

ŠOLSKI CENTER VELENJE  
ELEKTRO IN RAČUNALNIŠKA ŠOLA VELENJE  
Trg mladosti 3, 3320 Velenje

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA  
**OVRATNICA ZA PSA Z GPS-ODDAJNIKOM**

Tematsko področje: TEHNOLOGIJA

Avtorji:

Žan Šmerc, 4. letnik

Aljaž Senič, 4. letnik

Tomaž Špegel, 4. letnik

Mentor:

Uroš Remenih

Velenje, 2015

Raziskovalna naloga je bila opravljena na ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, leta 2015.

Mentor: Uroš Remenih

Datum predstavitve: marec, 2015



Aljaž Senič, Žan Šmerc, Tomaž Špegel, Uroš Remenih

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD ŠC Velenje, šolsko leto 2014/2015

KG

AV SENIČ Aljaž, ŠMERC Žan, ŠPEGEL Tomaž

SA REMENIH Uroš

KZ 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

ZA ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2015

LI 2015

IN *Ovratnica za psa z GPS-oddajnikom*

TD Raziskovalna naloga

OP **X, 45 s., 20 tab., 50 sl., 2 p. 64 vir**

IJ SL

JI sl

AL Cilj naše raziskovalne naloge je raziskati trg GPS-oddajnikov in njihovo delovanje ter delovanje pasje ovratnice, če nanjo namestimo GPS-oddajnik. V oddajnik vstavimo SIM-kartico, katera preko GPS-, GPRS- in GSM-signala pridobi lokacijo oddajnika, ki je nameščen na ovratnici. Če hočemo, da vse deluje pravilno, moramo najprej nastaviti oddajnik z določenimi ukazi, nato poklicati številko SIM-kartice, ki je v oddajniku, in počakati, da nam le ta nazaj pošlje SMS-sporočilo o tem, kje se nahaja.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

ND ŠC Velenje, 2014/2015

CX

AU SENIČ Aljaž, ŠMERC Žan, ŠPEGEL Tomaž

AA REMENIH Uroš

PP 3320 Velenje, SLO, Trg mladosti 3

PB ŠC Velenje, Elektro in računalniška šola, 2015

PY 2015

TI The dog collar with a GPS transmitter

DT RESEARCH WORK

NO X, 45 p., 20.tab., 50 fig., 2 app. 64 ref.

LA SL

AL sl/en

AB The aim of our research is to investigate the market of GPS transmitters and their performance. We also investigated how a dog's collar works when a GPS transmitter is installed in it. SIM card is inserted in the transmitter, which via GPS, GPRS and GSM signal obtains the location of the transmitter, which is installed on the collar. If we want that everything works properly, we must first set the transmitter with certain commands, and then call the number of the SIM card, which is in the transmitter and then we get SMS message back, where it is located.

## Kazalo:

1	UVOD .....	1
1.1	Hipoteze .....	1
2	PREGLED OBJAV .....	2
2.1	Sledenje .....	2
3	PREGLED STANJA TEHNIKE.....	3
3.1	GPS-naprave .....	3
3.1.1	GPS tracker TK102.....	3
3.1.2	Mini A8 .....	4
3.1.3	GARMIN GPS 18 USB.....	4
3.2	DELOVANJE GPS-NAPRAV.....	5
3.2.1	GPS .....	5
3.2.2	GSM, GPRS .....	5
3.2.3	Triangulacija .....	6
4	RAZISKAVA .....	7
4.1	Izbira GPS-oddajnikov.....	7
4.1.2	GPS tracker TK102:.....	7
4.1.2.1	Lastnosti.....	8
4.1.3	GPS tracker Mini A8: .....	9
4.1.3.1	Lastnosti.....	10
4.1.4	GPS tracker GARMIN GPS 18 USB: .....	11
4.1.4.1	Lastnosti.....	12
5	RAZPRAVA.....	13
6	ZAKLJUČEK.....	15
7	ZAHVALA .....	15
8	VIRI IN LITERATURA.....	16
9	AVTORJI RAZISKOVALNE NALOGE.....	17

## Kazalo slik:

Slika 1: GPS-oddajnik TK102 (Foto: Ž. Šmerc).....	4
Slika 2: GPS-oddajnik MINI A8 (Foto: Ž. Šmerc).....	4
Slika 3: GPS-oddajnik GARMIN GPS 18 USB (Foto: Ž. Šmerc).....	5
Slika 4: Triangulacija GPS-signala (Vir:.....)	6
Slika 5: Pes – resasti jazbečar (Foto: A. Senič).....	7
Slika 6: Primer uporabe TK102 (Foto: A. Senič).....	8
Slika 7: SMS-lokacija (Foto: Ž. Šmerc).....	9
Slika 8: Google maps lokacija (Foto: Ž. Šmerc).....	9
Slika 9: Primer uporabe MINI A8 (Foto: A. Senič).....	10
Slika 10: SMS-lokacija (Foto: Ž. Šmerc).....	11
Slika 11: Lokacija mini A8 (Foto: A. Senič) .....	11
Slika 12: GPS USB 18 (Foto: T. Špegel).....	11
Slika 13: Google earth lokacija (Foto: T. Špegel).....	12

## Kazalo tabel:

Tabela1: Specifikacije.....	8
Tabela 2: Ocena stroškov.....	8
Tabela 3: Specifikacije .....	9
Tabela 4: Ocena stroškov.....	9
Tabela 5: Specifikacije.....	10
Tabela 6: Ocena stroškov.....	10

# 1 UVOD

Včasih nekaj dnevno potepanje psa ni predstavljalo večjih težav, saj ljudje niso bili tako občutljivi na potepuške pse ter tudi prometa ni bilo toliko kot danes. Danes je to večji problem zaradi gostega prometa in ljudi, ki se bojijo potepuških psov ali pa jih le ti motijo. Imamo seveda tudi živalska zavetišča, ki odpeljejo potepuške pse ter lastniku psa globoko sežejo v žep, če le ta želi psa prevzeti nazaj. Zelo nevarno je, če se pes počuti ogroženega, kadar ga kdo preganja, saj lahko takrat tudi ugrizne. Za lastnika psa je potem zagrožena denarna kazen, pes pa dobi oznako nevarnega psa. Da to tega ne bi prihajalo, smo se odločili poiskati rešitev, kako bi psa imeli vedno pod nadzorom.

Začeli smo z raziskavo trga GPS-oddajnikov. Raziskali smo tudi, kako deluje pasja ovratnica z oddajnikom, ki preko SMS-sporočila pošlje lokacijo, kje se pes nahaja. Odločili smo se, da oddajnik testiramo na različnih lokacijah ter ga primerjamo z drugimi GPS-napravami.

## 1.1 Hipoteze

Na začetku raziskovanja smo si zastavili naslednje hipoteze:

- GPS-oddajnik je moteč za psa;
- Z GPS-oddajnikom lahko psa izsledimo v zelo hitrem času;
- GPS-oddajnik model MINI A8 je boljši od modela TK102;
- GARMIN GPS 18 USB je koristen za sledenje psa;

## 2 PREGLED OBJAV

### 2.1 Sledenje

Nadzor sistema sledenja je sestavljen iz različnih sledilnih postaj, ki se nahajajo po vsem svetu. Te opazovalne postaje pomagajo pri sledenju signalov iz GPS-satelitov, kateri nenehno krožijo nad zemljo. Uporabniki GPS- naprav imajo GPS-sprejemnik, ki pretvori signal tako, da je mogoče izračunati lokacijo, hitrost ter čas.

Delovanje sistema temelji na preprostih matematičnih načelih, katere imenujemo triangulacija. Imamo dve vrste triangulacije, in sicer 2D-triangulacija in 3D-triangulacija. Da bi naredil preprost matematični izračun, mora GPS-sprejemnik poznati dve stvari. Najprej mora poznati lokacijo sledenja vsaj treh satelitov nad mestom. Poznati je treba tudi lokacijo med krajem sledenja ter med vsakim satelitom. Če imamo več sprejemnikov, pa signale sprejmemo iz več satelitov ob istem času.

GPS-sistemi za sledenje lahko delujejo na različne načine. S komercialnega vidika se GPS-naprave na splošno uporabljajo za beleženje položaja vozil. Nekateri sistemi sami shranjujejo podatke v sistemu GPS-sledenja (znan kot pasivno sledenje) in nekaj podatkov pošljejo v centralizirano zbirko podatkov ali preko modema v GPS-sistemske enote (znane kot aktivno sledenje).

Pasivni GPS-sistem za sledenje spremlja položaj in shrani podatke o potovanjih, ki temeljijo na določenih vrstah dogodkov. Tako, na primer, lahko takšen sistem GPS prijavi podatke o zadnjih 12 urah potovanja. Podatki, ki so shranjeni na tovrstnem GPS-sistemu za sledenje, se običajno shranijo v notranji pomnilnik ali pa na pomnilniško kartico in jih je nato mogoče prenesti na računalnik.

Aktivni sistem GPS-sledenja se prikazuje v realnem času. Sistem, kot je ta, samodejno pošlje podatke o lokaciji, kjer se nahajamo. Tovrstni sistem je običajno boljša možnost za komercialne namene, in sicer za sledenje ali spremljanje ljudi, kot so otroci in starejši, saj omogoča, da vidimo, kje se trenutno nahajajo. To je tudi zelo uporaben način za spremljanje zaposlenih, če se odpravljajo na službeno pot.



## 3 PREGLED STANJA TEHNIKE

### 3.1 GPS-naprave

Na spletu smo pregledali veliko GPS-naprav oz. oddajnikov. Prišli smo do ugotovitve, da je v Sloveniji zanimanje za GPS-naprave vedno večje. Natančnost teh naprav je zelo pomembna, pomembna pa je tudi cena. Najbolj priljubljeni so cenovno ugodni GPS-sistemi, in sicer zaradi cene in enostavne uporabe. Manj priljubljeni so tisti, ki znašajo več sto evrov, saj so namenjeni bolj profesionalni uporabi. Večina naprav je narejena na Kitajskem (zaradi cene), nekaj tudi drugod po svetu, zelo malo pa jih je v Sloveniji.

#### 3.1.1 GPS tracker TK102

Model TK102, katerega testiramo tudi mi, je cenovno ugoden in enostaven za uporabo. Vanj preprosto vstavimo standardno SIM-kartico, v kateri moramo prej izklopiti PIN-kodo, da bo oddajnik lahko uporabljal GSM-, GPS- in GPRS-signal.



Slika 1: GPS-oddajnik TK102

### **3.1.2 Mini A8**

Mini A8 je eden izmed cenejših oddajnikov. Pred začetkom prve uporabe moramo napolniti baterijo. Nato vstavimo SIM-kartico, katera ne sme imeti omogočene PIN-kode. Oddajnik temelji na Android platformi in je enostaven za uporabo. Za aktivacijo naprave se je potrebno le registrirati na <http://e5ex.com> in že jo lahko uporabljamo.



**Slika 2:** GPS-oddajnik MINI A8

### **3.1.3 GARMIN GPS 18 USB**

GPS 18 je izdelek Garmina za uporabo kot GPS-sistem za prenosni računalnik. GPS 18 je podoben hokejskemu ploščku in ima magnetno dno, da ga lahko pritrdimo na streho ali motorni pokrov. Usmerja nas le z glasovnimi ukazi in mora biti priključen na računalnik. Naprava mora biti priključena na prenosni računalnik ali drugo napravo.



**Slika 3:** GPS-oddajnik GARMIN GPS 18 USB

## **3.2 DELOVANJE GPS-NAPRAV**

V tem poglavju bomo podrobno opisali, kako delujejo GPS-naprave in na kakšen način določijo lokacijo.

### **3.2.1 GPS**

GPS je satelitski navigacijski sistem, ki se uporablja za določanje položaja kjerkoli na Zemlji. Global Position System (GPS) je sistem za določanje položaja na zemlji. Globalni sistem pozicioniranja temelji na omrežju satelitov, ki krožijo okoli našega planeta Zemlje in pošiljajo natančne podatke o svojem položaju v vesolju. GPS-naprava sprejme te signale in z njimi izračuna natančen položaj lokacije. GPS je zasnovalo obrambno ministrstvo ZDA za obveščevalne dejavnosti. GPS sestavlja 27 satelitov, ki delujejo na sončno energijo. Za izračun lokacije potrebujemo vsaj 3 razpoložljive satelite od 24. Sateliti oddajajo elektromagnetni signal, ki uporabniku z vklopljenim GPS-sprejemnikom sporoča svojo prisotnost, saj sprejemnik neprestano zaznava signale satelitov.

### **3.2.2 GSM, GPRS**

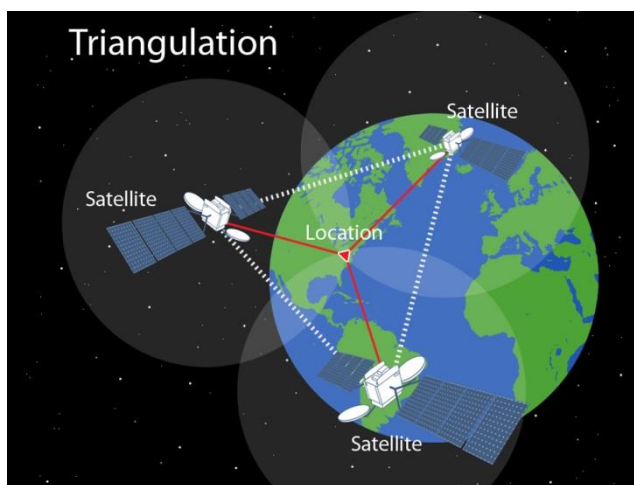
GSM (Global System Mobile – 1G) je prva generacija mobilnih omrežij. Hitrost prenosa podatkov je bila okoli 9 kbps. Ko se je ta vrsta omrežja prvič pojavila, je to pomenilo revolucijo v načinu komuniciranja. Od takrat naprej je bilo možno pošiljati SMS-sporočila, shranjevati tel. številke, hitreje klicati ..., kar se je še pred tem zdela znanstvena fantastika.

GPRS (General Packet Radio Service – 2G) je druga generacija mobilnih omrežij. Spremenil se je način uporabe in plačevanja uporabe omrežja, ker ni bilo treba plačevati predplačniških kartic, ampak si lahko plačeval na podlagi tega, koliko podatkov si prenesel (naročniški paketi). Hitrosti prenosov so vse do 160 kbps.

### 3.2.3 Triangulacija

Lego lahko določimo na različne načine – eden izmed teh je tudi triangulacija. Triangulacijski točki lahko določimo s pravilom trikotniških pravil in dvema točkama, ki imata znane koordinate. Triangulacijska točka je izmerjena triangulacijsko – ima točno določene koordinate in nadmorsko višino.

Delovanje triangulacije: Imamo tri oddajnike in vsak oddajnik oddaja signal GSM/GPRS v navidezni krožnici. Kjer se te tri krožnice sekajo, tam naj bi bila lokacija sledilca. Zaradi nihanj frekvenc lahko ta način ne prikaže točne lokacije in pride do odstopanj.



Slika 4: Triangulacija GPS-signala

## 4 RAZISKAVA

Sledilnike združujejo tri tehnologije GPS, GSM in GPRS ter so idealni za sledenje psov in avtomobilov. Če ima GPS/GSM-sledilnik dober signal, lahko s pomočjo triangulacije izračuna lokacijo tudi na 5 m natančno. Ker smo raziskovali ovratnico za psa, smo potrebovali GPS/GSM-sledilec, ki je manjše velikosti, da psa ne ovira pri njegovem gibanju.

V našem primeru smo testirali sledilca model TK-102 in model Mini A8 na psu pasme resasti jazbečar.



**Slika 5:** Pes – resasti jazbečar

### 4.1 Izbira GPS-oddajnikov

Glede na namen in finančne možnosti smo izbirali med različnimi GPS-napravami.

#### 4.1.2 GPS tracker TK102:

Pri prvi uporabi smo morali najprej oddajnik pravilno nastaviti. Nastavili smo ga tako, da smo poslali SMS-sporočilo z ukazom »begin + geslo« (geslo je napisano na zadnjem strani naprave). Ko je naprava začela delovati, se nam je odzvala in poslala SMS-sporočilo »begin OK«. Nato smo napravi nastavili geslo in administratorja, ki bo dobival sporočila. Vključili smo mikrofona in ga nastavili tako, da pošlje opozorilo, če se baterija izprazni. Nastavili smo omejitve hitrosti (npr. če oddajnik uporabljate v avtomobilu). Nastavili smo tudi prostorsko omejitve, npr. če pes zapusti določen prostor, vam pošlje opozorilo.

Ker so ti psi mali in na kratkih nogah, je bil sledilec TK-102 kar ohlapen in moteč za psa. Ko sem ga namestil na ovratnico, se je pes prvih nekaj minut ukvarjal le s tem, da bi odstranil GPS-oddajnik. Od tega sem ga odvrnil le tako, da sem zataknil sledilec tako, da se ni premikal.

Ugotovitve:

- + upravljamo ga lahko z SMS-ukazi preko telefona;
- + zelo natančen;
- + ima veliko funkcij (mikrofon, omejitev območja, omejitev hitrosti ...);
- + mobilnost (ker je majhen, ga lahko ima pes kar na ovratnici);



**Slika 6:** Primer uporabe TK102

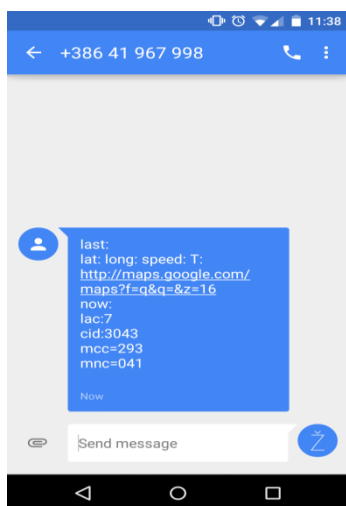
#### 4.1.2.1 Lastnosti

**Tabela 1:** Specifikacije

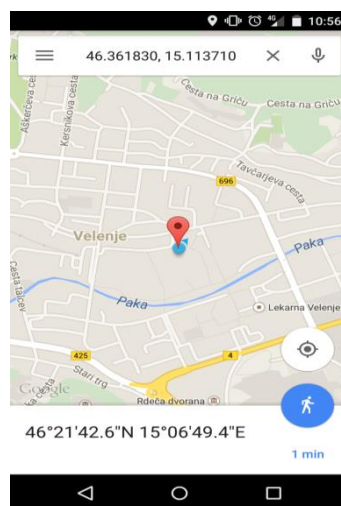
Dimenzije	64 mm x 46 mm x 17 mm
Teža	50 g
Podatkovno omrežje	GSM/GPS/GPRS
Omrežni pas	850/900/1800/1900 Mhz
GPS-natančnost	20 m
Polnilec	110–230 V Vhod 5 V Izhod
Baterija	Polnilna 3.7 V 800 mAh Li-ion battery
Pripravljenost	80 h
Delovna temperatura	– 40 °C do + 85 °C
Vlažnost	5 % – 95 % brez kondenzacije

**Tabela 2:** Ocena stroškov

Artikel	Cena
GPS tracker TK102	25 €
SIM-kartica	5 €
Poraba mobilnih podatkov	10 €
SMS	5 €
Cena skupaj:	45 €



Slika7: SMS-lokacija



Slika8: Google maps lokacija

#### 4.1.3 GPS tracker Mini A8:

Da smo lahko začeli upravljati GPS-oddajnik, smo ga morali avtorizirati tako, da smo mu poslali SMS-ukaz »SQ+ telefonska številka«, za preklic avtorizacije pa smo uporabili ukaz »SQ«. Z SMS-ukazom »DW« smo sporočili oddajniku MINI A8, da želimo lokacijo naprave in informacijo o tem, v kakšnem stanju je baterija. V oddajnik smo vstavili SIM-kartico ter ga poklicali. Oddajnik se nam je javil in poslušali smo, kaj se okoli njega dogaja. Da pa smo to lahko storili, smo morali poslati SMS z ukazom »1111«, da smo vključili mikrofona. Mikrofona smo potem tudi izključili z SMS-ukazom »0000«. Naprava ima tudi gumb »SOS«. Ko smo pritisnili na ta gumb, nam je oddajnik poslal lokacijo na telefon, katerega smo avtorizirali.

Model Mini A8 je bolj priročen, saj je manjši, ampak je težaven za namestitev, saj nima kakšnega dela na ohišju za pritrnitev na ovratnico. Z improvizacijo dvolepilnega traku smo namestili sledilec na ovratnico in psa to ni motilo.

Ugotovitve:

- + sledenje psov ali drugih preko mobilnega telefona;
- + zelo majhen in priročen;
- ni natančen (v primerjavi GPS-om TK102 se zmoti za 100 m);
- primeren za zunanjo uporabo ter montažo na pasjo ovratnico;
- nizka poraba energije ter visoka poraba mobilnih podatkov;
- težko se pritrdi na pasjo ovratnico, ker nima primerne ohišja;



Slika 9: Primer uporabe

#### 4.1.3.1 Lastnosti

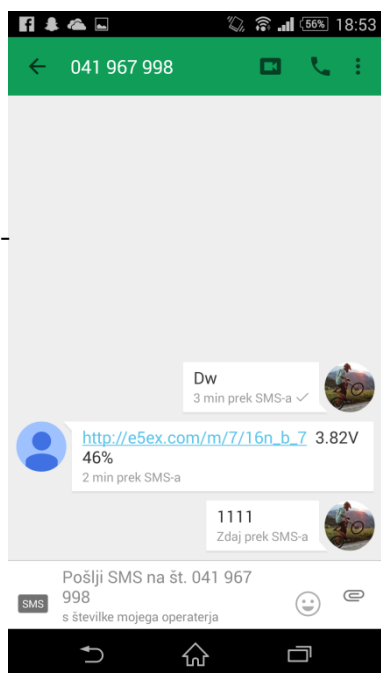
Tabela 3: Specifikacije

Dimenzije	43.2 mm x 32 mm x 13.6 mm
Teža	30 g
Podatkovno omrežje	GSM/GPRS
Omrežni pas	850/900/1800/1900 Mhz
GPS-natančnost	30 m
Polnilec	110–230 V Vhod 5 V Izhod
Baterija	Polnilna 3.7 V 500 mAh Li-ion battery
Delovna temperatura	– 20 °C do + 55 °C
Vlažnost	5 % – 95 % brez kondenzacije

Tabela 4: Ocena stroškov

Artikel	Cena
MINI A8	15 €
SIM-kartica	5 €
Poraba mobilnih podatkov	5 €
SMS	5 €
Cena skupaj:	30 €





Slika 10: SMS lokacija



Slika 11: Lokacija mini A8

#### 4.1.4 GPS tracker GARMIN GPS 18 USB:

GPS 18 upravlja Garminov operacijski sistem nRoute. Imamo dve vrsti GPS 18, in sicer z USB-priključkom ter verzija z VGA, oba pa imata tudi adapter za avtomobilsko vtičnico 12 V. Cena za tako star GPS je kar visoka, saj se cene pričnejo pri 60 €. GPS 18 z VGA in adapterjem za avtomobilsko vtičnico so naredili leta 2005, z USB-priklopom pa leto kasneje. Za pridobitev lokacije potrebuje v večini primerov manj kot minuto, kar za tiste čase ni bilo slabo. Za delovanje smo morali najprej naložiti gonilnike in programsko opremo, na kateri deluje sledilnik.



Slika 12: GPS USB 18

Ugotovitve:

- + zelo natančen ter enostaven za uporabo;
- + vsebuje močan magnet za namestitev na kovinske predele (avto streho ...);
- + uporaba v vseh vremenskih pogojih;
- priključi se preko USB-naprave v računalnik, in Garmin navigacijo, ne deluje samostojno, saj mora biti priključen z USB-priključkom;

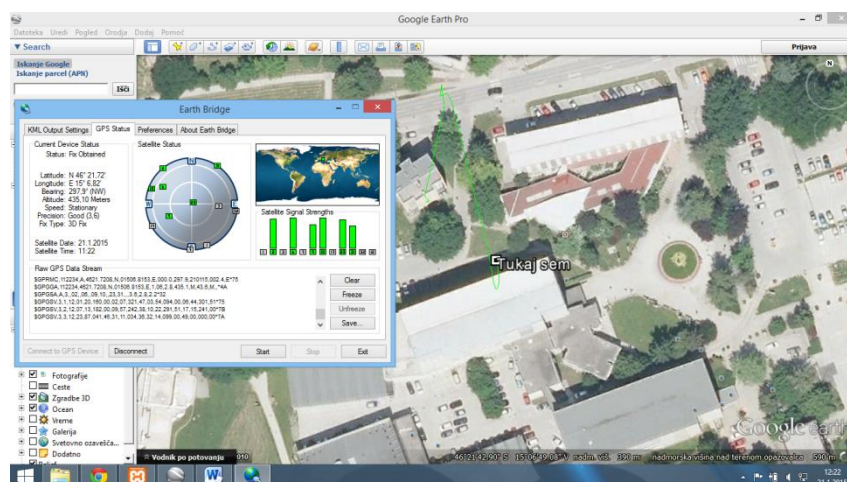
#### 4.1.4.1 Lastnosti

Tabela 5: Specifikacije

Dimenzije	70 mm x 50 mm x 20 mm
Teža	80 g
Omrežni pas	850/900/1800/1900 Mhz
GPS-natančnost	10 m
Polnilec	12 V
Delovna temperatura	- 40 °C do + 85 °C

Tabela 6: Ocena stroškov

Artikel	Cena
GARMIN GPS 18 USB	90 €



Slika 13: Google earth signal satelitov

## 5 RAZPRAVA

Za testiranje smo potrebovali GPS-oddajnik, pasjo ovratnico in SIM-kartico. Velik strošek nam je predstavljalo polnjenje SIM-kartice, kar je znašalo 20 €, saj se prednaročniške kartice zelo hitro spraznijo zaradi velike porabe mobilnih podatkov. Ob nenehni uporabi se polnjenje SIM-kartice ne spleča, ampak je bolje, če vzamemo neomejen naročniški paket.

Na začetku testiranja smo imeli nekaj težav s samimi nastavitvami GPS-oddajnika. Oddajnike smo testirali v naravi in v stavbi, kjer je GPS-signal slabši, zato naprava lokacijo išče preko GSM- in GPRS-signala. Zaradi triangulacije lahko pride do odstopanja natančnosti lokacije.

Nekaj težav smo imeli z modelom MINI A8, saj nam je ob prvem zagonu pokazal, da se nahajamo na Kitajskem. Do te težave je prišlo, ker se je njegova lokacija nazadnje osvežila na Kitajskem. Manjša težava je nastala tudi, ko smo testirali sledilec na psu, saj pes ravno takrat ni hotel pobegniti.

Za pse nižje rasti je idealen sledilec Mini A8, ampak ima slabost z odzivnim časom in natančnostjo položaja psa. Ena izmed lastnosti je ta, da lahko slišimo zvok iz ozadja, ko pokličemo sledilec, saj ima vgrajen mikrofona. Če imamo malo večjega psa, potem je zanj bolj primeren TK-102, saj ima več funkcij, poleg tega pa še hitro sporoči svojo lokacijo, ki je tudi zelo natančna.

Kljub začetnim težavam z nastavitvami smo na koncu prišli do uspešnega zaključka, saj sta na koncu oddajnika delovala dobro in nam pokazala, kje se pes nahaja.

Na koncu raziskovalne naloge lahko prvo hipotezo, ki govori o tem, da je GPS-oddajnik moteč za psa, deloma potrdimo, saj je odvisno od velikosti psa, če je naprava zanj moteča.

Drugo hipotezo, ki govori o tem, da lahko z GPS-oddajnikom psa izsledimo v zelo hitrem času, lahko potrdimo, saj vsi testirani GPS-oddajniki v času 1 min pošljejo SMS z lokacijo.

Tretjo hipotezo, ki govori o tem, da je model MINI A8 boljši od modela TK102, lahko zavržemo, saj je MINI A8 veliko slabši kot TK102 – ima svoj sistem prikazovanja lokacije, ki ni dovolj natančen, in ima počasnejši odzivni čas (1 min) v primerjavi s TK102, ki pošlje SMS z lokacijo v 15 s.

Četrto hipotezo smo ovrgli, saj GARMIN GPS 18 USB ni koristen za sledenje psa, ker mora biti ves čas priključen na računalnik zaradi napajanja in prikaza položaja. Zato ga ne moremo združiti s pasjo ovratnico.

## **6 ZAKLJUČEK**

Ob izdelavi raziskovalne naloge smo pridobili veliko znanja o delovanju GPS-ov in o GPS-ih samih. Spoznali smo tudi delovanje triangulacije, s katero oddajnik izračuna položaj.

## **7 ZAHVALA**

Najprej bi se radi zahvalili mentorju Urošu Remenihu, ki nam je bil na voljo, kadar smo ga potrebovali in tudi zato, da nam je bil omogočen projektni teden z naslovom »Finiš raziskovalnih nalog«, kjer smo lahko uspešno dokončali našo raziskovalno nalogo. Zahvalili bi se tudi profesorici slovenščine in angleščine, Sonji Špegel, za lektoriranje raziskovalne naloge.

## 8 VIRI IN LITERATURA

[1] GPS Tracker TK-102

<http://gps-tracker-review.toptenreviews.com/tk-102-mini-gps-tracker-review.html>, 23. 1. 2015

[2] GPS 18x USB

[http://static.garmincdn.com/pumac/GPS\\_18x\\_Tech\\_Specs.pdf](http://static.garmincdn.com/pumac/GPS_18x_Tech_Specs.pdf), 23. 1. 2015

[3] Mini A8 GPS Tracker

<http://upload.sunsky-online.com/res/drivers/S-GPS-0143.pdf>, 23. 1. 2015

[5] GPS-sledenje

<http://www.gps-sledenje.si/>

[4] GPS

[http://en.wikipedia.org/wiki/Global\\_Positioning\\_System](http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System)

[6] GPS-naprave

[http://en.wikipedia.org/wiki/GPS\\_navigation\\_device](http://en.wikipedia.org/wiki/GPS_navigation_device)

[7] GSM/GPRS

<http://en.wikipedia.org/wiki/GSM>

[http://en.wikipedia.org/wiki/General\\_Packet\\_Radio\\_Service](http://en.wikipedia.org/wiki/General_Packet_Radio_Service)

[http://www.radio-electronics.com/info/cellularcomms/gprs/gprs\\_tutorial.php](http://www.radio-electronics.com/info/cellularcomms/gprs/gprs_tutorial.php)

[8] Triangulacija

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Triangulacija>

[http://www.trimble.com/gps\\_tutorial/howgps-triangulating.aspx](http://www.trimble.com/gps_tutorial/howgps-triangulating.aspx)

[http://www.trimble.com/gps\\_tutorial/howgps.aspx](http://www.trimble.com/gps_tutorial/howgps.aspx)

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/gps.html>

[http://eu.mio.com/sl\\_sl/z-razlago-gps\\_kaj-je-trilateracija.htm](http://eu.mio.com/sl_sl/z-razlago-gps_kaj-je-trilateracija.htm)

<http://education.nationalgeographic.com/media/photos/000/282/28251.jpg>

## 9 AVTORJI RAZISKOVALNE NALOGE

Predstavitev avtorjev raziskovalne naloge:



### **Žan ŠMERC**

Žan Šmerc je dijak 4. letnika Elektro in računalniške šole (ERŠ) v Velenju. Za raziskovalno nalogo se je odločil, ker ga zanima delovanje GPS-naprav. V prostem času se ukvarja se z računalništvom in igranjem košarke. Po končni šoli bo nadaljeval z šolanjem na Višji strokovni šoli v Velenju smer Informatika.



### **Aljaž SENIČ**

Aljaž Senič je dijak 4. letnika Elektro in računalniške šole (ERŠ) v Velenju. Za raziskovalno nalogo se je odločil, ker ga zanimajo GPS-sledilci in njihovo delovanje. Odločil pa se je tudi zato, ker ima psa in hoče vedeti njegovo lokacijo. Ukvarja se z gorskim kolesarstvom in igranjem nogometa, trenira pa tudi streljanje z zračno puško. Šolanje bo najverjetneje nadaljeval na Višji strokovni šoli Velenje, smer Informatika.



### **Tomaž ŠPEGEL**

Tomaž Špegel je dijak 4. letnika Elektro in Računalniške šole (ERŠ) v Velenju. Za raziskovalno nalogo se je odločil, ker ga zanimajo GPS-sledilne naprave. Ukvarja se z igranjem diatonične harmonike in bas kitare. Šolanje bo verjetno nadaljeval na Višji strokovni šoli v Celju, smer Strojništvo.