju objekte koji su važni u tranzitnom prometu. Tako su naznačeni autobusni i željeznički kolodvor, (tri) benzinske postaje te carinska ispostava. Prometnice prikazane plavom bojom ukupne su duljine 21.44 km i sadržavaju 439 snimljenih GPS točaka.

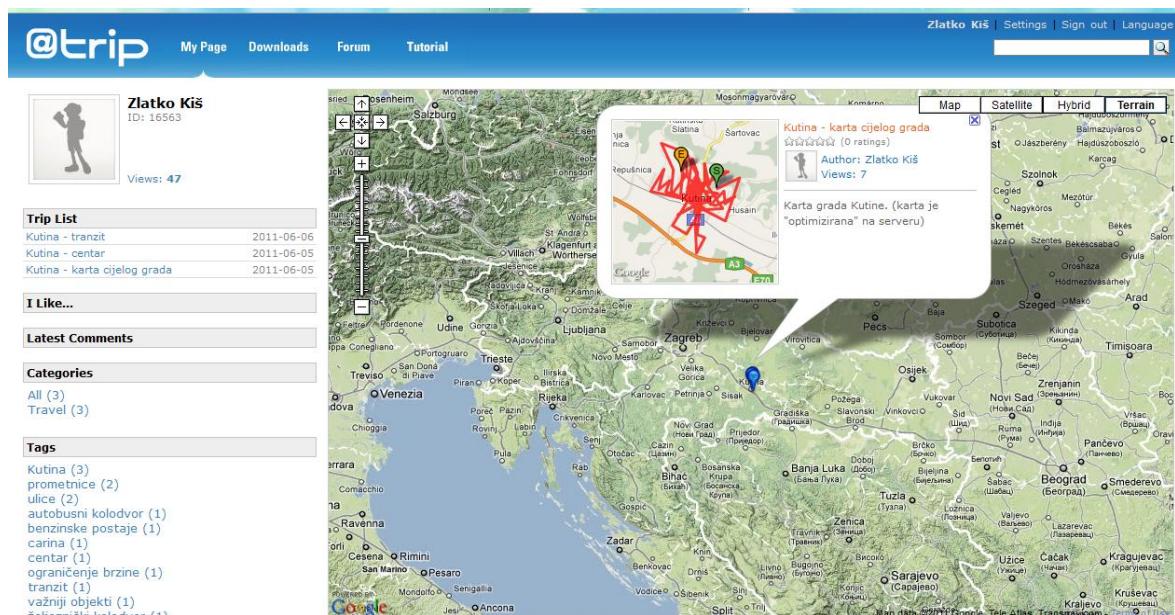


Slika 42. Karta tranzitnih prometnica u Kutini

Sve karte spremljene su u .gpx i .csv formatu te se nalaze na priloženom DVD-u. Karta cijelog grada Kutine spremljena je kao kutina.gpx i kutina.csv, karta centra grada kao kutina\_center.gpx i kutina\_center.csv, a karta s najvažnijim prometnicama za tranzit kroz Kutinu kao kutina\_tranzit.gpx i kutina\_tranzit.csv.

Nakon što su karte dovršene, dodijeljeni su im opisi i oznake (eng. tag) te se postavljene na @trip server (<http://www.a-trip.com/>). Karte su postavljene kao javne i svima su dostupne te ih je moguće pregledati na sljedećim adresama:

- „Kutina - karta cijelog grada“ - <http://www.a-trip.com/tracks/view/76761>
- „Kutina – centar“ - <http://www.a-trip.com/tracks/view/76763>
- „Kutina – tranzit“ - <http://www.a-trip.com/tracks/view/76835>



Slika 43. Prikaz korisničke stranice s dodanim kartama

## 6. Problemi i moguća poboljšanja softvera

Prilikom rada s GPS prijamnikom, @trip softverskim paketom te rada na @trip serveru pojavljivali su se problemi zbog kojih je rad s navedenima postao otežan, a u nekim trenucima i vrlo frustrirajući. Sam GPS prijamnik radio je uredno i u skladu sa specifikcijama (topli/hladni start). Problemi nastaju korištenjem @trip softverskog paketa te kod prikazivanja ruta postavljenih na @trip serveru. Potonji problemi i mogućnosti poboljšanja softvera opisani su u sljedećim poglavljima.

### 6.1 Problemi sa softverskim paketom

Najveći nedostatak @trip softverskog paketa je da nema potporu za MAC i Linux operacijske sustave. Iako se većina korisnika služi Microsoftovim Windowsima, korisnici MAC i Linux operacijskih sustava uskraćeni su odmah na početku korištenja. Softver nije otvorenog kôda (eng. open-source software) pa ne postoji mogućnost samostalnog mijenjanja ili dopunjavanja programskog kôda, a samim time i poboljšavanja i unapređivanja softvera. Veći nedostatak je i potpuna ovisnost o internetskoj vezi bez koje se karte ne mogu prikazivati. Veza je sama po sebi nužna, no nažalost ne postoji nikakav „spremnik“ ili baza u koje bi se (barem privremeno) spremale „slijepo karte“ određenog područja.

Osiguravši pogodan operacijski sustav i internetsku vezu, moguće je koristiti softverski paket. Rad s njim relativno je intuitivan i prilagođen korisniku s vrlo malim zahtjevima. Najveći problemi nastaju kod malo naprednjeg korištenja softverskog paketa i to ponajviše u Trip Composer dijelu tj. dijelu za uređivanje ruta.

Prvo što se može primjetiti je da nigdje nije naznačen naziv skupa ruta („projekt“) koji se uređuje, nego samo nazivi ruta koje tu pripadaju. Prozor s informacijama o rutama fiksne je veličine – uvijek su u gornjem potprozoru vidljive samo četiri rute što je vrlo nepraktično i otežava snalaženje kod većeg skupa ruta. Nadalje, označavanjem pojedine rute u Trip Composeru nemoguće je na karti s rutama koje su iste boje razaznati trenutno odabranu. Odabranoj ruti prikazuje se samo početna i završna točka te ne postoji nikakav način da se odabrana ruta jasno

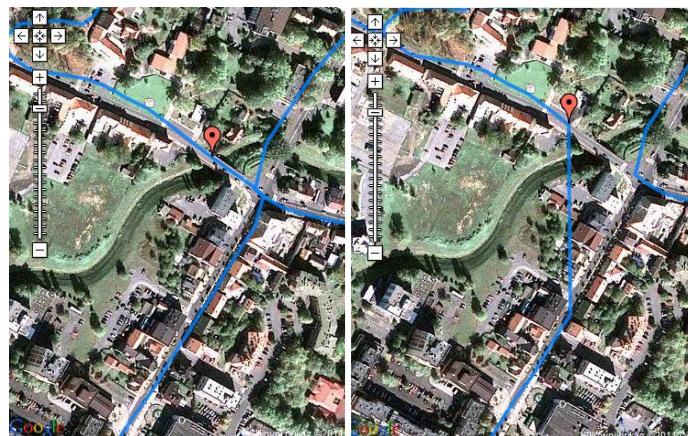
prikaže na karti. Ovaj nedostatak lako bi se mogao riješiti na više načina npr. tako da se odabrana ruta prikaže na karti određenom bojom, iscrtkano ili se na bilo koji drugi način istakne na karti. Time bi se omogućilo lakše snalaženje i pregledniji rad s rutama.

Označavanje ruta različitim bojama mogu se naglasiti posebni ili zasebni dijelovi ruta isto kao što se označavanjem ruta istim bojama ona na neki način mogu logički povezati. Tu se javlja još jedan nedostatak koji u slučaju velikog broja ruta može dodatno usporiti uređivanje ruta. Rutama je moguće samo pojedinačno dodavati određenu boju pa ako postoji više ruta kojima treba dodati istu boju, postupak se treba ponavljati onoliko puta koliko ima ruta. Prilikom svakog dodavanja boje ruti, novonastala karta se osvježava i ponovno prikazuje pa brzina internetske veze postaje najvažniji faktor u cijelom procesu. (Prosječno vrijeme cijelog procesa kod prosječne ADSL veze iznosi između 5 i 10 sekundi samo za jedno postavljenje boje!)

Snimljene GPS točke moguće je pregledavati u prozoru s informacijama o ruta. Označavanjem jedne GPS točke njezina se pozicija pokazuje na karti. Klikom na kartu s prikazanim ruta neće se prikazati pripadajuća (ili barem najbliža) GPS točka te je ova opcija dodatna mogućnost koja bi se trebala razviti i kojom bi se rad s softverom dodatno poboljšao. Velik nedostatak je i nemogućnost korekcije rute tj. GPS točaka. U samom softveru ne postoji niti jedna naznaka koja bi upućivala da su njegovi autori barem pokušali to omogućiti. Jedini način za ispravljanje/korigiranje GPS točaka je da se prvo ruta pohrani u .gpx formatu pa se onda otvorи u nekom uređivaču teksta. U tako otvorenoj datoteci potrebno je zatim po koordinatama pronaći GPS točku koja se želi ispraviti. Navedeni .gpx format je zapravo oblik .xml datoteke pa to djelomično olakšava snalaženje. Jednom kad se određena točka opisana (među ostalim) koordinatama koje se prikazane na šest decimala pronađe, GPS točka može se izmijeniti. Potrebno je znati koordinate na koje se GPS točka želi „premjestiti“. Sam proces izmjene samo jedne GPS točke iziskuje dobro poznавање geografskih dužina i širina i njihovih odnosa te je kao takav jako nepraktičan.

Mnogi problemi i komplikacije nastaju korištenje opcija Split i Remove prilikom uređivanja GPS točaka. Opcijom Split moguće je razdvojiti rutu na dva dijela. Komplikacije nastaju kad se želi primjerice izbrisati dio rute. Logički, takav zadatak trebao bi se izvesti pomoću opcije Remove, no to nije tako. Potrebno je prvo označiti

prvu, početnu točku na dijelu rute koji je potrebno izbrisati. Odabere se opcija Split i ruta se dijeli na dva dijela. Zatim je potrebno da drugom dijelu rute označiti točku koja predstavlja posljednju točku rute koju je potrebno izbrisati te odabrati opciju Split. Ovim postupkom stvorene su tri rute, gdje središnja ruta predstavlja „nepoželjnu“ rutu. Ona se tek sad opcijom Remove može izbrisati. (Napomena: kod svake izmjene rute, karta se osvježava.) Izravnim korištenje opcije Remove bez prethodnog stvaranja rute koja će se izbrisati, dobiva se drugačiji efekt. Takvim korištenjem opcije Remove izbrisat će se označene GPS točke, no stvorit će se novi put koji će direktno povezivati točke koje se nalaze odmah do obrisanih točaka. Primjerice, ako se put sastoji od točaka A, B, C i D te se opcijom Remove izbrišu točke B i C, stvorit će se novi, izravan put između točaka A i D.



Slika 44. Primjer izravnog korištenja opcije Remove

Uz navedene probleme i nedostatke postoje još brojni drugi koji bi se lako mogli popraviti. Predefinirane animacijske ikone su prevelike i prekrivaju veće dijelove karte, fotografije i oznake mogu se postaviti samo na ruti što ponekad nije logično i smisleno, ne postoji opcija Save koja bi sačuvala trenutno uređene rute, ali zato postoji Save & Exit te korisnik prilikom pohranjivanja ruta mora izaći iz Trip Composera...

## 6.2 Problemi sa serverom

Postavljanjem ruta na server, postoji vrlo velika mogućnost da se one tamo neće ispravno prikazivati. Server koristi posebne algoritme za optimizaciju ruta na koje korisnik ne može utjecati te se one prikazuju u okrnjenom obliku, posebice rute koje sadrže veći broj GPS točaka. Iako je na serveru spremljena kompletna ruta sa svim GPS točkama, sve točke se ne prikazuju, a to može dovesti i od većih odstupanja između originalne i prikazane rute.

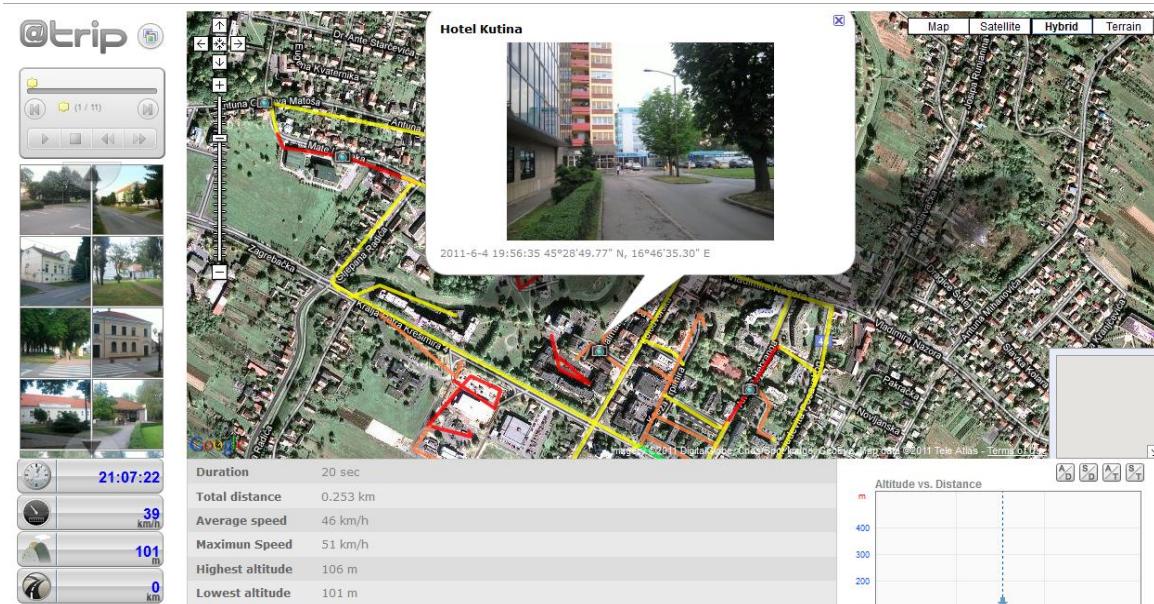
Snimljene rute koje su prezentirane i postavljene ovim završnim radom sadržavaju velik broj GPS točaka te se zbog optimizacije prikaza često ne prikazuju GPS točke koje su ključne kod prikaza. Utjecaj optimizacije zato je najlakše uočiti kod prikaza zavojitih ulica. Karta koja je najznačajnije optimizirana je ona koja prikazuje cijelokupni grad, upravo zbog toga što sadržava veliku količinu ruta s mnogo GPS točaka.

Karta cijelog grada postavljena na server optimizirana je tako da se prikazuje tek svaka dvadeset i osma snimljena GPS točka što predstavlja značajniju optimizaciju (ako se to može nazvati optimizacijom) posebno stoga što su točke snimane u gradskom području s mnoštvom malih i zavojitih ulica.

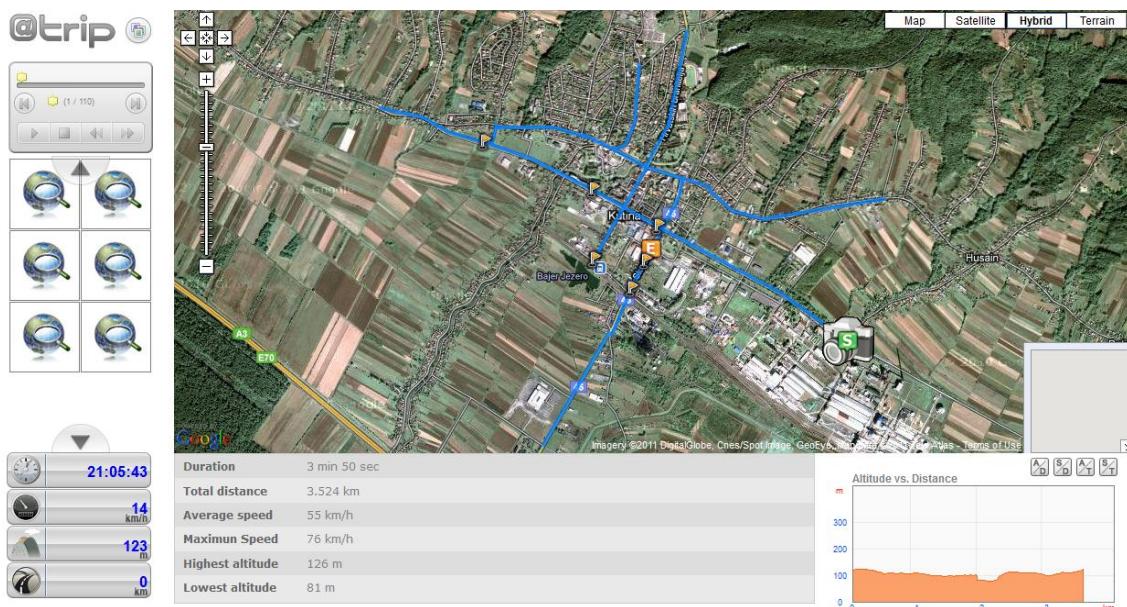


Slika 45. Prikaz ruta prije i poslije optimizacije na serveru

Preostale dvije karte sa snimljenim rutama koje prikazuju centar Kutine s posebno označenim prometnicama i fotografijama važnijih objekata u centru grada te karta s rutama koja predstavlja prometnice važne za tranzitni promet kroz grad, algoritmi za optimizaciju na serveru mnogo manje „optimiziraju“.



Slika 46. Karta centra grada prikazana na serveru



Slika 47. Karta s tranzitnim prometnicama prikazana na serveru

## **7. Zaključak**

GPS prijamnici postali su posve uobičajeni te vrlo pristupačni sve većem broju korisnika koji sve više spoznaju mogućnosti koje im oni pružaju. Danas ih je moguće pronaći u različitim oblicima s različitim karakteristikama ovisno o potrebama korisnika. Prijamnik i-gotU GT-120 predstavlja cijenom vrlo pristupačan, ali kvalitetan komercijalni GPS prijamnik koji može ispuniti sve zahtjeve „rekreativnih“ korisnika pa je postao vrlo raširen među sportašima i avanturistima. Pripadajući softverski paket @trip pruža korisnicima osnovne mogućnosti pregledavanja i uređivanja snimljenih ruta tj. GPS točaka te postavljanje istih na pripadajući server. Prilikom rada sa softverskim paketom primijećeni su neki nedostaci koje bi proizvođač u sljedećim inačicama softvera trebao ispraviti te tako omogućiti ugodniji i jednostavniji rad. Dalnjim tehnološkim napretkom, vrlo brzo može se očekivati i stvaranje velike baze karata koje će korisnici postavljati na servere i tako pridonijeti nove informacije koje će mnogima uvelike koristiti.

## Literatura

- [1] Bao-Yen Tsui James: "Fundamentals of global positioning system receivers", John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2005.
- [2] El-Rabbany Ahmed: "Introduction to GPS", Artech House, Norwood, Massachusetts, 2002.
- [3] Baus A., Dragaš N., Kostelić M., Miljan I., Novina I., Pavunc I., Požgajac A., Šikuten A.: "Satelitska navigacija, geoprostorni sustavi i baze podataka", Zagreb, 2009.
- [4] Crnaić A., Džepina M., Kiš Z., Vidaković N., Kesegić I., Šišić F., Pišković I., Hemar B.: "Softverski temeljni GPS prijemnik", Zagreb, 2010. g.
- [5] Lapaine Miljenko, Lapaine Miroslava, Tutić Dražen: "GPS za početnike", [http://www.kartografija.hr/old\\_hkd/obrazovanje/prirucnici/gpspoc/gpspoc.htm](http://www.kartografija.hr/old_hkd/obrazovanje/prirucnici/gpspoc/gpspoc.htm), travanj 2011.
- [6] Mobile Action, službena web stranica proizvođača prijamnika GT-120, <http://global.mobileaction.com/index.jsp>, travanj 2011.
- [7] The Sport Watch Informant: "The i-gotU Travel Logger: A Ridiculously Simple GPS Tracker", <http://www.sportswatchinformant.com/the-i-gotu-travel-logger-ridiculously-simple-gps-tracker>, travanj 2011.
- [8] GPS Technology Reviews: "i-gotU GT-120 and GT-200 GPS Travel Loggers Review", 22.srpanj 2009., <http://gpstekreviews.com/2009/07/22/i-gotu-gt-120-and-gt-200-gps-travel-loggers-review/>, svibanj 2011.

**Naslov:** Mogućnosti primjene I-gotU prijamnika i unaprjeđenje aplikacija

**Sažetak:**

Ovim završnim radom opisan je i proučen i-gotU GPS prijamnik, njegove tehničke značajke i mogućnosti primjene. Obrađene su funkcije pripadajućeg softverskog paketa @trip te su navedene koje bi se dodatne mogućnosti i opcije koje bi se mogle dodati u cilju poboljšanja iskoristivosti uređaja. Za područje grada Kutine definirani novi sadržaji za pohranjivanje u baze geoprostornih podataka Google maps, određene su lokacije objekata od interesa, prikupljeni su pripadajući sadržaji (fotografije) i sve je pohranjeno u bazu podataka na pripadajućem serveru. Svi snimljeni materijali su javni i mogu se slobodno pregledavati.

**Ključne riječi:** GPS, i-gotU prijamnik, navigacija, @trip softver, unaprjeđenje aplikacija

**Title:** Features of i-gotU GPS receiver, applications and improvements

**Summary:**

In this BSc Thesis, it described and analyzed i-gotU GPS receiver, its technical features and possibilities of applications. Functions of the associated software package @trip had explained and possible improvements that could be added to improve the usability of the device had listed and suggested. For the city of Kutina, it defined a new content database for storing geospatial data in Google Maps. Further, there were some objects of interest to define with related contents (pictures) and everything stored in the database at corresponding server. All recorded materials are public and can be browsed freely.

**Keywords:** GPS, i-gotU receiver, @trip software, improvements of applications