



**Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип**

**Факултет за информатика**

**Катедра: Компјутерски технологии и интелигентни системи**

**Штип**

**Глигорчо Радински**

**Развој и имплементација на систем за мониторинг на  
лица и објекти со помош на системот за глобално  
позиционирање GPS**

**Магистерски труд**

**Штип, ноември 2015**

## **КОМИСИЈА ЗА ОЦЕНКА И ОДБРАНА**

- ПРЕТСЕДАТЕЛ:** доц. д-р Зоран Здравев,  
Доцент,  
Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,  
Факултет за информатика
- ЧЛЕН:** проф. д-р Цвета Мартиновска-Банде,  
Редовен професор,  
Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,  
Факултет за информатика
- ЧЛЕН - МЕНТОР:** проф. д-р Александра Милева,  
Вонреден професор,  
Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,  
Факултет за информатика

**Дата на одбрана: 04.11.2015**

## Благодарност

Сакам да изразам посебна благодарност за безрезервната поддршка при изработката на оваа магистерска теза кон моето семејство кое секогаш стоеше зад мене и со голема љубов ме поддржуваше во сите мои чекори, давајќи ми финансиска и морална поддршка да продолжам понатаму. Благодарност до мојот ментор проф. д-р Александра Милева за идејата да се изработи оваа теза, притоа секогаш давајќи ми ги неопходните насоки да стигнеме до овој комплетен магистерски труд.

Оваа магистерска теза е плод на мојата четиригодишна посветеност, истражување, развој и тестирање на поголем број мобилни и компјутерски апликации поврзани со системот за глобално позиционирање ГПС (GPS), навигациските системи, системите за мониторинг со помош на сателити, како и начинот на размената и брзината на размена на податоците помеѓу веб базираните решенија, мобилните апликации и базите на податоци. Се надевам дека и понатаму ќе работам и истражувам во областите поврзани со развој и имплементација на мобилни и веб базирани решенија, како и напредните техники што се применуваат за развој на таквите решенија.

Штип, ноември 2015 година

**Објавени трудови:**

1. Radinski, Gligorcho, Mileva, Aleksandra. (2015) Comparative Analysis of Several Real-Time Systems for Tracking People and/or Moving Objects using GPS. Web Proceedings of the 7th ICT Innovations Conference 2015, pp. 21-30, 01-04 October 2015, Ohrid, Macedonia

# Development and implementation of a person's and objects monitoring system using a global positioning system GPS

## Abstract

Nowadays is almost unimaginable to make a trip without navigation systems, whether it is travel by car, plane or boat. To know where is some person, objects or tangible goods at any time is also of great importance and benefit. All this work requires help of satellite systems. Global Navigation Satellite System or GNSS is a satellite system that is designed and used to find the geographical location of the satellite receiver worldwide. Currently in full operating condition are two global navigation satellite systems: US Global Positioning System or GPS and the Global Orbital Navigation Satellite System of the Russian Federation (GLONASS). Global Positioning System GPS is currently the most prevalent and the most used, so GPS receivers for this system are built-in in any mobile phone from recent generation, in every modern car, in each plane, etc. but also there are many standalone GPS receivers. The prevalence of this system and free service that he offers encourage development of numerous systems for navigation and surveillance in order to facilitate and simplify our life's. This thesis describes how Global Positioning System works, gives a comparative analysis of several systems for monitoring of persons and objects with the help of Global Positioning System GPS and describes what is needed to develop and implement such a system and its operation. It's a complete system for monitoring of persons and objects with the help of Global Positioning System GPS. The system is composed of a server which includes database and web application and client mobile applications installed on mobile phones with built in GPS receiver and internet access. The Clients receives data from the satellites and cellular base stations and send that data to the server, the server processes received data and displays it in real time.

**Keywords:** Global Positioning System GPS, GLONASS, Real time monitoring, GPS receivers, Satellite System

# Развој и имплементација на систем за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање ГПС (GPS)

## Краток извадок

Во денешно време е речиси незамисливо патувањето без навигациски системи, независно дали тоа патување е со автомобил, авион или брод. Да се знае каде е некое лице, објекти или материјални добра во било кој момент исто така е од голема важност и корист. За сето тоа да функционира, потребна е помош од сателитските системи. Глобалниот навигациски сателитски систем (Global Navigation Satellite System или скратено GNSS) претставува сателитски систем кој е дизајниран и се користи да ја пронајде географската локација на сателитскиот приемник насекаде во светот. Во моментот во полна оперативна состојба се два глобални навигациски сателитски системи: Глобалниот систем за позиционирање на САД (GPS) и Глобалниот орбитен навигациски сателитски систем на Руската федерација (GLONASS). Системот за глобално позиционирање ГПС (GPS) во моментот е најзастапен и најупотребуван, па така приемници за овој систем има вградено во секој мобилен телефон од поновата генерација, во секој помодерен автомобил, во секој авион итн., но постојат и голем број самостојни GPS приемници. Раширеноста на овој систем, како и бесплатната услуга што ја нуди, поттикнуваат развој на голем број системи за навигација и надгледување сè со цел да го олеснат и поедностават животот. Во оваа магистерска теза се опишува начинот на кој работи системот за глобално позиционирање, се дава компаративна анализа на неколку подобри системи за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS и се опишува сè што е потребно за развој и имплементација на еден таков систем и неговото функционирање. Изработен е комплетен систем за мониторинг на лица и подвижни објекти во реално време со помош на системот за глобално позиционирање GPS. Системот е составен од сервер на кој се наоѓаат базата со податоци и серверска веб апликација и клиентски мобилни апликации кои се инсталираат на мобилни телефони од поновата генерација кои имаат вграден GPS приемник и интернет. Клиентите ги праќаат примените податоци од сателитите и мобилните базни станици до серверот, тој ги обработува податоците и ги прикажува во реално време.

**Клучни зборови:** Систем за глобално позиционирање GPS, GLONASS, Мониторинг во реално време, GPS приемници, сателитски систем

## Содржина

Abstract.....	5
Краток извадок .....	6
Содржина .....	7
Листа на слики .....	9
Вовед.....	11
1. Систем за глобално позиционирање (GPS).....	15
1.1. Состав на Системот за глобално позиционирање GPS .....	16
1.2. Како работи системот за глобално позиционирање GPS .....	22
2. Компаративна анализа на системи за мониторинг на лица и подвижни објекти кои го користат системот за глобално позиционирање (GPS).....	25
2.1. Frotcom (Фротком) систем за следење на возила и управување со флота.....	26
2.2. Navixy (Навикси) систем за надгледување на возила и управување со флота .....	29
2.3. GPS infonet (ГПС инфонет) систем за контрола и следење на возила .....	31
2.4. Follow Mee GPS Tracker (Фолоу ми ГПС Тракер) – систем за следење на лица и објекти..	33
2.5. OpenGTS (Оупен ГТС) систем за надгледување на возила и управување со флота .....	35
2.6. RadinTechnology GPS Tracking System (Радин технолоџи ГПС тракинг систем) систем за мониторинг на лица и објекти во реално време.....	37
2.7. Компаративна анализа .....	42
3. Развој и имплементација на системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS .....	48
3.1. Вовед во развојот на информациски систем.....	48
3.2. Запознавање со системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS.....	51
3.3. Развој на системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS .....	57
3.3.1. План на побарување .....	60
3.3.2. Кориснички дизајн .....	61
3.3.3. Фаза на градење.....	68
3.3.4. Имплементација на системот .....	70
3.4. Серверски дел на системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS.....	71
3.5. Клиентски дел на системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS.....	82

3.5.1. RGPS Tracker (РГПСТрекер) .....	83
3.5.2. RGPS Monitor.....	86
4. ЗАКЛУЧОК.....	91
Користена литература.....	93
Прилог А.....	96
Прилог Б.....	98
Прилог Ц.....	100
Прилог Д.....	101



## Листа на слики

Слика 1 – Земји кои развиваат глобални сателитски системи .....	12
Слика 2 – Прием на сигнал од GPS системот .....	15
Слика 3 – Констелација на 24-те сателити на GPS системот .....	17
Слика 4 – Кориснички дел (User Segment) .....	19
Слика 5 – Контролен дел (Ground Segment) .....	21
Слика 6 – Прво мерење на нашата позиција на замислена сфера .....	23
Слика 7 – Примен сигнал од вториот сателит, ние сме во кругот што се сече .....	23
Слика 8 – Примен сигнал од трет сателит, остануваат две точки .....	24
Слика 9 – Фротком систем за следење на возила .....	27
Слика 10 – Navixy (Навикси) систем за следење на возила .....	29
Слика 11 – GPS infonet систем за следење и контрола на возила .....	32
Слика 12 – Follow Mee GPS Tracker (Фолоу ми ГПС Тракер) систем за следење на лица и објекти .....	33
Слика 13 – OpenGTS (Оупен ГТС) систем за следење на возила .....	36
Слика 14 – Изглед на мобилната апликација RGPS Monitor (РГПС монитор) .....	38
Слика 15 – Изглед на серверскиот дел од системот RadinTechnology GTS (Радин технолоџи ГТС) .....	39
Слика 16. – Процес на развој на системи .....	49
Слика 17 – Принцип на работа на системот .....	52
Слика 18 – Изглед на веб панелот на системот за мониторинг на лица и објекти .....	55
Слика 19 – Фази во RAD пристапот на Џејмс Мартин .....	58
Слика 20 – Архитектура на системот за мониторинг на лица и објекти .....	62
Слика 21 – Првичен модел на клиентскиот дел од системот .....	63
Слика 22 – Првичен модел на серверската апликација .....	64
Слика 23 – Првична интеракција на корисник и веб апликација .....	65
Слика 24 – Модел на базата со податоци .....	66
Слика 25 – Мобилна апликација на системот кој го прикажува UUID бројот .....	72
Слика 26 – Административен дел на системот .....	72
Слика 27 – Мониторинг во живо на група од кориснички уреди .....	73
Слика 28 – Мониторинг во реално време на избран GPS приемник .....	74
Слика 29 – Прецизен преглед .....	75
Слика 30 – Опширен преглед и избор помеѓу 2 временски периоди .....	76
Слика 31 – Праќање на GCM пораки .....	77
Слика 32 – Регистрација и праќање на пораки со GCM .....	78
Слика 33 – Симулација на помината патека .....	79
Слика 34 – Симулација: генерирани патеки .....	80
Слика 35 – Симулација на помината патека со покажувачи .....	80
Слика 36 – Главен прозорец на апликацијата RGPS Tracker .....	83
Слика 37 – Пример за неуспешно проследување на информацијата .....	85
Слика 38 – RGPS Monitor локален и серверски мониторинг .....	86
Слика 39 – RGPS Monitor Бележење на патека .....	87
Слика 40 – RGPS Monitor надгледување на уред во реално време .....	88
Слика 41 – RGPS Monitor Статус конзола .....	89

## Листа на табели

Табела 1 – Резултати од компаративната анализа на системите за мониторинг на лица и подвижни објекти .....	42
Табела 2 – Листа на пораки со клучни зборови кои изведуваат одредена акција на мобилната апликација RGPS Monitor (РГПС Монитор) .....	78
Табела 3 – Листа на СМС и GCM пораки со клучни зборови кои може да ги прими мобилната апликација RGPS Monitor (РГПС Монитор) .....	90

## Вовед

Во денешно време е незамисливо секојдневното функционирање на голем број индустрии без користење на уреди кои се потпомогнати и примаат информации од сателитите.

Авиосообраќајот е речиси невозможен без користење на сателити и сателитски помагала, геодетските работи и мерења се речиси незамисливи без користење на сателитска опрема, патувањето на луѓето е драстично поедноставено со користење на сателитската опрема и сателитските навигации кои го поедноставуваат патувањето и го намалуваат времето за пристигнување до саканата дестинација. Можноста за набљудување на луѓе, домашни миленици, како и подвижни објекти во реално време е исто така придобивка на сателитската технологија и навигациите.

Голем број бизниси имаат голема зависност од оваа технологија, на пример можноста на една компанија која превезува материјални добра да го набљудува својот возач на камион, да го упатува далечински во точна насока, да знае точно во кое време каде е возачот, каде бил, колку гориво потрошил, драстично го зголемува приливот на средства, го намалува времето на испорака и го избегнува доцнењето, го поедноставува целосниот тек на испораката, зголемена е и безбедноста на возачот и се има точен увид на целата рута и возењето сè со помош на сателитските навигации и сателитите.

Во јавниот превоз исто така се избегнуваат голем број проблеми, од чекање на патниците, па сè до намалување на трошоците на патување користејќи ги сателитските навигации кои ги пресметуваат најкратките и најбезбедните патеки за движење. Користењето на сателитска навигација и системи за набљудување има голема примена и е од голема корист и во медицината. Со помош на овие системи може да се алармира најблиската брза помош за некој несреќен случај, да се следи ситуацијата и движењето на возилото за брза помош оддалеку и да се дочека подготвено за интервенција со што би се спасиле голем број животи.

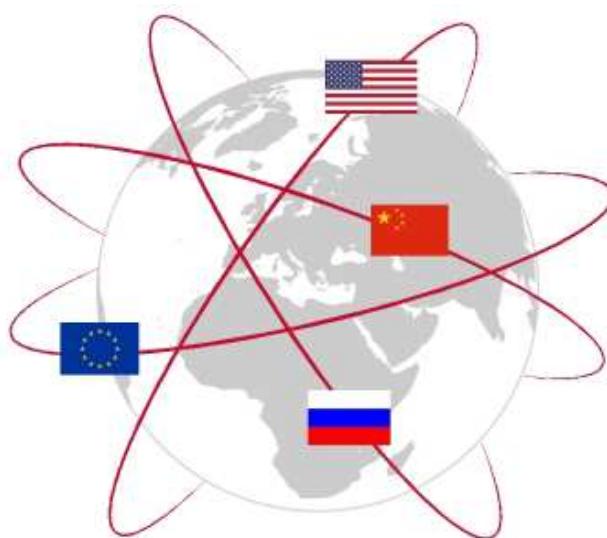
Користењето на катастарските услуги е незамисливо без сателитските системи, планирањата за изградба на патишта и други објекти значително се олеснети.

Првичната намена и развој на сателитските системи била за примена во воени цели и биле развиени за американската војска, но подоцна кога се видело дека може да има огромен придонес и за општеството, таквите системи се пуштени за користење и за цивилни потреби, но со ограничувања.

Глобалниот навигациски сателитски систем (Global Navigation Satellite System или скратено GNSS) претставува сателитски систем кој е дизајниран и се користи да ја пронајде географската локација на сателитскиот приемник насекаде во светот. Во моментот во полна оперативна состојба се два глобални навигациски сателитски системи: Глобален систем на САД за позиционирање (GPS) и Глобалниот орбитен навигациски сателитски систем на Руската федерација (GLONASS).

Третиот систем е Европскиот систем за сателитска навигација Galileo, кој својот полн оперативен капацитет треба да го постигне до крајот на декадата и треба да биде компатибилен и оперативен со првите два системи за постигнување на поголема прецизност и покриеност.

Кина исто така развива свој глобален сателитски систем.



*Слика 1 – Земји кои развиваат глобални сателитски системи*

За сите системи за сателитска навигација е заедничко тоа што се составени од збир на сателити во орбитата и мрежа од станици на земјата кои работат заедно. GNSS (ГНСС) системите работат така што сателитите емитуваат сигнали до опремата на земјата, а различни сателитски приемници пасивно ги примаат овие сигнали.

Повеќето сателитски приемници имаат прецизност од околу 10 – 20 метри. Во денешно време секој мобилен телефон или уред од поновата генерација има вграден приемник за сателитски сигнали со прецизност на околу 3 метри.

Структурата на оваа магистерска теза е поделена во три поглавја.

Во првото поглавје се прикажани основите на функционирањето на Системот за глобално позиционирање (GPS) и начинот на работа на овој систем.

Во второто поглавје се обработени пет постоечки познати системи за мониторинг на лица и подвижни објекти (Frotcom-Фротком, Navixu-Навикси, GPSInfonet-ГПС Инфонет, FollowMee GPS Tracker-Фолоу ми ГПС тракер и OpenGTS- Оупен ГТС), направена е компаративна анализа на овие системи со новоразвиениот систем, RadinTechnology GPS Tracking System (Радин технолоџи ГПС тракинг систем) и се прикажани резултатите од направената анализа. Истите системи накратко се опишани со нивните предности и недостатоци.

Во третото поглавје детално се претставени функционалностите на системот RadinTechnology GPS Tracking System (Радин технолоџи ГПС тракинг систем) и начинот на негово функционирање. Претставен е детален опис на серверскиот и клиентскиот дел на системот и технологиите кои се користени за развој на истиот, претставени се техничките карактеристики и архитектурата на системот и базата на податоци, како и чекорите кои се потребни за да се развие еден таков систем.

Цел на оваа магистерска теза е да се развие сопствен систем за мониторинг на лица и подвижни објекти со помош на системот за глобално

позиционирање GPS, систем кој ќе биде употреблив, едноставен за користење, лесно проширлив кој може без поголеми тешкотии да се интегрира и користи, како во институции, така и кај пошироката маса и кој ќе може да се користи без дополнителен специјален хардвер, односно се интегрира на било кој мобилен телефон од поновата генерација. Цел е и да се прикаже потребната архитектура на која се имплементира системот, да се претстават функционалностите на системот, како и практично да се демонстрира работата на системот.

## 1. Систем за глобално позиционирање (GPS)

Системот за глобално позиционирање (GPS) е единствениот целосно функционален глобален навигациски сателитски систем кој овозможува постојана услуга за пронаоѓање на локации на земјата во реално време, 3-димензионално позиционирање и навигација на сите корисници ширум светот, без разлика дали е дење или ноќе, без разлика на временските прилики и без разлика на нивната местоположба на Земјата. Користејќи група од најмалку 24 сателити што пренесуваат прецизни микробранови сигнали, системот овозможува GPS приемниците да ја пресметаат нивната локација, брзина, правец и време.



Слика 2 – Прием на сигнал од GPS системот

GPS системот е развиен од Американскиот институт за одбрана и е официјално именуван како NAVSTAR GPS (НАВСТАР ГПС). Кога GPS системот

бил креиран, намерно биле вметнати грешки во времињата, за да се ограничи прецизноста на цивилните GPS приемници на околу 100-тина метри. Овој дел од работата на GPS системот бил отстранет во мај 2000 година, при што била зголемена можноста за прецизно позиционирање на драстично подобар начин. Во моментот оваа прецизност изнесува од околу 2 – 3 метри на обични цивилни GPS приемници. Од 17 август 2015 има 31 оперативен сателит во GPS констелацијата.

### 1.1. Состав на Системот за глобално позиционирање GPS

Системот за глобално позиционирање GPS (The Global Positioning System) е составен од 3 дела:

- дел во вселената (Space Segment);
- кориснички дел (User Segment);
- контролен дел (Control Segment).

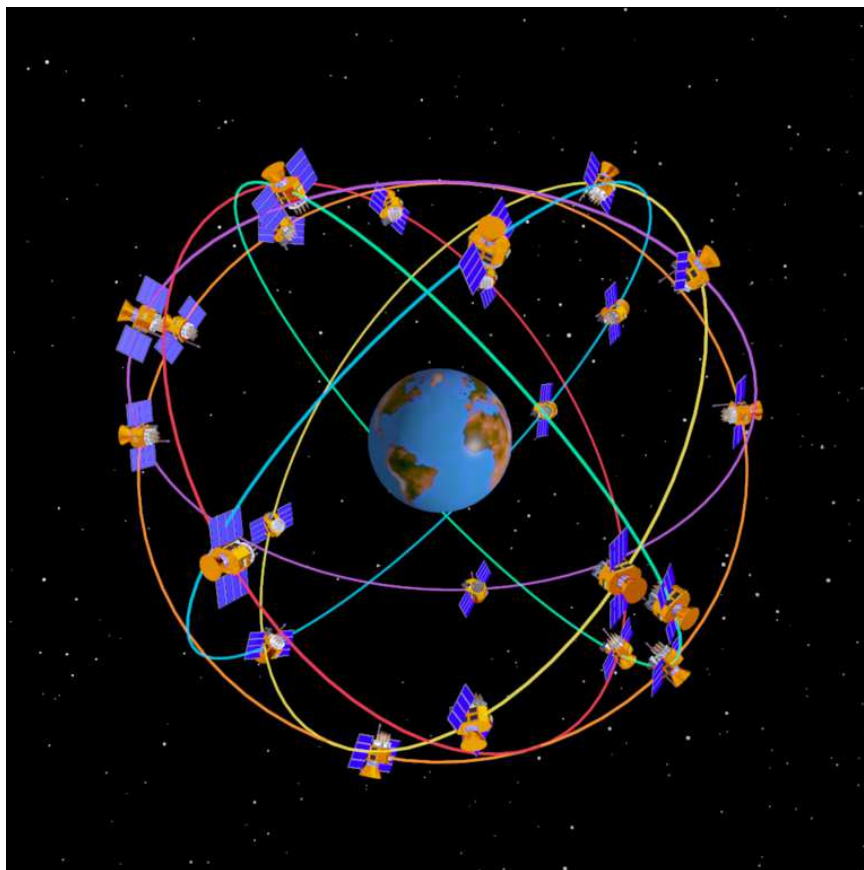
**Вселенскиот дел (Space Segment)** е констелација од 24 сателити (и околу 5 резервни), од кои првиот бил лансиран во 1978 година, секој во својата сопствена орбита на 11.000 наутички милји над Земјата. Големата висина овозможува орбитата на сателитите да биде сигурна, стабилна, прецизна и овозможува непречено движење на сателитите во вселената од атмосферата.

Сателитите на GPS системот примарно се напојуваат од Сонцето со помош на соларни панели, но животниот век им е околу 10 години, па кога ќе откажат, на нивно место се праќаат други сателити или се активираат резервни сателити, а со NiCad батерии се обезбедува резервно напојување. Секој сателит има по четири атомски часовници кај кои само еден е во употреба во исто време. Овие атомски часовници се многу прецизни и му овозможуваат на Системот за глобално позиционирање најголема точност.

Сателитите се поделени во 6 орбитни рамнини од по четири сателити. Секоја од орбитните рамнини е наклонета 55 степени во однос на екваторот на



Земјата што значи дека сателитите го преминуваат екваторот завртени под агол од 55 степени. Системот е дизајниран да продолжи со полна работа дури и ако откажат два од 24-те сателити.



*Слика 3 – Констелација на 24-те сателити на GPS системот*

Секој од сателитите е составен од три главни хардверски делови:

- Компјутер: го контролира летањето и овозможува други витални функции;
- Атомски часовник: го одржува времето во највисока можна точност до 3 милијардити дел од секундата);
- Радио предавател: праќа сигнали до Земјата.

Сите GPS сателити кои се лансирани после 1980 година, имаат вградено NUDET (NUclear DETonation) сензори кои можат да препознаат експлозија на нуклеарно оружје, да направат проценка на закана од нуклеарен напад и помогнат да се оцени штета од нуклеарен напад.

GPS сателитите ја поминуваат нивната орбита за околу 12 часа што значи дека тие поминуваат над секој точка на земјата два пати во едно деноноќие. Тие својата позиција и временските податоци ги емитуваат постојано преку радио сигнали на две фреквенции L1 (1575.42 MHz) и L2 (1227.60 MHz). Радио сигналите патуваат со брзина на светлината со околу 186.000 милји во секунда и за да пристигнат до земјата им се потребни 6/100 дел од секундата. На сателитските сигнали им е потребна директна линија и непречен поглед без препреки и ѕидови за успешно да се емитуваат, затоа е препорачливо кога се работи со сателитите да се биде на отворен простор со поглед кон небото.

Два вида на кодот се емитуваат на фреквенцијата L1 (C/A код и P код). C/A (Coarse Acquisition) кодот е достапен за цивилни GPS корисници и обезбедува стандарден сервис за позиционирање кои при користење може да обезбеди 15 метри хоризонтална точност 95% од времето. Ова значи дека 95% од времето кои ги читаме координатите од GPS приемниците ќе бидат со точност околу 15 метри од вистинска позиција на земјата.

P (Precise) кодот се емитува на двете фреквенции L1 и L2. P кодот се користи за прецизно позиционирање и е достапен само за војската. Со користењето на P кодот на двете фреквенции на приемниците кои ги користи војската може да се постигне подобра прецизност од таа на цивилните приемници. Постојат и дополнителни техники кои можат да ја зголемат прецизноста на двата кода, C/A кодот и P кодот кај GPS приемниците.

**Корисничкиот дел (User Segment)** се состои од приемници кои се цивилни или воени и корисници кои ги користат. Војската го користи Системот за глобално позиционирање најмногу за воени потреби, навигации, наведување на ракетите итн. Цивилите го користат GPS системот за

најразлични цели, од навигација, надгледување, картографија, па сè до земјоделие и геодезија.



Слика 4 – Кориснички дел (User Segment)

GPS приемниците го примаат и конвертираат SV (Space Vehicle) сигналот во позиција, брзина и време. Четири сателити се потребни за да се пресметаат четирите димензии на X, Y, Z (позицијата) и времето.

GPS приемниците кај цивилите се користат за навигација, позиционирање и други истражувања. Навигација во три димензии е примарната функција на GPS системот. Навигациски приемници се направени и вградени во авиони, бродови, возила, а има и голем број рачни навигациски приемници. Постојат најразлични типови на GPS приемници кај кои во зависност од потребите варира цената и прецизноста. Прецизноста на одредувањето на локацијата зависи од типот на GPS приемникот кој го користиме. Повеќето рачни GPS уреди имаат прецизност од околу 10 – 20 метри.

GPS приемниците најчесто ги нудат следните типови на податоци:

- Време – се прима од атомските часовници на сателитите и е многу точно;

- Географска ширина и должина;
- Правец на движење;
- Брзина;
- GPS прецизност во метри;
- Надморска висина.

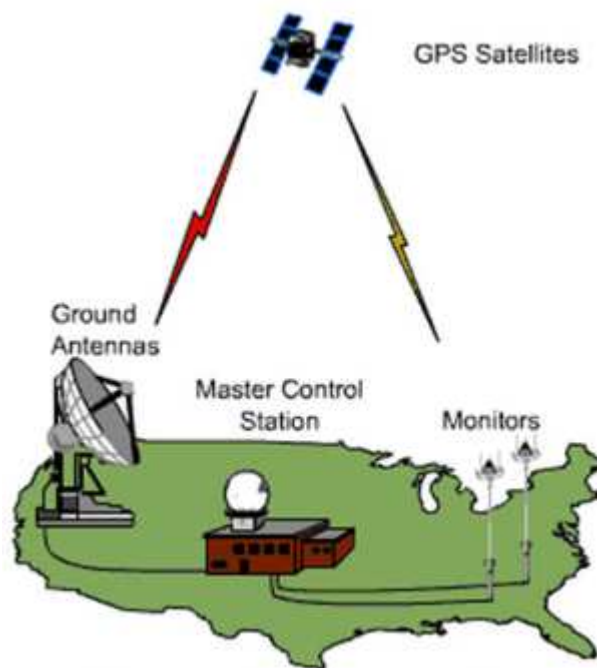
Се почесто GPS приемници се вградуваат и во поновите PDA уреди и мобилните телефони, па така употребата на GPS системот значително е зголемена и прецизноста достигнува задоволително ниво до 2 – 3 метри во зависност од мобилните уреди и вградените приемници во нив, како и потпомогнатите технологии кои ги користат овие приемници.

Една од овие технологии е A-GPS кои стои зад Assisted Global Positioning System (Асистед глобал позишнинг систем). Тоа е технологија која користи сервер кој го потпомага лоцирањето – значително го скратува времето потребно да се одреди локацијата користејќи го GPS системот. Корисно е кога се наоѓаме во урбана средини, помеѓу кањони, во шума, или дури во затворени простории.

A-GPS-от сè почесто се употребува поради неговите предности како што се: прецизно лоцирање за само неколку секунди, многу голема прецизност, не е потребна линија на поглед кон 4 сателити како кај регуларната GPS технологија, но потребно е барем кон 2 за прецизно лоцирање, помала потрошувачка на батеријата, што значи зголемено траење на батеријата, можност за лоцирање во затворени простории итн.

Мобилните уреди од поновата генерација ја користат оваа технологија A-GPS. Базните станици на мобилната мрежа имаат GPS приемници кои постојано примаат податоци од сателитите и ги обработува. Овие податоци се префрлаат на мобилниот телефон (ако е побарано) и на некој начин со „измама“ ја одредуваат локацијата за да може GPS приемникот за пократко време да ја дознае локацијата од сателитите. Без помош на оваа технологија потребни се неколку минути за одредување на локацијата. Голем број истражувачки проекти ги користат GPS сигналите за мерење и на атмосферските параметри.

**Контролниот дел (Control Segment)** се состои од земни станици (6 се вкупно низ целиот свет) чија задача е сателитите да работат како што треба. Главната контролна станица е станицата Schriever Air Force Base (Шривер еир форс беис), која се наоѓа во близина на Колорадо и управува со системот.



Слика 5 – Контролен дел (Ground Segment)

Главните задачи на главната контролна станица CS се следниве:

- Следење и контрола на орбитните параметри на сателитите;
- Следење на статусот на сателитските потсистеми (соларни панели, енергијата од батеријата и на нивото на гориво кое се користи за маневри на сателитите);
- Активирање на резервни сателити;
- Ажурирање на параметри во навигациските пораки;
- Решавање на сателитски аномалии;
- Контролирање на селективна достапност (SA) и измама (A/C);
- Пасивни следења на сателитите.

Информациите од сите други станици се праќаат до главната станица Consolidated Space Operations Center (CSOC)-(Консолидејтид спејс оперејшнс

центер) каде што податоците се обработуваат за да се утврдат грешките и времињата на секој сателит.

Станиците ги мерат сателитските орбити прецизно. Било кои разлики помеѓу предвидените орбити и вистинските орбити се пренесуваат назад кон сателитите. Сателитите потоа ги емитуваат овие корекции заедно со податоците за позицијата и времињата, така што GPS приемниците на земјата може прецизно да ја утврдат локацијата на секој сателит кој го надгледуваат.

## 1.2. Како работи системот за глобално позиционирање GPS

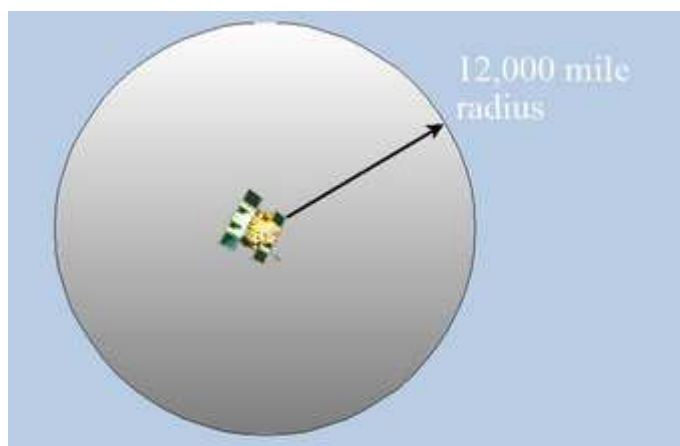
Системот за глобално позиционирање работи така што сателитите емитуваат специјално кодирани сателитски сигнали до опремата на земјата. Сателитските приемници (GPS receivers) пасивно ги примаат сателитските сигнали (тие ништо не емитуваат).

Потребен е поглед кон небото без пречки за да може да биде прецизна локацијата, па затоа препорачливо е сателитските приемници да се користат надвор. Пресметките на сателитските системи се базираат на многу прецизни мерења на времето од нивните атомски часовници, кои се синхронизирани со слични такви часовници на земјата. Секое отстапување од вистинското време одржувано на земјата, се коригира на дневна база.

Принципот на кој се одредува локацијата е мерењето на растојанието помеѓу сателитите и сателитските приемници. Сателитите постојано го емитуваат времето и нивната позиција, а сателитските приемници примаат вакви сигнали од неколку сателити, и со сложени математички пресметки ја пресметуваат својата точна позиција и девијацијата од вистинското време.

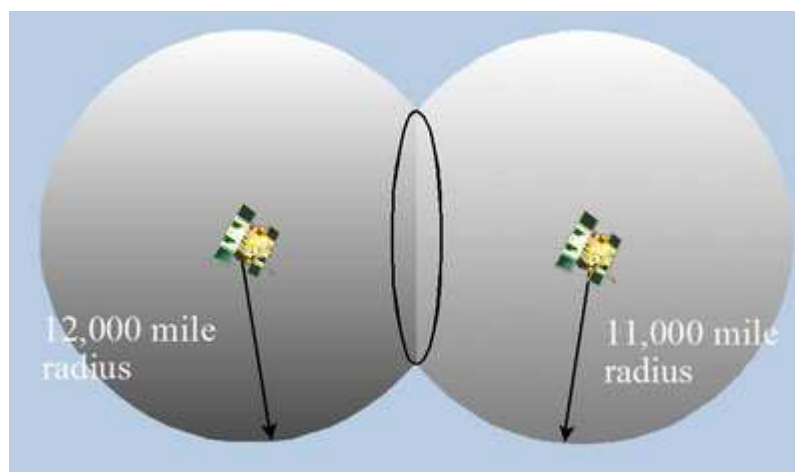
Сигналите се движат со брзина на светлината, но пристигаат до сателитските приемници во различно време бидејќи некои сателити се подалеку од другите. Растојанието се пресметува според потребното време да пристигне сигналот од сателитот до GPS приемникот. Потребно е да се знае

растојанието до најмалку 4 сателити за прецизно одредување на локацијата (три за одредување на координатите и еден за одредување на девијацијата од вистинското време). Ако го знаеме точното растојание од еден сателит, знаеме дека сме некаде на површина од замислена сфера со радиус еднаков на растојанието на радиусот на сателитот, а тоа е околу 12.000 милји.



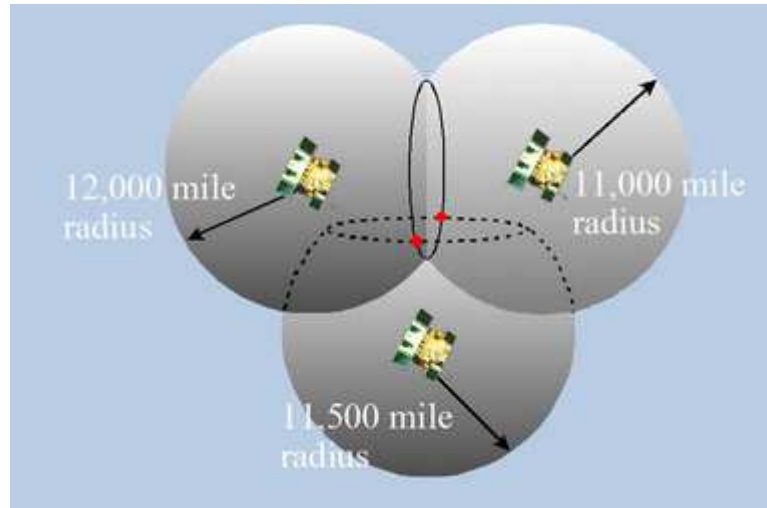
*Слика 6 – Прво мерење на нашата позиција на замислена сфера*

Ако го знаеме нашето точно растојание од два сателити, знаеме дека сме на линијата каде што двете сфери се сечат.



*Слика 7 – Примен сигнал од вториот сателит, ние сме во кругот што се сече*

Ако примиме сигнал од уште еден сателит, тогаш се формира уште една сфера и тогаш остануваат само две точки каде сферите се сечат.



*Слика 8 – Примен сигнал од трет сателит, остануваат две точки*

Едната точка од последните две точки може да се отфрли бидејќи таа не е на земјата. Значи останува една точка која е локацијата на GPS приемникот. Потребно е четвртото мерење само за да се исправат грешките на часовникот. Ова е познато како триангулација.

GPS системот користи систем со координати наречен WGS 84 (World Geodetic System 1984). Тој им дозволува на геометрите и компаниите кои продаваат софтвер за навигација, да изработуваат детални мапи кои се користат за навигација.



## 2. Компаративна анализа на системи за мониторинг на лица и подвижни објекти кои го користат системот за глобално позиционирање (GPS)

Кога се зборува за системи за следење на лица и подвижни објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS, постојат повеќе категории од таквите системи како и начините на кои работат истите.

Некои користат дополнителни хардвери за да ја прошират функционалноста на можностите што ги нудат, некои се бесплатни, некои се премногу комплексни и чинат премногу пари.

Постојат голем број хардверски помагала (сензори, чипови, приемници) преку кои се овозможува функционалноста на таквите системи. Меѓутоа, за сите системи за следење на лица и подвижни објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS е заедничко тоа што секој од овие системи мора да има:

- Хардверски уред (приемник) – кој прима сигнали од сателит или базни станици;
- Софтвер кои управува со системот – прима податоци од хардверот, ги складира, уредува и разменува податоците;
- Интернет или друг тип на мрежна комуникација преку која се овозможува размената на податоците на хардверот и софтверот.

Во продолжение се анализирани неколку вакви системи кои може да се најдат денес.

## 2.1. Frotcom (Фротком) систем за следење на возила и управување со флота

Frotcom (Фротком) решението за следење на возила и управување со флота е најсилната верзија од низата услуги што ги нуди глобалната компанија Frotcom (Фротком) (<http://mk.frotcom.com>).

Frotcom (Фротком) е интелигентен и професионален систем за надгледување на возила и управување на флота, дизајниран за контрола над возачите, комуницирање со нив и внимателно надгледување на начинот на возење.

Frotcom (Фротком) алатката за GPS следење и управување со возниот парк се состои од GPS приемник и GPRS комуникациски модул кој е инсталиран во секое возило.

Се напојува од акумулаторот на возилото. Оваа единица ќе му овозможи на менаџерот на флотата да ги контролира сите движења на возилата: каде се сега, каде биле, кога го започнале патувањето, колку долго не се движеле и слично.

За преглед на податоците и надгледувањето на возилата се користи компјутер со веб прелистувач и интернет со што возилата се прикажуваат на карта.

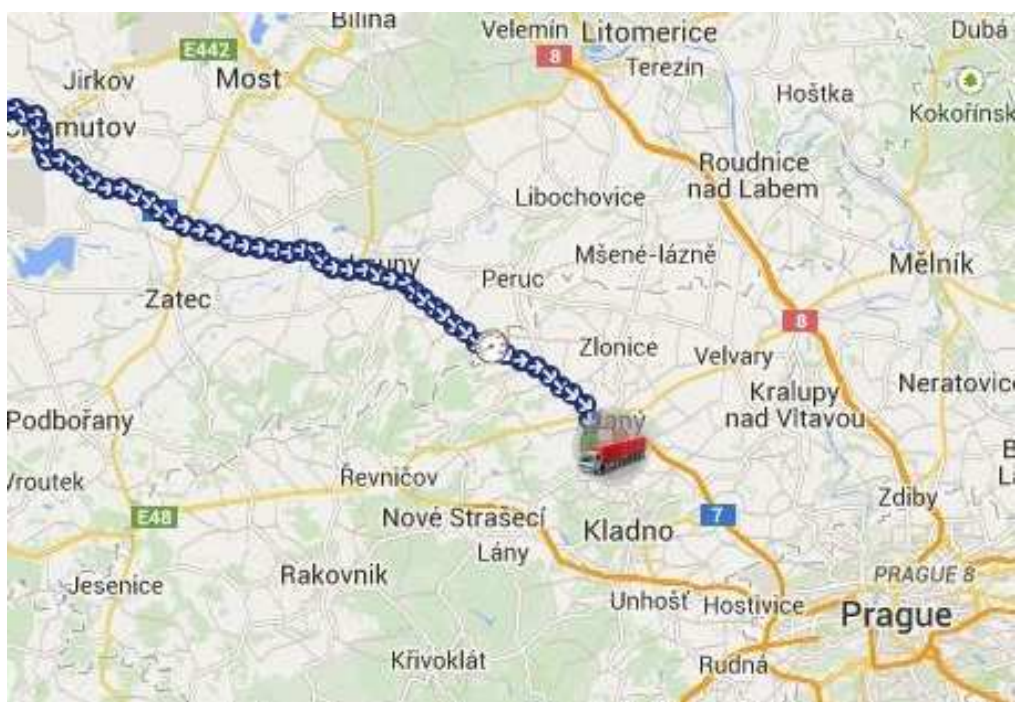
Модерните камиони имаат вградено електронско коло за пренесување на податоци од борд компјутерот наречен CANBus/J1939. Овој проток овозможува надворешна опрема да исчитува одредени информации како ниво и потрошувачка на гориво, вртежи на мотор, температура на мотор, тахограф итн.

Frotcom (Фротком) алатката поседува и опции за далечинско симнување податоци од тахограф со кој се овозможува компаниите далечински да ги преземаат податоците без директен пристап до секое возило.

Со модулот за еко-возење може да се види како било возено возилото. Однесувањето на возење константно е набљудувано. Оваа опција овозможува да се намалат трошоците на гориво, емисии на гас итн.

Главни карактеристики на решението од Frotcom (Фротком):

- Следење на вашите возила 24 часа на ден;
- GPS податоци секоја минута;
- Извештаи преку електронска пошта;
- Следење на товар и додатоци;
- Алармантните ситуации кои веднаш се забележуваат;
- Можност за додавање на дополнителна опрема на постоечкиот GPS уред:
- Можност за интеграција на CANBus интерфејсот, кои овозможуваат да се контролира потрошувачката на гориво, работата на моторот и на тахографот во возилото;
- Управување со трошоци;
- Управување со навигација;
- Двонасочна текстуална комуникација;
- Контрола на гориво (CANBus);
- Идентификација на возачот;
- Аларми преку SMS.



Слика 9 – Фротком систем за следење на возила

Постојат многу придобивки од користењето на Frotcom (Фротком):

- Зголемен квалитет на услугите за клиентите и побрза реакција до потребите за услуга;
- Информација до клиентите за време на пристигнување;
- Директна информација до специјални клиенти преку броеви за следење (ограничени ограничувања дадени до клиенти за следење на некои возила);
- Намалување на трошоците и зголемување на продуктивноста;
- Подобра контрола од потрошувачка на гориво;
- Подобра контрола од трошоците на флотата;
- Помали телекомуникациски трошоци;
- Помало време на чекање, поголема продуктивност;
- Автоматски извештај за флота за менаџери и возачи;
- Подобро бизнис планирање;
- Избирање на најблиско возило за нова задача;
- Планирање рута базирано на податоци од историја (извештај за патување);
- Подобро бизнис планирање, базирано на детални и објективни податоци;
- Зголемена безбедност;
- Подобра контрола на однесувањето при возење: помалку незгоди, помалку казни;
- Моментално следење на возилото ја зголемува можноста за брза детекција на кражба и пронаоѓање на возилото;
- Подобра заштита на товар преку сензор за врата и сензор за температура.

Како недостатоци може да се наведат:

- Немоžност за самостојна работа на GPS приемникот;
- Зависност на уредот од софтверот на серверска страна;
- Скапа дополнителна опрема која се монтира на возилото;
- Немоžност да се следат и лица, уредот е поврзан со возилото;

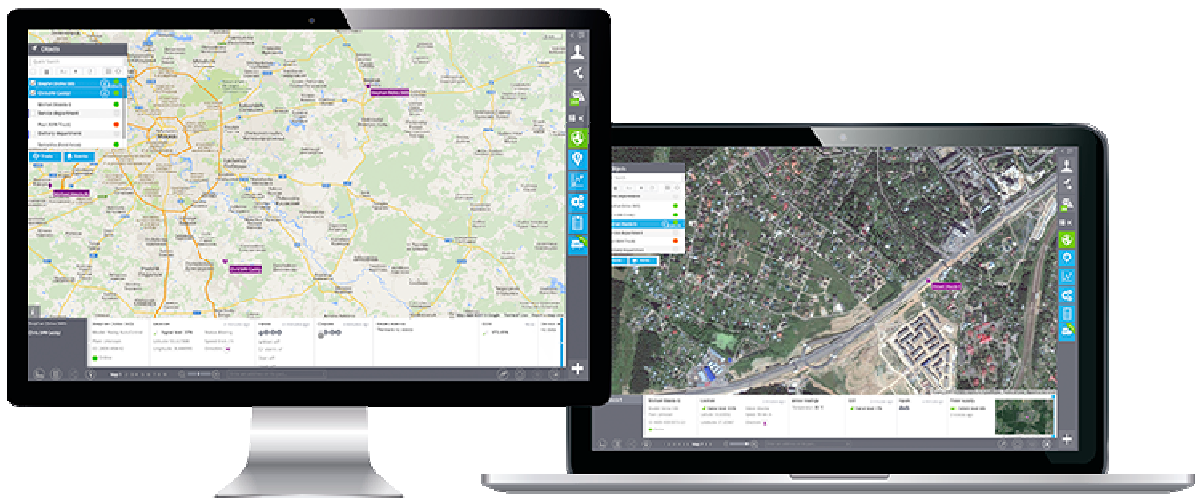
- Скапа месечна претплата;
- Отсуство на далечинска контрола на уредот;
- Отсуство на мобилна апликација.

## 2.2 Navixy (Навикси) систем за надгледување на возила и управување со флота

Navixy (Навикси) е интелигентен и професионален систем за надгледување на возила и управување со флота со помош на користење на уреди кои користат сателити (GPS или GLONASS) и технологии како (GSM, WIFI, LBS). Компатибилен е со голем број на GPS уреди за следење (GPS trackers).

Корисниците преку компјутер со веб прелистувач и интернет можат да се најават на Navixy (Навикси) порталот (<http://www.navixy.com>) и да ги седат своите возила во реално време.

Navixy (Навикси) системот има многу добар и уредувачки контролен панел преку кој корисниците можат да ги менаџираат податоците добиени од уредите за следење, да гледаат извештаи, да ги уредуваат своите профили по желба, итн.



Слика 10 – Navixy (Навикси) систем за следење на возила

Подетално, може да се издвојат следниве карактеристики на Navixy (Навикси) системот:

- 24-часовно надгледување и лоцирање, како и добивање информации како што се: брзина, прецизност, најблиска адреса, итн.;
- Целосна историја на движењата наназад до пред неколку години, преку кои може да се дознаат најразлични информации за патувањата;
- Поставување на одредени настани кои треба да се случат во дадена околност, како и голем број известувања;
- Корисниците можат да бидат известени со помош на SMS, електронска пошта или пуш (Push) нотификација;
- Веб интерфејс за корисници;
- Мобилни апликации Навикси Тракер (Navixy Tracker) и Навикси Вјуер (Navixy Viewer) преку кои може да се следат возилата и да се праќаат податоци независно од компјутер;
- Надгледување на телеметријата на возилото како што се гориво, потрошувачка во реално време, вртежи на моторот со помош на дополнителен хардвер што се вградува на возилото;
- Далечинска контрола на возилото со помош на вградената хардверска опрема (на пример, палење на мотор, блокирање на моторот, загревање на возилото).

Сепак, овој систем има и свои недостатоци, како:

- Побарува инсталација на дополнителен скап хардвер;
- Скапа месечна партиципација;
- Дополнителен GPS уред со GSM картичка;
- Комплексен за користење;
- Неможност да се следат и лица.

## 2.3 GPS infonet (ГПС инфонет) систем за контрола и следење на возила

GPS infonet (ГПС инфонет) е систем за контрола и следење на возила со помош на системот за глобално позиционирање GPS, изработен од фирмата „Анима“ во Македонија (<http://www.navigacija.mk/>).

Системот е веб базиран, односно не е потребна никаква инсталација на софтвер, единствено потребни се компјутер, веб прелистувач и интернет.

Потребно е само да се отвори сајтот на системот и да се внесе корисничко име и лозинка, па ќе се отвори веб апликацијата на GPS infonet (ГПС инфонет) системот од каде што се бираат саканите опции за контрола на возила.

За комфорна работа со системот, на располагање се патна и сателитска мапа, со голема прецизност и деталност. Покриени се сите држави во Европа, а за Македонија имаат направено и сопствена карта, која е доста детална и точна.

Овој систем ги поседува следниве карактеристики:

- Системот овозможува лоцирање на возилата во реално време со добивање на информации за тоа дали моторот работи или не, брзината, километражата, нивото на гориво и вртежите на моторот;
- Историја на настани која се користи ако сакате да ја видите патеката на движење на возилата, во временски интервал кој ќе го одберете. Тука е можно да се добијат графикони за горивото и други параметри;
- Извештаи, во кои може да се види времето кога возилото се движело/мирувало, потрошувачката на гориво и друго;
- Генерирање на различни настани, како информација за влез/излез од некоја гео-зона, пречекорување на дозволената брзина и друго;
- Двонасочна комуникација меѓу диспечер/возач, преку Garmin (Гармин) навигациски уреди. Може да се испраќаат и примаат неограничен број бесплатни пораки;

- CAN Bus интерфејс за поврзување на GPS уред со борд компјутерот на возилото.



Слика 11 – GPS infonet систем за следење и контрола на возила

Како недостатоци на GPS infonet, може да се издвојат:

- Отсуство на мобилна апликација;
- Немоžност да се следат и лица, системот е врзан само за возила и се напојува од акумулатор;
- Побарува инсталација на дополнителен скап хардвер;
- Дополнителен скап хардверски уред за навигација од Garmin (Гармин);
- Месечна претплата.



## 2.4. Follow Mee GPS Tracker (Фолоу ми ГПС Тракер) – систем за следење на лица и објекти

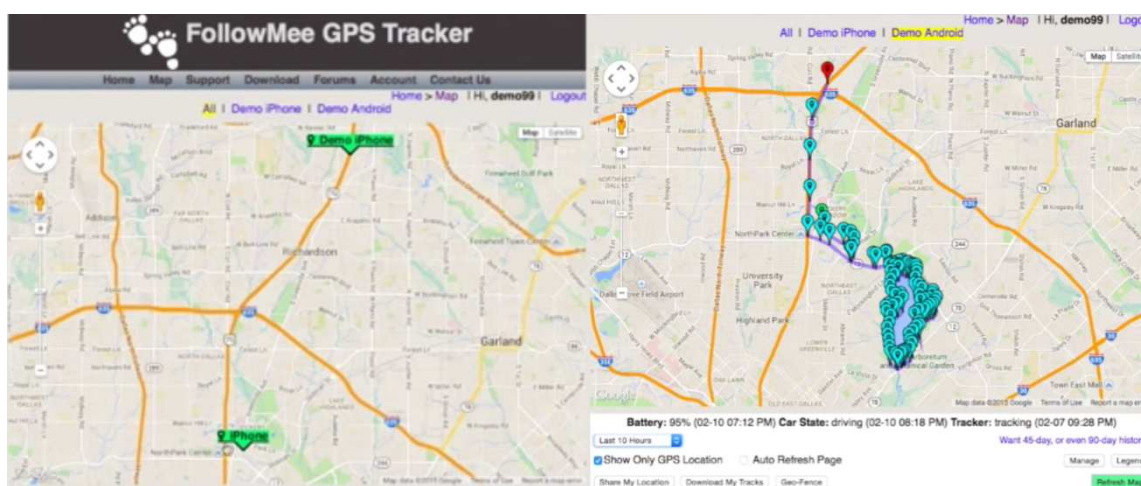
Follow Mee GPS Tracker (Фолоу ми ГПС Тракер) е систем за следење на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS (<https://www.followmee.com>).

Системот работи на начин што го претвора мобилниот телефон или таблет во уред за следење (GPS tracker). Мобилинот телефон ги бележи движењата на лицата и објектите и ги праќа до сервер каде се обработуваат.

На мобилниот телефон се инсталира апликација која го активира праќањето на движења до серверот во периодични интервали.

За преглед и набљудување се користи компјутер со веб прелистувач и интернет. Потребно е да се креира корисничка сметка и да се најави во системот. Регистрацијата е едноставна, како и корисничкиот интерфејс, кој не е многу богат со можности.

Постои бесплатна верзија со ограничени можности и верзија на апликацијата која се плаќа и нуди дополнителни можности.



Слика 12 – Follow Mee GPS Tracker (Фолоу ми ГПС Тракер) систем за следење на лица и објекти

Овој систем ги нуди следните карактеристики:

- Бесплатен GPS мониторинг, бесплатно надгледување на моментална позиција на уредот без историја на движењата;
- Не е потребен дополнителен хардвер, само телефон со GPS приемник или таблет;
- Сите мобилни уреди се прикажани на едно место;
- Објавување на поминатите патеки преку KML датотека;
- Добивање на известувања кога уредот влегува или излегува од некој регион;
- Приказ на податоци во реално време;
- Следење на повеќе уреди одеднаш;
- Работење на апликацијата во позадина;
- Работи на сите познати мобилни платформи.

Follow Mee GPS Tracker (Фолоу ми ГПС Тракер) како недостатоци има:

- Мал број на кориснички опции на серверскиот панел;
- Мал број на опции на мобилната апликација;
- Отсуство на далечинска контрола.

## 2.5 OpenGTS (Оупен ГТС) систем за надгледување на возила и управување со флота

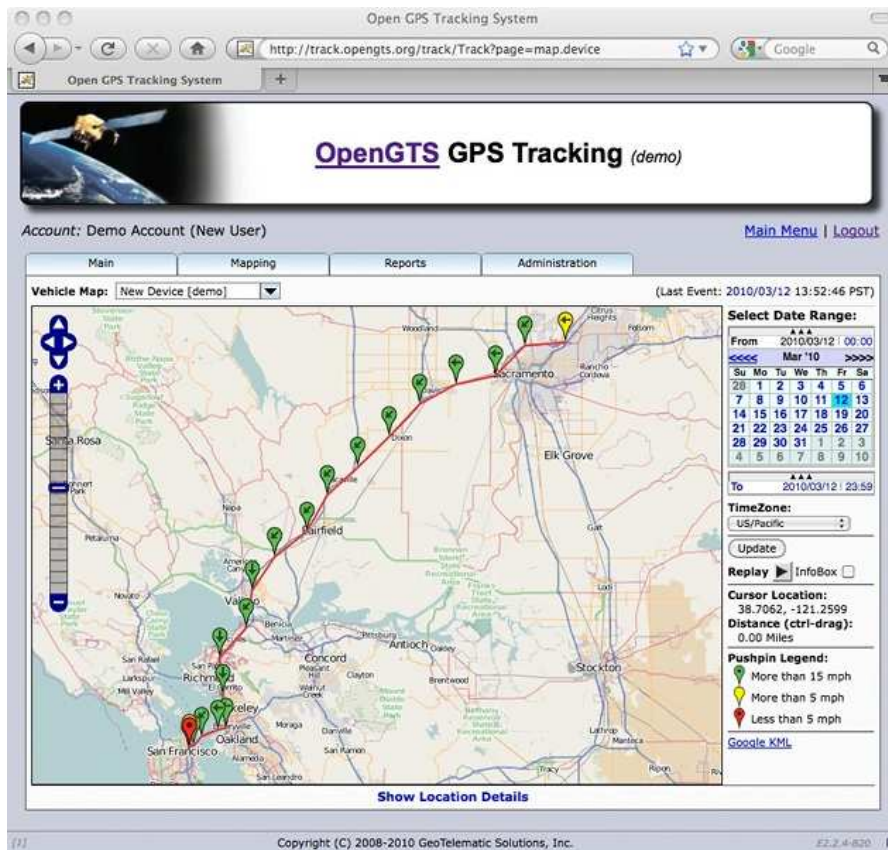
Open GPS Tracking System (Оупен ГПС тракинг систем) или OpenGTS е првиот проект кој е со отворен код дизајниран специјално да нуди веб базирани сервиси за системот за глобално позиционирање (<http://opengts.sourceforge.net/>).

Сервисите на системот можат да се употребуваат и за флота од возила, односно може да се користат за следење на група од возила. Досега е достапен во 110 земји во светот на сите континенти и се употребува за следење на огромен број возила. Системот е модуларен, прилагодлив, и лесно надградлив.

OpenGTS (Оупен ГТС) ги поддржува колекциите од податоци од голем број уреди за следење преку сателит (GPS Trackers), како и колекциите на телеметриски податоци од хардверот кој е поврзан со компјутерот на возилото.

Главни карактеристики на OpenGTS (Оупен ГТС) системот се:

- Веб базиран интерфејс и безбедносна проверка на корисниците;
- Користење на уреди за следење од различни производители;
- Прилагодлив веб базиран панел;
- Основниот систем е бесплатен;
- Прилагодливи сервиси за користење на картите за следење;
- Прилагодливи сервиси за извештаи;
- OpenGTS (Оупен ГТС) системот е независен од оперативниот систем, целосно е напишан во Јава програмскиот јазик, користи MySQL база на податоци и може да се инсталира на сите познати оперативни системи;
- OpenGTS (Оупен ГТС) системот е i18n компатибилен и поддржува лесна локализација и на други јазици различни од англискиот;



Слика 13 – OpenGTS (Оупен ГТС) систем за следење на возила

Недостатоци на системот се:

- Мал бој на кориснички опции на серверскиот панел;
- Отсуство на мобилна апликација;
- Отсуство на далечинска контрола на уредите;
- Немоžност да се следат и лица, системот е врзан само за возила и се напојува од акумулатор;
- Побарува инсталација на дополнителен скап хардвер за секое возило.

Врз основа на OpenGTS (Оупен ГТС) системот се изработени и голем број комерцијални системи за следење на возила кои се прилагодени за поконкретни задачи во зависност од барањата на компаниите. Еден таков попознат систем е GTS Enterprise (ГТС Ентерпрајс).

## 2.6 RadinTechnology GPS Tracking System (Радин технолоџи ГПС тракинг систем) систем за мониторинг на лица и објекти во реално време

RadinTechnology GPS Tracking System (Радин технолоџи ГПС тракинг систем) е систем за мониторинг на лица и објекти во реално време со помош на системот за глобално позиционирање GPS (<http://www.radintechology.com>). Овој систем е развиен како резултат на анализата на сите предности и недостатоци на претходните системи и е еден од основните придонеси на оваа магистерска теза.

Системот е поделен во два дела:

- Клиентски дел;
- Серверски дел.

Системот е веб базиран, односно не е потребна никаква инсталација на софтвер, единствено потребни се компјутер, веб прелистувач и интернет.

Серверскиот дел на системот е составен од база на податоци и веб апликација која е поделена во административен и кориснички дел.

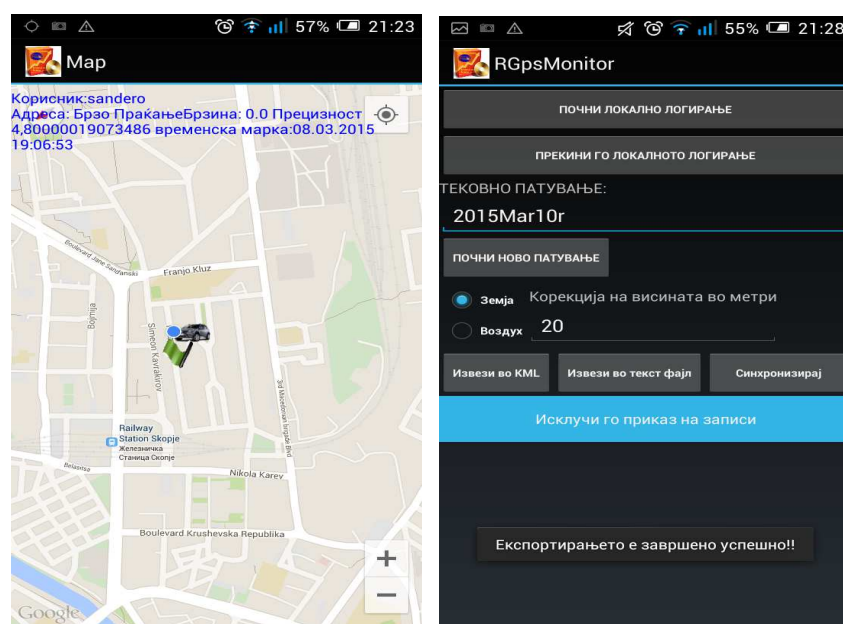
На клиентскиот дел е потребен само мобилен уред со GPS приемник на кој се инсталира мобилната апликација која го заменува скапиот хардвер и се користи за прием на податоци од базните станици и сателитите и праќање на податоците до серверот преку мрежа (2G/3G, безжичен интернет итн.).

Клиентскиот дел е составен од три мобилни апликации, првата е изработена во хибридна платформа PhoneGap (Фон гап), работи на сите мобилни платформи и се вика RGPS Tracker (РГПС Тракер).

Втората апликација е изработена во Java ME MIDP V2 (Јава МЕ МИДП В2) и е наменета за Symbian (Симбијан) мобилната платформа.

Третата апликација се вика RGPS Monitor (РГПС монитор) и е најмоќната верзија на клиентска апликација во RadinTechnology GTS (Радин технолоџи ГПС) системот која покрај праќањето на податоците служи и за надгледување директно од апликацијата, може далечински да се контролира, а поседува и

напредни сервиси кои работат скриено. Во моментот, оваа апликација е развиена само за Андроид оперативниот систем.



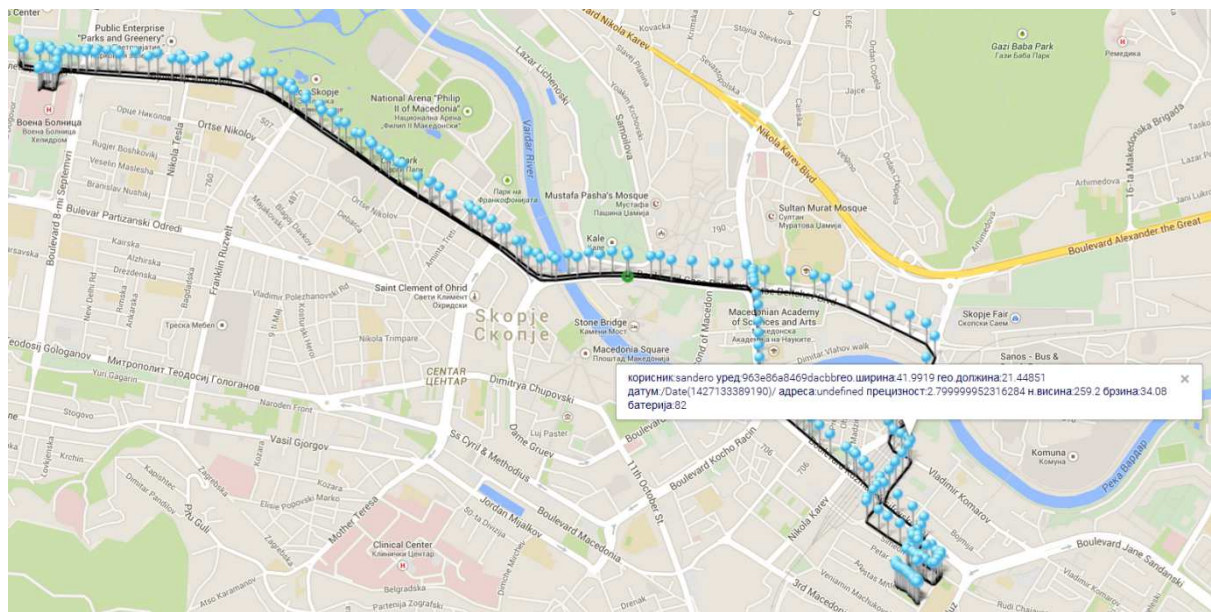
Слика 14 – Изглед на мобилната апликација RGPS Monitor (РГПС монитор)

За работа во системот потребно е само да се отвори веб сајтот на системот и да се внесат корисничко име и лозинка, па ќе се отвори контролниот панел на системот од каде што се бираат саканите опции за контрола и надгледување. Системот е развиен да работи со картите кои ги нуди Гугл (Google).

Предност на клиентскиот дел од системот е што може да се напојува и од преносни батерии кои се мали и се со капацитет до 20000 милиампер часа, односно може да издржи уредот кој се користи како GPS приемник и повеќе од една недела без полнење и е независен од акумулатор на возило, односно може да се употребува секаде.

Клиентскиот дел од системот е независен од возила, може да биде инсталиран на мобилен уреди и да се користи секаде. Лесно може да се модифицира и да се прошири со дополнителни функционалности во зависност од потребите.





Слика 15 – Изглед на серверскиот дел од системот RadinTechnology GTS (Радин технологи ГТС)

Поважни карактеристики на RadinTechnology GTS (Радин технологи ГТС) системот се:

- 24 часовно надгледување и лоцирање, како и добивање информации како што се: брзина, прецизност, надморска висина, адреса итн.;
- Целосна историја на движењата наназад, па сè до пред неколку години, преку кои може да се дознаат најразлични информации за патувањата;
- Приказ на должината на патека во километри помеѓу два датуми;
- Обновување на податоци во реално време;
- Далечинска контрола преку СМС пораки;
- Далечинска контрола преку пуш нотификација (Google Cloud Messaging- Гугл клауд месеџинг);
- Веб интерфејс за корисници, со можност за пристапување од секаде;
- Мобилни апликации RGPS Monitor (РГПС монитор) и RGPS Tracker (РГПС тракер) преку кои може да се следат возилата и лицата и да се праќаат податоци независно од компјутер;
- Прецизен преглед;
- Опширен преглед;
- Симулација на движењата во било кој временски сегмент;

- Бесплатно праќање на пораки до мобилниот уред;
- Надгледување на други возила кои се контролираат директно од мобилната апликација во реално време;
- Едноставен контролен панел;
- Лесна проширливост на системот со дополнителни функционалности;
- Системот е независен од возилата, употреблив е и за следење на луѓе и објекти;
- Експортирање на податоци од системот во KML формат, со можност истите понатаму да се употребат и анализираат во други картографски алатки како на пример, Гугл ерт (Google Earth);
- Експортирање на податоците во текстуален формат за дополнителна анализа;
- Синхронизација на базата на податоците од мобилната апликација и серверската база;
- Избор на разни режими на работа и праќање на податоци;
- Може да работи и самостојно (offline) и подоцна да се синхронизира;
- Далечинско активирање на синхронизација и преземање на податоци;
- Мобилните апликации можат да се користи самостојно како мерачи на брзина, надморска висина, географски локатор;
- Следење на секој пратен податок од мобилните апликации;
- Следење на секој примен податок на серверот.

Како недостатоци на системот може да се издвојат:

- Системот сè уште не е прилагоден и тестиран за надгледување на телеметријата на возилото како што се гориво, потрошувачка во реално време, вртежи на моторот со помош на дополнителен хардвер што се вградува на возилото;
- Системот сè уште не е прилагоден и тестиран за далечинска контрола на возилото со помош на вградена хардверска опрема (палење на мотор, блокирање на моторот, загревање на возилото итн.);
- Системот сè уште не е прилагоден да работи со надворешни навигациски уреди како што е GARMIN (ГАРМИН) навигациската.



RadinTechnology GPS Tracking System (Радин технологи ГПС тракинг систем) поопширно е претставен во Поглавјето 3, во кое подетално е прикажан начинот на функционирање и можностите кои ги нуди овој систем.

## 2.7. Компаративна анализа

Постојат голем број системи за мониторинг на лица и подвижни објекти. Некои користат дополнителни скапи хардвери, некои се премногу комплексни, некои се бесплатни, но со помал број на функционалности.

Анализираните апликации се едни од најдобрите за мониторинг на лица и подвижни објекти кои се појавиле на пазарот. Во зависност од потребите и цената сите си имаат свои предности и недостатоци.

Следната табела ги прикажува резултатите добиени од компаративната анализа на системите за мониторинг на лица и подвижни објекти кои се претставени претходно.

Табела 1 – Резултати од компаративната анализа на системите за мониторинг на лица и подвижни објекти

	Frotcom	Navixy	GPS infonet	FollowMee GPS Tracker	OpenGTS	RadinTechnology GPS Tracking System
Веб апликација	√	√	√	√	√	√
Мобилна апликација	x	√	x	√	x	√
Далечинска контрола на GPS приемникот	x	x	x	x	x	√
Следење на повеќе уреди во исто време	√	√	√	√	√	√
Мониторинг	Возила	Возила, луѓе	Возила	Возила, луѓе, објекти	Возила	Возила, луѓе, објекти
Систем независен од возила	x	√	x	√	x	√
Потреба од дополнителен хардвер	√	√	√	x	√	x
Мобилна платформа	x	Android iOS	x	All	x	All
24 часовно надгледување	√	√	√	√	√	√
Едноставна инсталација	x	x	x	√	x	√
Интервал на обновување на информации	1 минута	Цело време	Цело време	Цело време	Цело време	Цело време
Историја на настани	√	√	√	x	√	√
Поврзаност со надворешна навигација	√	x	√	x	x	x
Приказ на	√	√	√	√	√	√

извештаи						
Интелигентен автоматски мод на работа	x	√	x	x	x	√
Симулација на рутата на движење	x	x	x	x	x	√
Цена	Комерци., скапо, месечно по договор	\$99.99 - \$299.99/месечно	Комерци., скапо, месечно по договор	10 долари по корисник, еднократ.	Бесплатно	5 евра по корисник, 50 евра до 100 корисници месечно
Локален мод на работа и синхронизација со база	x	x	x	x	x	√
Прецизност на GPS уредот	Зависно од GPS приемникот	Зависно од GPS приемникот	Зависно од GPS приемникот	Зависно од GPS приемник	Зависно од GPS приемник	Зависно од GPS приемникот
Известувања до корисник	SMS, E-mail	SMS, E-mail Push	SMS, Push	E-mail	SMS, E-mail	SMS, E-mail Push
Следење на телеметрија на возилото	√	√	√	x	√	x
Регистрирање	√	√	√	√	√	√
Независност на GPS приемникот од серверот	x	x	x	x	x	√
Праќање на бесплатни пораки	x	√	√	x	x	√
Надгледување на други GPS приемници од моб.апликација	x	x	x	x	x	√
Друга намена (брзинометар, мерач на надморска височина)	x	x	x	x	x	√
Извезување на податоците во KML формат	x	x	x	√	x	√
Логирање на праќање и на прием на податоците	x	x	x	x	x	√

Анализирани се поважните карактеристики кои ги поседуваат системите за мониторинг на лица и објекти. Кога станува збор за основната намена која ја извршуваат анализираниите системи, сите ги даваат очекуваните резултати, мониторингот и лоцирањето, но се јавуваат разлики во начинот на работењето, начините на инсталација, цената, уредите на кои работат, интензитетот на праќањето на информациите и сл.

Во анализата најпрвин се споредуваше пристапноста на системите, така што се утврди дека сите анализирани системи поседуваат веб апликација на која може да ѝ се пристапи од секаде. За секој од анализираниите системи да функционира, најпрвин мора корисникот да биде регистриран и асоциран со GPS уредите.

Кај системите на Frotcom, Navixy и GPSInfonet (Фротком, Навикси и ГПС инфонет) веб панелите за контрола се пренатрупани со опции и многу комплексни, имаат опции и за следење на трошоци, следење и интеграција со надворешни дополнителни навигации од други производители и го збунуваат корисникот. Кај FollowMee (Фолоу ми) системот веб панелот е едноставен и недостасуваат некои основни својства, а OpenGTS (Оупен ГТС) системот поседува сè што е потребно од основните карактеристики за систем од таков вид, но нема далечинска контрола на GPS приемниците. RadinTechnology GTS (Радин технолоџи ГТС) системот има едноставен веб панел со сите потребни карактеристики за таков систем што вклучува симулации на движење, генерирање на извештаи и извезување на податоците во текстуален формат, pdf формат како и KML форма за понатамошна употреба и обработка на податоците, следење и мониторинг во реално време на група корисници и праќање на бесплатни пораки директно од веб панелот до корисниците.

Од сите системи, далечинска контрола на GPS приемниците поседува само RadinTechnology GTS (Радин технолоџи ГТС) системот и тоа и со СМС пораки со клучен збор и преку GCM пуш нотификации со клучен збор директно од веб панелот.

Повеќето анализирани системи немаат мобилни апликации и се ограничени само на хардверски GPS приемници со што се потребни дополнителни средства за такви уреди, од друга страна системите FollowMee (Фолоу ми), Navixy (Навикси) и RadinTechnology GTS (Радин технолоџи ГТС) системот имаат мобилни апликации. Со мобилните апликации се избегнува купувањето на специјален GPS приемник, а и воспоставувањето на конекција со сателитите е побрзо, како и тоа што распространетоста на мобилни телефони е преголема и ги има речиси секој.

Сите системи кои имаат мобилни апликации, ја вршат основната намена за која се користат во интеграцијата со овие системи за мониторинг на лица и објекти, а тоа е праќањето на податоци до сервер и се разликуваат само во дизајнот и напредните карактеристики кои ги поседуваат од тип на далечинска контрола на уредите, интелигентен режим на работа, следење на возила директно од мобилната апликација, исклучен режим на работа (offline mod) и синхронизација кога ќе се дојде до интернет. Сите овие својства ги поседува само мобилната апликација на RadinTechnology GTS (Радин технолоџи ГТС).

Кај RadinTechnology GTS (Радин технолоџи ГТС) системот мобилната апликација може да се користи и независно од серверот како мерач на брзина или надморска височина, но и како географски координатор со приказ на географската ширина и должина. Единствено кај овој систем мобилната апликација има и локална база на податоци во која може самостојно да се складираат поминатите рути без потреба од сервер и регистрација во системот и може да се извезуваат податоците од рутите во KML формат директно од мобилната апликација и да се употребуваат за дополнителни проверки или информации во надворешни апликации како што се Гугл Мапс (Google Maps), Мапс ME (Maps ME) и други.

Забележано е и дека кај системите кои имаат мобилни апликации и користат мобилен уред, прецизноста на податоците кои ги примаат од сателит е подобра отколку кај специјалните хардверски GPS приемници. Најдобрата прецизност изнесува од 2 до 3 метри во зависност од мобилниот уред и GPS сензорот што е вграден во него. Прецизноста кај мобилните уреди е подобра поради тоа што мобилните телефони од поновата генерација користат таканаречена потпомогната технологија за побрзо лоцирање A-GPS кој стои зад Assisted Global Positioning (Асистед глобал позишнинг) и користи базни станици на мобилниот оператор, и со помош на оваа технологија, конекција со сателитите се воспоставува за неколку секунди.

Сите разгледани системи поседуваат можност за 24-часовен мониторинг и следење на поголем број уреди во исто време, но интервалот на обновување, односно на праќање на податоци варира, кај некои системи е на секои 30 минути, а кај некои на 1 минута. Кај RadinTechnology GTS (Радин технолоџи

ГТС) системот постои можност интервалот на праќање на податоци од GPS приемникот да се постави по желба на корисникот, како и минималното растојание во метри на кое да се праќаат податоците и минимална прецизност која треба да се постигне за да се почне со праќање. Пример за работата е следен: се поставува да се земаат и праќаат податоците од GPS сензорот на секои две секунди, најмалку на растојание од 2 метри и со минимум прецизност од 8 метри.

Симулациите на поминати патеки најдетално и визуелно најубаво се прикажани кај RadinTechnology GTS (Радин технолоџи ГТС) системот.

Поврзаност со надворешна навигација поседуваат само системите на Frotcom (Фротком) и GPSInfonet (ГПС инфонет), а телеметрија, односно интеграција со дополнителен хардвер за следење на работата на моторот на возилото, не е интегрирана во RTGTS (РТГТС) и FollowMee (Фолоу ми) системите.

Поголем дел од анализираниите системи се наменети само за следење на возила и хардверски опремата што ја користат, е зависна од возилото. Системите FollowMee (Фолоу ми), Navixy (Навикси) и RadinTechnology GTS (Радин технолоџи ГТС) можат да вршат мониторинг на возила, на лица и подвижни објекти и не се строго зависни од возила.

Од анализата на системите е забележано дека целосната интеграција на хардверот и софтверот е наједноставна за инсталација и најбрзо се интегрираат системите FollowMee (Фолоу ми) и RadinTechnology GTS (Радин технолоџи ГТС).

Единствен бесплатен систем од анализираниите системи е OpenGTS (Оупен ГТС) системот, но тој работи само со скап и специјализиран хардверски GPS приемник и интеграцијата на приемникот и системот не е едноставна. Кај другите системи цената варира, но во секој случај поевтини се системите FollowMee (Фолоу ми) и RadinTechnology GTS (Радин технолоџи ГТС) бидејќи се интегрираат со мобилен уред и не побаруваат дополнителен хардвер.

Од целосната анализа на сите системи е дојдено до следните сознанија:

- Ако е потребен комплексен систем кој работи со специјални хардверски GPS приемници и со надворешни навигации, а цената и комплексноста на инсталација и работењето во овие системи не се битни и е наменето за следење на возила, а не и на луѓе, тогаш можете да се одбере некој од системите како Frotcom (Фотком), Navixy (Навикси) или GPSInfonet (ГПС инфонет).
- Ако е потребен систем кој е поевтин, не побарува дополнителен хардвер, едноставен за инсталација, кој може далечински да се контролира и синхронизира со серверот и може да работи самостојно независно од серверот, а наменет е за мониторинг не само на возила, туку и на лица и подвижни објекти, тогаш препорачливо е да се избере систем каков што е RadinTechnology GTS (Радин технолоџи ГТС) системот.

### 3. Развој и имплементација на системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS

#### 3.1. Вовед во развојот на информациски систем

Креирањето на нов информациски систем претставува еден вид на планирана организациска промена. Воведувањето на нов информациски систем вклучува многу повеќе од нов хардвер и софтвер. Тоа исто така вклучува и промени во работните места, управувањето, вештините и организацијата. Кога се креира нов информациски систем, мора да се разбере како тој нов систем ќе влијае врз некои специфични бизнис-процеси и на самата организација во целина.

Новиот информациски систем, кој се сака да се развива во организацијата, претставува резултат од процесот на решавање на проблеми или збир на проблеми со кои организацијата се соочува. Овие проблеми можат да бидат од различна природа, односно тие да се поттикнати од менаџерите или пак од самите вработени, бидејќи очекувањата од стариот систем не биле толку добри колку што се очекувало, или пак од самиот брз развој на технологијата и примената во организацијата.

Активностите кои се поврзани со креирање на поефикасни решенија на проблемите за кои се обработува новиот систем, се нарекува **развој на системи**. Развојот на системите е структуриран вид на решавање на проблемите со различни методи, техники и вештини. Етапите кои се составен дел од животниот циклус на развојот на системите, се поделени во неколку подгрупи и тоа: **физибилити-студија, испитување на систем, анализа на систем, дизајн на систем, споредување, преглед и одржување**. Овие фази заедно се нарекуваат традиционални системски анализи. Во некои литератури можни се следниве поими на етапите за животниот циклус на развојот на информацискиот систем и тоа: **системска анализа, дизајн на систем,**



програмирање, тестирање, конверзија, производство и одржување (Слика 16).



Слика 16. – Процес на развој на системи

Генерално, кога се развива систем, потребно е да се запазат функциите на фазите во развој на системот:

- **Физибилити-студијата** го разгледува постојаниот систем, барањата кои треба да се исполнат, проблемите кои настанале од исполнување на барањата, некои нови барања кои настанале како дел од првото спроведување на системот и краток запис или истражување на нови алтернативни решенија.
- **Испитувањето на системот** претставува детално истражување на областа на примена на системот кој се развива и се проверуваат деталните барања дефинирани во претходната фаза.

- **Анализата на системот** е третата фаза и таа го опфаќа анализирањето на проблемите кои се појавуваат, некои работни методи, некои алтернативни методи за системот и слично.
- **Системскиот дизајн** е фаза на дизајн на системот кој може да е сличен на претходниот, но со избегнување на проблемите кои настанале во претходната верзија на системот и нивно соодветно решавање. Во оваа фаза се дефинираат влезните податоци, излезните резултати од системот, процеси кои обработуваат соодветни влезови и даваат соодветни излези, структура на компјутерот и структура на документи од упатства на кои системот може да упатува, тестирање на системите и планови за споредување.
- Понатаму следната фаза е **спроведувањето**, во оваа фаза се врши спроведување на новиот систем во организацијата и замена на стариот систем. Една од поважните особини во оваа фаза е потребата од потврда на системот пред да се премине од стариот на новиот систем и истиот да се применува и контролата на квалитетот, која уште на самиот почеток на дефинирање на системот мора да се запазува. Од контролата на квалитетот следува дека колку е подобар квалитетот, толку подобро ќе биде прифатен самиот систем. Исто така во оваа фаза спаѓа и целосната документација на упатствата за управување со новиот систем и соодветните обуки на персоналот во организацијата и пред да се премине во новиот систем, мора сите да бидат запознаени со промените кои следуваат.
- Завршната фаза, а воедно една од најбитните фази во развојот на нов информациски систем е **прегледот и одржувањето**. Оваа фаза настанува кога системот е оперативен и се вршат негови надградувања и отстранување на евентуални проблеми кои ќе се појават.

Исто така треба да се напомене дека едно од најдобрите претставувања на комуникацијата која ќе се остварува во новиот информациски систем е преку соодветен визуелен приказ. Визуелните прикази на информациите се многу погоден начин за претставување на односите помеѓу компонентите и се многу блиски до корисникот и тој може преку нив да ја набљудува самата работа на

системот и нивно активно учествување во самиот развој на новиот информациски систем.

Ова претставува и еден вовед во самиот систем кој ќе биде развиен во текот на оваа магистарска теза, бидејќи за еден систем да е успешен, мора најпрво да се спазени сите фази од развојот на нов информациски систем. Во оваа магистерска теза најмногу ќе се обработат фазите за анализа и дизајн на новиот информациски систем и ќе се употребува методологијата за брз развој на системи.

### 3.2. Запознавање со системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS

Системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS е развиен и имплементиран да работи на тој начин што со помош на системот за глобално позиционирање, клиенти, сервер и интернет конекција ќе може да се набљудува позицијата и движењата на лица и објекти во реално време, како и да се има евиденција на нивните позиции, брзина на движење, надморска височина, локација во одреден момент од минатото.

Употребата на системот е многу едноставна бидејќи системот е веб базиран, односно не е потребна никаква инсталација на софтвер, единствено потребни се компјутер, веб прелистувач и интернет.

На клиентскиот дел е потребен само мобилен уред со GPS приемник на кој се инсталира мобилната апликација која го заменува скапиот хардвер и се користи за прием на податоци од базните станици и сателитите и праќање на податоците до серверот преку мрежа (2G/3G, безжичен интернет итн.).

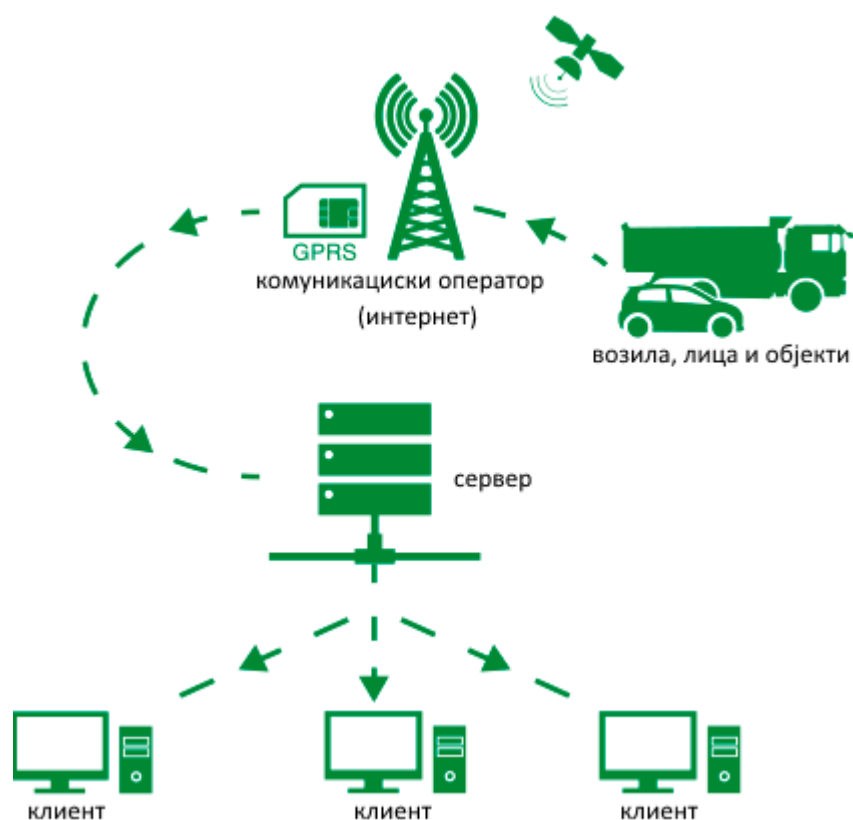
Потребно е само да се отвори сајтот на системот и да се внесат корисничко име и лозинка, па ќе се отвори контролниот панел на системот од

каде што се бираат саканите опции за контрола и надгледување. Системот е развиен да работи со картите кои ги нуди Гугл (Google).

Системот е независен од возила, клиентскиот дел може да биде инсталиран на мобилен уреди кој може да се напојува и од преносни батерии кои се мали и се со капацитет до 20000 милиампер часа, односно може да издржи уредот и повеќе од една недела без полнење и е независен од акумулатор на возило, односно може да се користи насекаде. Системот лесно може да се модифицира и да се прошири со дополнителни функционалности во зависност од потребите.

Принципот на работа на системот (Слика 17) се состои од три дела:

- Собирање на податоците од мобилните уреди кои се инсталирани во возилата или подвижните објекти;
- Обработка на податоците на серверот на кој е поставен системот;
- Приказ и визуелизација на собраните податоци во реално време.



Слика 17 – Принцип на работа на системот

Некои од позначајните карактеристики кои ги поседува Системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS се:

- Мониторинг на лица и објекти во реално време;
- Прецизен преглед и евиденција;
- Проширен преглед и евиденција;
- Симулација и преглед на измината патека помеѓу два периоди;
- Податоците трајно се зачувани во база на податоци и можат да бидат прикажани секогаш;
- Можност за локален тип на работа и тип на работа во реално време и синхронизација со серверот;
- Администрација на корисниците и GPS приемниците од веб контролниот панел;
- 24 часовно надгледување и лоцирање, како и добивање информации, како што се: брзина, прецизност, надморска висина, адреса итн.;
- Целосна историја на движењата во секој момент, па до пред неколку години, преку кои може да се дознае кога, каде, зошто, итн.;
- Приказ на должината на патека во километри помеѓу два датуми;
- Обновување на податоци во реално време;
- Далечинска контрола на мобилните уреди преку СМС пораки;
- Далечинска контрола на мобилните уреди преку пуш нотификација (Google Cloud Messaging);
- Веб интерфејс за корисниците преку кои може системот да биде пристапен од секаде;
- Мобилни апликации RGPSMonitor (РГПС Монитор) и RGPS Tracker (РГПС Тракер) преку кои може да се следат возилата и лицата и да се праќаат податоци до серверскиот дел на системот;
- Симулација на движењата во било кој временски сегмент;
- Бесплатно праќање на пораки до мобилниот уред;

- Надгледување на други возила кои се контролираат директно од мобилната апликација во реално време;
- Едноставен контролен панел;
- Лесна проширливост на системот со дополнителни функционалности;
- Системот е независен од возилата, употреблив е и за следење на луѓе и објекти;
- Извезување на податоци од системот во KML формат, податоците потоа можат да се употребат и анализираат во други картографски алатки, како и во Google Earth (Гугл ерт);
- Извезување на податоците во текстуален формат за дополнителна анализа;
- Креирање на извештаи и извезување во PDF формат за печатење;
- Синхронизација на базата на податоците од мобилната апликација и серверската база;
- Избор на разни режими на работа на мобилните уреди и праќање на податоци до серверот;
- Мобилните апликации може да работат и самостојно без потреба од интернет (offline) и подоцна податоците можат да се синхронизираат со серверската база;
- Далечинско активирање на синхронизација и преземање на податоци;
- Мобилните апликации можат да се користи самостојно како мерачи на брзина, надморска висина, географски локатор;
- Логирање на секој пратен податок од мобилните апликации;
- Логирање на секој примен податок на серверот.

Системот за мониторинг на лица и објекти е поделен во два дела:

- **Серверски дел** – задолжен за хостирање на серверската апликација, база на податоци, прием на барањата од клиентот, обработка и опслужување на податоците до краен корисник (Слика 18).

- **Клиентски дел** – мобилни апликации преку кои се праќаат податоците до серверот, се врши синхронизација на податоците од локалната база на мобилниот уред и серверот или се побаруваат одредени барања од серверот и базата со податоци на серверот, а потребен е компјутер или мобилен уред со интернет прелистувач преку кој корисникот пристапува до серверот на кој е хостирана веб апликацијата и побарува одредени услуги.



Слика 18 – Изглед на веб панелот на системот за мониторинг на лица и објекти

Еден работен циклус на Системот за мониторинг на лица и објекти се состои од следниве чекори:

Серверот е подготвен за работа, подигнати се сите сервиси потребни за функционирање, базата на податоци е подготвена да прима барања, делот од серверската апликација чека на барања пратени од клиентите (мобилен уред со A – GPS приемник) кои претходно се регистрирани на серверот и за кои серверот има податоци како што се Universal Unique Identifier (UUID) (Универзал јуник идентифајер) на уредите за да знае од кој уред се податоците и на кој корисник е регистриран мобилниот уред.

Мобилниот уред е вклучен, апликацијата е стартувана, има активна интернет конекција (најчесто поставен е во возило, приклучен на уред за напојување од акумулатор или преносна батерија со поголем капацитет за поголема трајност на батеријата, но и не мора) GPS сензорот е вклучен и апликацијата почнува да ги прима податоците од сателити и преку интернет да ги праќа на адреса на серверот во одреден временски интервал кој е подесен по желба на корисникот (на пример, на секои 2 секунди). Доколку нема податоци за сателитите, тогаш апликацијата ги користи информациите од базните станици на мобилниот оператор. Доколку нема интернет, постои можност податоците да се складираат во локална база на податоци на апликацијата и подоцна да се синхронизираат со серверот.

Серверот ги прима податоците од клиентските апликации и ги запишува во база на податоци.

Крајниот корисник, кој претходно е регистриран и е асоциран со уредот кој му припаѓа, може преку веб прелистувач да ги гледа движењата на објектите кај кои е поставен мобилниот уред во реално време, како и да ги види претходно запишаните податоци или да прати далечински порака или нотификација, како и СМС порака со претходно дефиниран клучен збор преку кој во зависност од содржината на пораката може да извршува одредени акции на мобилниот GPS приемник, како што се вклучување или исклучување на сервиси, синхронизација на податоци и сл.



### 3.3. Развој на системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS

За развој на систем задолжително е потребно да се користи некоја од добро познатите методологии. За развој на системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS е користена методологијата за брз развој на системи.

RAD (Rapid application development) е методологија за брз развој на софтвер која се фокусира на изработка на софтверски решенија за кратко време и која за разлика од традиционалните методи за развој на софтвер како што е моделот на водопад (Waterfall model), која се смета за алтернативна методологија кај која пристапот повеќе е насочен кон дизајнот и развојот, а не на планирањето. Оваа методологија најмногу се базира на правење модели и прототипови во инкрементирачки правец и итеративно по потреба и крајниот корисник е вклучен во целото време на развој на системот, процесот на пишување на кодот за софтверот во себе го вклучува и потребното планирање за развој на крајниот продукт.

Главни придобивки со употреба на RAD методологијата се брзината за развој на системот, квалитетот, лесната проширливост на системот, помали трошоци и помал тим итн. Еден од најприфатените пристапи на методологија за брз развој е пристапот на Џејмс Мартин.

Повеќето методологии кои го потпомагаат развојот на информацискиот систем се развиваат со помош на некои техники. Овие техники служат за полесно претставување на односите помеѓу сите фази од развојот на системот и можат да дадат детални слики на кој начин и што ќе се применува во самиот систем. Некои од техниките користат различни визуелни прикази за подобро претставување на односите и полесно работење со истите, можно е претставување и со некои табели во кои може да има сместено некои информации за системот за полесно да може да се видат резултатите од тој систем, исто така имаме и претставување со помош на прирачници кои би ја опишувале работата на системот и како да се ракува со него.

Сите овие техники имаат заедничка цел, а тоа е поуспешно претставување на системот кој се развива и на што поедноставен начин истиот да биде претставен. Исто така техниките го доближуваат визуелниот приказ до корисникот и му помагаат при самата работа.

Некои од поважните особини на методологијата за брз развој на софтвер се:

- Комбинирање на најдобрите достапни техники и специфицирање на текот на задачи кои овие техники ќе ги направи најефективни;
- Користење на еволуциони прототипови кои подоцна може да се претворат во финален продукт;
- Користење на работилници наместо интервјуа за земање на системските барања;
- Користење на CASE (Computer-aided software engineering) алатки за брза изработка на модели и прототипови;
- Правење на упатства и бележење на работи кои би требало да се избегнат во користењето на системот.



Слика 19 – Фази во RAD пристапот на Џејмс Мартин

Пристапот на Џејмс Мартин за RAD методологијата ги дели процесите за развој во четири фази (слика 19):

### **План на побарување**

Овој процес комбинира елементи од фазите на планирање на системот и системската анализа. Корисниците, менаџерите и развивачите на софтверски системи прават работни групи и се договараат за бизнис потребите, опфатот на проектот, ограничувањата и системските барања. Оваа фаза завршува кога тимот ќе постигне договор околу клучните прашања и добие одобрение од менаџментот за да продолжи.

### **Фаза на кориснички дизајн**

Во текот на оваа фаза корисниците комуницираат со системските аналитичари и активно учествуваат во развојот на модели и прототипови кои ги претставуваат сите системски процеси, влезови и излези. Учесниците во развој на системот обично користат алатки за заеднички развој на апликација (JAD), техники и други помошни алатки за да се изградат моделите. Фазата на кориснички дизајн е континуиран интерактивен процес кој им овозможува на корисниците да го разберат тоа што се изработува, да го менуваат и на крајот го доведат до работен модел што одговара на нивните потреби.

### **Фаза на градење на системот**

Оваа фаза се фокусира на програмирањето и развојот на апликациите на системот слично како кај моделот SDLC. Во моделот за брз развој на софтвер, корисниците продолжуваат активно да учествуваат во градењето на системот и да предложуваат промени и даваат сугестии кои ги задоволуваат нивните барања.

### **Фаза на имплементација**

Ги соединува фазите на тестирање и обука на корисниците и го става системот во употреба. Во споредба со традиционалните методи, целиот процес

е компресиран. Како резултат на тоа, новиот систем е изграден и ставен во функција брзо.

### 3.3.1. План на побарување

Во оваа фаза се прават состаноци помеѓу корисниците и развивачите на системот за да се утврди конкретниот бизнис проблем за кој е потребно да се гради системот, се разгледуваат постоечките системи доколку постојат истите и се утврдуваат крајните цели кои треба да се постигнат. Во оваа фаза на крајот се прави груба слика на системот кој треба да се развива.

Фазата на планирање се дели на три дела:

- Разгледување на моменталната ситуација;
- Дефинирање на барањата;
- Комплетирање и финализација на барањата.

Во оваа фаза се утврдуваат функционалностите и бизнис процесите на системот кој се гради.

Најпрвин се направени неколку работилници и е разговорно што треба да се постигне, направени се анализи на моменталната работната околина и платформата во која оперира организацијата за која се гради системот, па потоа се разгледани и анализирани некои постоечки слични системи, видени се нивните недостатоци и се утврдени бизнис процесите и крајните цели кои новиот систем треба да ги поседува и нуди.

Системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS треба да ги поседува следните бизнис процеси:

- Системот треба да овозможи 24-часовно надгледување на лица и подвижни објекти;
- Системот треба да нуди можност да биде пристапуван од секаде, односно треба да биде веб апликација;

- Системот за обезбедување на податоците треба да го користи системот за глобално позиционирање GPS и мрежните оператори по потреба;
- Системот треба да биде лесно проширлив со дополнителни функционалности по потреба;
- Системот треба да биде направен најекономично и лесно да може да се интегрира доколку има потреба од зглоемување на бројот на корисници;
- Системот треба да генерира извештаи;
- Уредите кои примаат и праќаат податоци треба да имаат можност да бидат контролирани далечински;
- Уредите кои примаат и праќаат податоци треба да можат да работат и самостојно и по потреба да им се преземаат податоците.

Откако се разгледани овие бизнис процеси кои се побарани од корисниците, дефинирана е цената и времетраењето за развој на системот, хардверската и софтверската архитектура која треба да се употреби за да се изгради системот и утвдени се учесниците за развој на системот.

По направената системска анализа утврдено е дека системот треба да биде: веб базиран, серверската платформата треба да биде NET и базирана на Мајкрософт платформата, базата на податоци треба да биде MS SQL Server, а договорено е поради цената и програмибилноста уредите за прием и праќање на податоците да бидат мобилни уреди со вграден A-GPS приемник и да имаат Интенет податочна врска.

### 3.3.2. Кориснички дизајн

Во оваа фаза корисниците комуницираат со системските аналитичари и развиваат модели и прототипови кои претставуваат симулација на крајниот продукт. Тие можат да бидат модели на хартија и на компјутер.

Откако се утврдени првичните системски побарувања, направена е груба слика на системската архитектура.

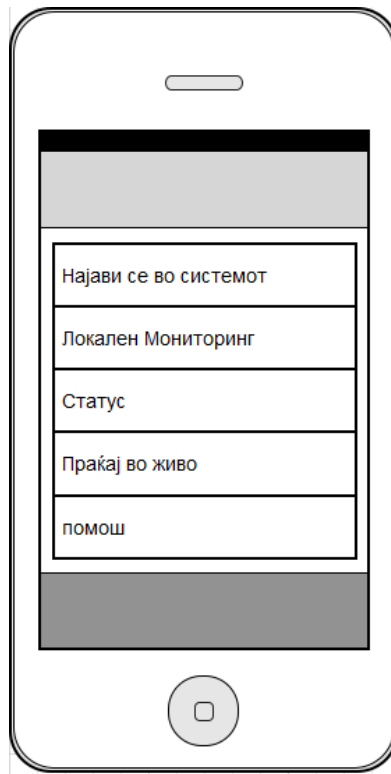
Архитектурата на системот треба да биде составена од (Слика 20):

- Сервер на кој е поставена веб базирана апликација која ги прима податоците, ги обработува и ги праќа до базата со податоци и ги опслужува корисниците;
- Мобилни GPS приемници кои примаат податоци од сателит и ги праќаат до серверот со помош на мобилна апликација и интернет;
- База на податоци во која се складираат, чуваат и побаруваат податоци.



Слика 20 – Архитектура на системот за мониторинг на лица и објекти

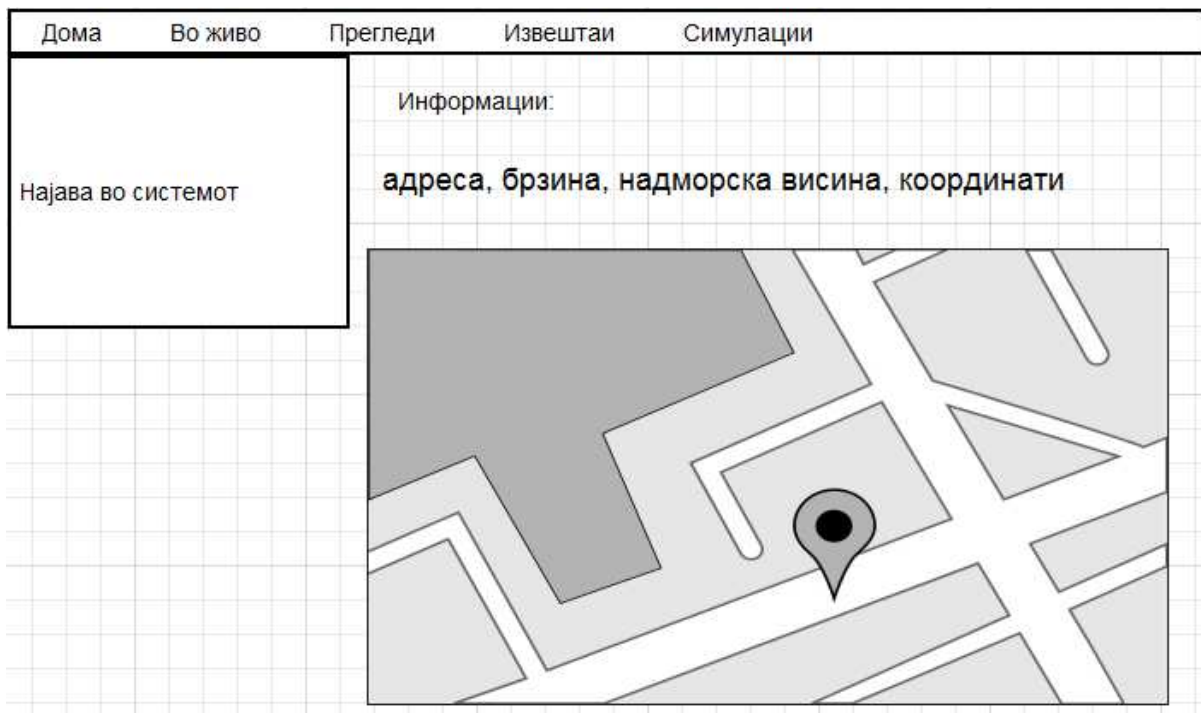
Направени се неколку работилници и разгледани се неколку модели за корисничкиот и серверскиот дел. За реализација на архитектура на системот, најпрвин се направени модели на составните компоненти кои треба да ги сочинува системот.



*Слика 21 – Првичен модел на клиентскиот дел од системот*

Договорено е клиентскиот дел (Слика 21) да биде мобилна апликација која ќе работи на познатите мобилни платформи, потенцирано е дека најбитно е апликацијата да има брз пристап до сите функционалности, корисничкиот дизајн да не биде пренатрупан и збунувачки и кога ќе почне да се развива, најпрвин имплементацијата на сите функционалности да биде направена за Андроид оперативниот систем.

Серверскиот дел (Слика 22) треба да претставува веб апликација и разгледани се неколку модели за изгледот на страниците на административниот и корисничкиот дел.



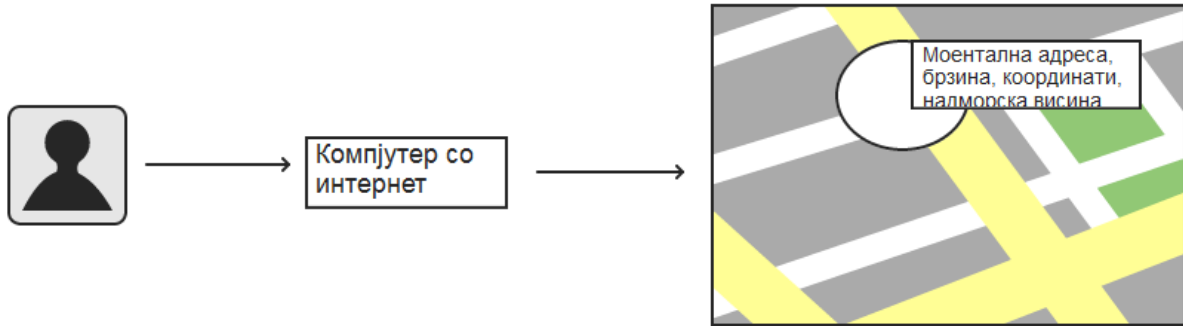
*Слика 22 – Првичен модел на серверската апликација*

Направена е работилница помеѓу дизајнерите на системот и задолжениот корисник и по разгледувањето на неколку модели направена е листа на работи кои треба да ги содржи веб апликацијата и утврден е првичниот изглед.

Работи кои треба да ги содржи веб апликацијата се:

- Најавување на корисник (логин страна);
- Почетна страна;
- Страна за надгледување во живо;
- Страна за Симулација на поминати патеки;
- Страна за детални прегледи;
- Страна за генерирање на извештаи;
- Страна за праќање на пораки и далечинска контрола на уреди.





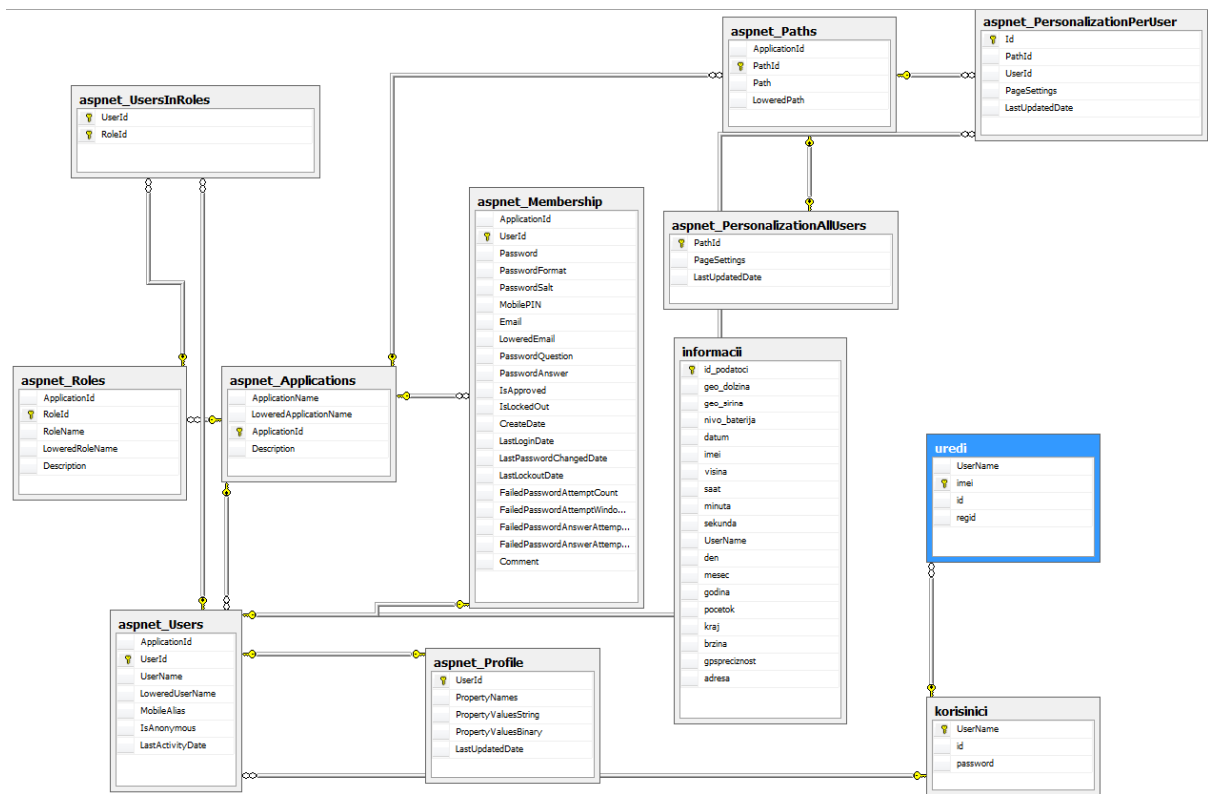
Слика 23 – Првична интеракција на корисник и веб апликација

По одржување на уште неколку работилници е утврден текот на информациите и форматот кои корисниците на крајот ќе го добијат како приказ. Договорено е дека мобилниот телефон ќе прима податоци од сателитите, ќе ги обработува и потоа ќе ги складира или во локална база со потатоци за подоцна да ги синхронизира со серверот и базата на податоци, или ќе ги праќа цело време до серверот при што ќе биде потребна интернет конекција.

Договорено е податочната структура да ги содржи следните информации:

- uuid на уредот;
- брзина;
- надморска висина;
- адреса и гео. координати;
- ниво на батерија на мобилниот уред;
- корисничко име;
- прецизност во метри на примената локација;
- временска марка.

Направен е модел и на серверската база со податоци (слика 24) при што се претставени зависностите на корисниците и информациите. Договорено е серверската база да биде MS SQL Server.



Слика 24 – Модел на базата со податоци

По направените прегледи на повеќето претставени модели од страна на корисниците и системските инженери, утвдени се и технологиите и техничките карактеристики кои треба да се употребат во развој на системот, па е изготвена стратегија со план за имплементација на системот.

За реализација на системот за мониторинг на лица и објекти утврдено е да се користат следниве технологии:

#### Серверски дел:

- ASP.NET 4.0 Web Forms;
- C# програмски јазик;
- Asp.net Ajax framework;
- JavaScript, CSS3, Ajax, HTML5, JSON, JQuery;
- Structured Query Language и вградени процедури (Stored Procedures) во самата база;
- Google Map api v3.0;

- Visual Studio IDE.

#### **Клиентски дел:**

- J2ME MIDP2.0;
- Java програмски јазик;
- PhoneGap framework;
- JavaScript, CSS3, HTML5, JSON, XML;
- Android asynchronous http client;
- Google Maps Android API;
- Eclipse IDE;
- Android Studio.

#### Стратегија за имплементација на системот:

- обезбедување на потребните хардверски побарувања;
- обезбедување на потребните софтверски побарувања за развој на софтверот;
- подготвување на тест развојна околина;
- почеток на програмирање и кориснички дизајн на клиентскиот и серверскиот дел на системот и базата со податоци;
- имплементација на системот на работна околина и тестирање.

### 3.3.3. Фаза на градење

По одобрувањето на сите модели од страна на корисниците и системските аналитичари и дизајнери, отпочната е фазата на развој на системот. Најпрвин врз првичниот модел на дизајн е почнат развојот на серверската веб апликација. Подготвена е развојната околина за серверскиот дел и испрограмирани се сите веб форми на апликацијата и се тестирани со пробни податоци, а паралелно на развојот на веб апликацијата е изградена и базата на податоци на основа на моделот кој претходно е одобрен.

Серверскиот дел на системот е изработен во ASP.NET 4.0 WebForms технологијата која е идеална за веб базирани решенија и користи голем број безбедносни механизми. Серверскиот дел е составен од повеќе веб страници (WebForms со екстензија .aspx), а логиката во најголем дел е пишувана во C# програмскиот јазик. Дел од формите работат во позадина и чекаат да ги примаат барањата од клиентските уреди и да ги обработуваат и запишуваат во базата. Во голем дел од серверскиот код е застапен и JavaScript (Јава Скрипт) програмскиот јазик.

Како веб сервер за системот се користи Microsoft Internet Information Services (IIS7) (Мајкрософт интернет информџн сервисес). За безбедноста на системот се користи ASP.NET Forms (АСП.НЕТ Формс) автентикација која заедно со Microsoft Internet Information Services (IIS) (Мајкрософт интернет информџн сервисес) и ASP.NET Membership (АСП.НЕТ Мембершип) провајдерот претставува идеална заштита за Интернет апликации, а податоците за корисниците се зачувани шифрирано во Microsoft Sql Server 2008 база на податоци.

Системот користи релациона база на податоци која е поставена на MS SQL SERVER 2008.

Откако клиентот ги одобрил влезните податоци и излезните податоци кои ги дава апликацијата, почнато е програмирањето и на мобилните платформи. Употребени се голем број техники на програмирање за брзо праќање на податоци, како и хибридни техники за развој на мобилни апликации. Развојот на апликации за мобилен уред кои се поврзани со сензорите на уредот како што е системот за глобално позиционирање е

отежнат поради тоа што за добри и прецизни резултати е потребен поглед кон отворено небо, па најпрвин се користени симулациски податоци. По комплетирањето на програмирањето и корисничкиот дизајн на заедничка работилница, системот е претставен пред задолжениот корисник. По разгледувањето на системот и сугестиите од корисникот и направениот преглед на барањата од страна на развивачите на системот итеративно во сите досегашни фази, се прави план за транзиција на системот од тест околината во работна околина.

### **План за транзиција од тест околина во работна околина**

- Разрешување на технички проблеми во организацијата каде се прави транзицијата (мигрирањето) на системот;
- Опишување на техничките карактеристики за непречена работа на системот;
- Подготовка на упатства за работа во системот и тренинг материјали.

### **Технички карактеристики на системот**

За да функционира системот, потребни се следниве софтверски и хардверски карактеристики:

#### **Софтверски карактеристики на серверот:**

- Microsoft Windows 7 или Server 2008 OS;
- .Net runtime 4.0;
- MS SQL SERVER 2008
- Internet Information Services (IIS 7);
- Web Browser;
- Сопствена интернет адреса и доменско име.

### **Хардверски карактеристики на серверот:**

- Компјутер (сервер) кој поседува моќ да ги извршува горенаведените софтверски побарувања и на кој се хостира серверската апликација и базата на податоци;
- Активна интернет конекција.

### **Софтверски карактеристики на клиентот:**

- Андроид ОС 2.3 или понов;
- Symbian ОС (кој подржува j2me);
- Мобилен уред кој подржува webView за извршување на хибридни апликации.

### **Хардверски карактеристики на клиентот:**

- Мобилен телефон од поновата генерација со вграден A-GPS приемник кој ги поседува горенаведените карактеристики;
- Активна интернет конекција.

#### **3.3.4. Имплементација на системот**

Откако се подготвени чекорите од техничките карактеристики, почнува фазата на имплементација на системот во продукциска околина. Имплементацијата на системот треба да се изврши што е можно поефикасно, без прекини на другите системи и другите бизнис активности. Исто така треба да се разгледаат и можни идни проблеми кои можат да настанат и проширливост на системот по барање на корисниците. Во оваа фаза системот станува оперативен, па е потребно да се направи добра документација за работа во системот и тренинг сесии на корисниците кои ќе го користат системот. Исто така е потребно да се врши и поддршка на системот во одреден временски период од страна на развивачите.

Системот се смета дека успешно е завршен и интегриран ако по одредено време продолжи да работи без проблеми и грешки.

### 3.4. Серверски дел на системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS

Серверскиот дел на системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS е составен од база на податоци и веб апликација која е поделена во административен и кориснички дел.

Системот се пристапува на адресата <http://www.radintechology.com> со било кој веб прелистувачот при што се појавува почетната, односно страната за најавување на системот. Во зависност од автентикацијата и авторизацијата која ја има најавениот корисник, се појавува административниот или корисничкиот дел од системот.

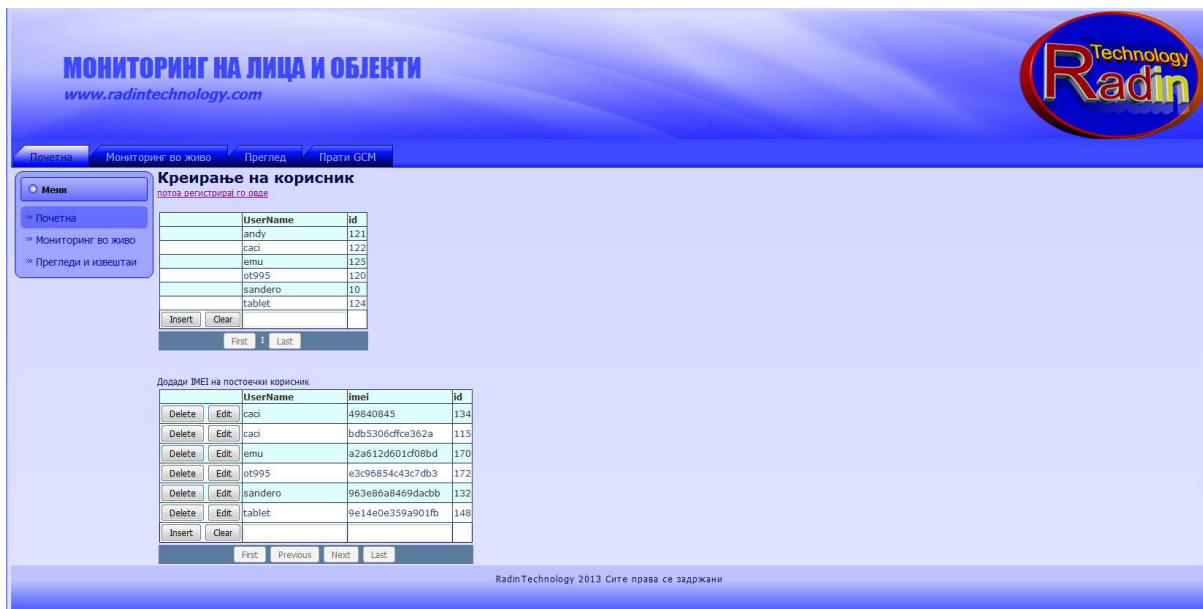
Во административниот дел се вршат работи поврзани со корисниците, додавање и бришење на корисници и GPS уреди кои ги поседуваат и контролираат корисниците.

Администрацијата ја врши авторизиран администратор кој може да додава и брише корисници и мобилни GPS уреди. Уредите се поврзуваат и асоцираат со корисникот со нивниот универзален уникатен број UUID кој е потребно да се види на мобилниот GPS приемник. Еден корисник може да поседува неограничен број мобилни GPS уреди. Најпрвин администраторот го креира корисничкиот профил на лицето кое се регистрира. Потоа, за да може регистрираниот корисник да врши мониторинг во реално време, мора да биде асоциран со уредите кои ги надгледува преку UUID броевите на уредите кои ги поседува, а овие броеви се внесуваат во профилот на корисникот.



Слика 25 – Мобилна апликација на системот кој го прикажува UUID бројот

Постојат најразлични начини за да се најде универзалниот уникатен број на уредот, меѓутоа наједноставен начин е да се инсталира и вклучи една од мобилните апликација на системот и во неа да се види UUID бројот.



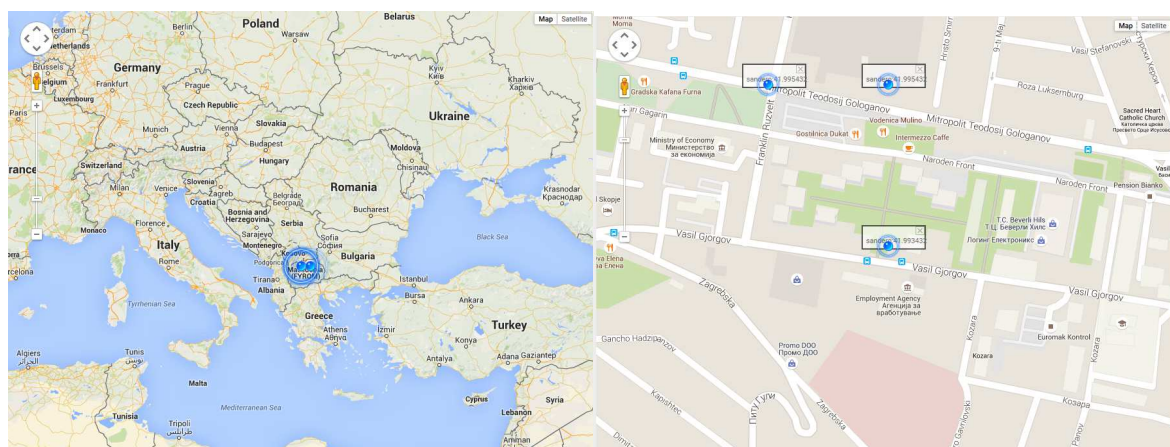
Слика 26 – Административен дел на системот

Во зависност од најавата, секој корисник има одредени привилегии што може да гледа и прави во системот.



Во корисничкиот дел има мени и подменија од кои најавениот корисник во системот ги избира саканите задачи како што се мониторинг во живо, симулација, прегледи, испраќање на пораки итн.

По успешното најавување на системот во зависност од авторизацијата на корисникот, се појавуваат соодветните менија за тој корисник. Со избирање од менито „Мониторинг во живо“ се прикажува карта (Слика 27) на која може да се забележи движењето на објектите или лицата кои ги надгледува најавениот корисник, а податоците се обновуваат во реално време. Доколку нема движење или GPS уредите се исклучен или објектите се во мирување, се прикажуваат последните активни позиции.



Слика 27 – Мониторинг во живо на група од кориснички уреди

Секој од уредите кои се асоцирани со најавениот корисник е означен со сино крулче кое трепка (пулсира) и над него му стои името на уредот. За подетални информации за некој уред во реално време, како и за детален мониторинг на тој уред, се избира уредот при што се појавува мониторингот и информациите само за тој уред во реално време. Податоците се од тип на моментална брзина, надморска височина, географска ширина и должина, прецизност во метри, моментално време на серверот и време кога последен пат е земен податокот итн. При секој пристигнат нов податок овие информации автоматски се обновуваат, исто така и движењето на објектот (иконата) на картата.

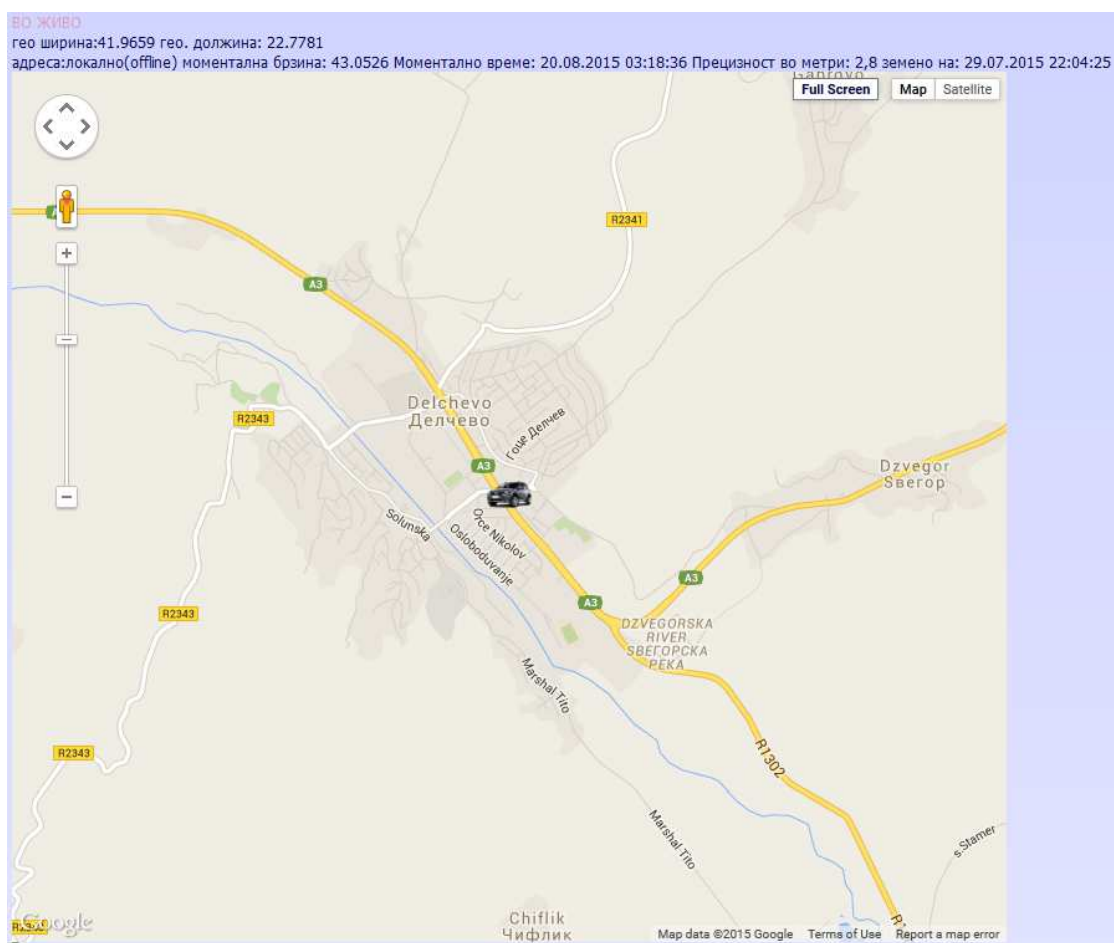
Системот за приказ на мапа ги користи картите од Google Maps (Гугл мапс) која може да прикажува карти од хибриден, теренски или тип на мапа и

како библиотека во овој дел од системот се користи googlemaps api v3. Во одреден дел од кодот се користи и Java Script (Јава Скрипт) и нејзината библиотека jquery 1.9.1. Во Прилог А е даден дел од серверскиот код и дел од повикот до база за обнова на податоци и приказ на карта во реално време.

Податочната структура што ја прима серверот од мобилниот приемник и ја запишува во база е:

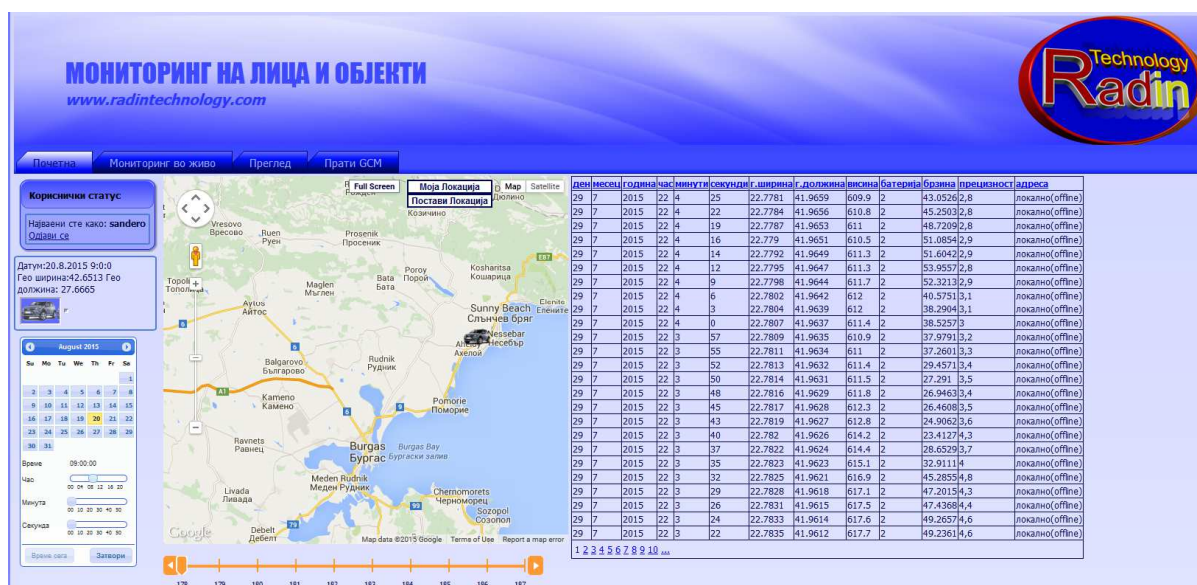
```
pratiPodatociasync(String imei, String xcoor, String ycoor,String visina,String nivo_baterija,String speed,String gpspreciznost,String adresa,String kraj)
```

Овие податоци по приемот на серверот најпрвин се обработуваат, се конвертираат во соодветен формат, па се запишуваат во базата со податоци. Во прилог Б е даден дел од кодот што мобилниот уред го користи за праќање на податоци да серверскиот дел од системот



Слика 28 – Мониторинг во реално време на избран GPS приемник

Со избирање на менито „Прецизен преглед“ се прикажува карта од левата страна, а од десната страна табела со податоци пратени од GPS приемникот, почнувајќи од најнови до постари во опаѓачки редослед. Најпрвин се гледа времето и датумот за податокот за кој сакаме да ја видиме локацијата и другите информации, како што се брзина, адреса, надморска висина и географската ширина и должина, па потоа со кликање на иконата (автомобилот) во горниот лев агол се појавува календар со движечки ленти за времето (час, минута, секунда) и датумот, се избира саканиот датум, по што се добиваат сите информации од тој датум, па сè до моменталното време.

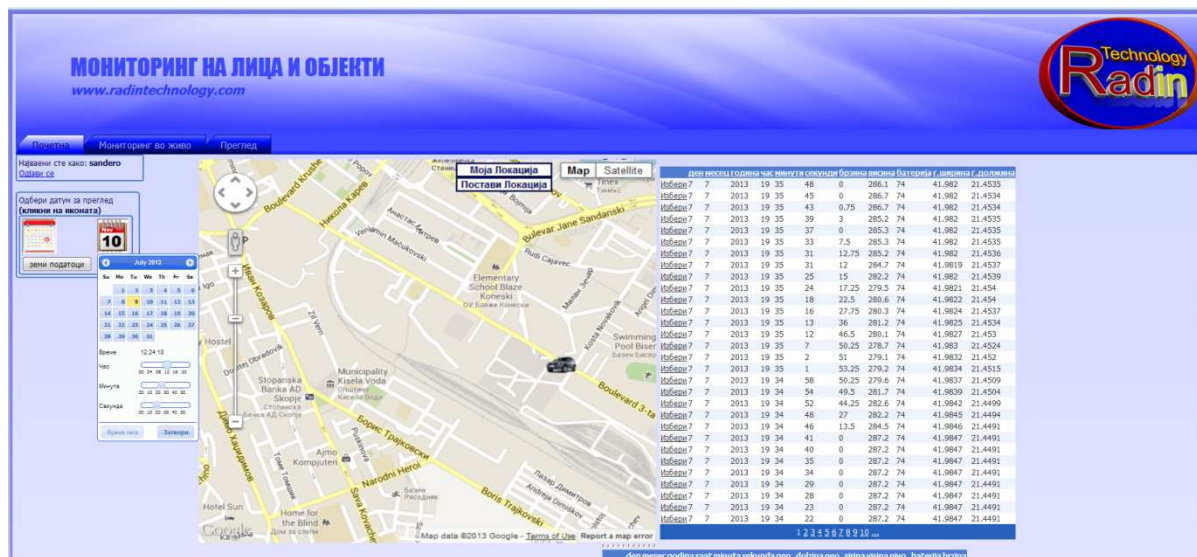


Слика 29 – Прецизен преглед

Со движење на лентата која се наоѓа под картата или со кликување на краевите на истата лента, се забележуваат движењата на картата и маркерот на уредот кој ја обележува позицијата во даденото време. За секое придвижување има детална информација каде бил GPS приемникот во тој временски интервал. Во овој дел од системот се користат класични ASP.Net компоненти за приказ на податоците, JQuery библиотеките dragval за движечката лента и jQuery Date and Time picker за изборот на датумот и времето, а за приказот на картата се користи JavaScript библиотеката GoogleMaps Api v3.

Со избирање на менито „Опширен преглед“ се прикажува карта од левата страна, а од десната страна табела со податоци пратени од GPS

приемникот почнувајќи од најнови до постари во опаѓачки редослед. Со избирање и кликување на било кој од податоците од табелата, графички се прикажува позицијата на објектот во даденото време, секој податок се разликува доколку имало движење помеѓу двата избрани временски периоди.



Слика 30 – Опширен преглед и избор помеѓу 2 временски периоди

На левата страна во горниот агол се наоѓаат две сликички, со клик на првата сликичка се појавува календар во кој се избира почетниот датум и време, со клик на втората сликичка се избира крајниот датум и време. Потоа со клик на копчето „земи податоци“ во табелата се прикажуваат сите податоци помеѓу избраните временски периоди, доколку постојат податоци.

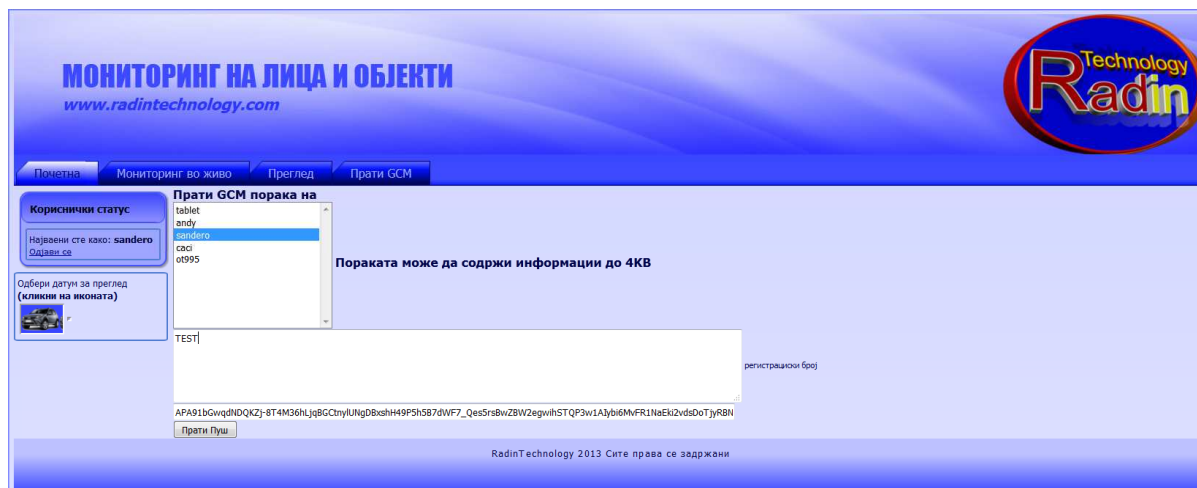
Со клик на било кој податок од табелата, графички на картата се прикажува локацијата на GPS приемникот во тој даден период.

Во овој дел од системот се користи класични ASP.Net компоненти за приказ на податоците од базата и JQuery библиотеката jQuery Date and Time picker за изборот на датумот и времето, а за приказот на картата се користи JavaScript библиотеката GoogleMaps Api v3.

Со избор на менито на „Прати GCM порака“ се појавуваат сите уреди кои ги контролира најавениот корисник, па со избор на некој регистриран уред од листата на уреди, може да му се прати порака директно во мобилната апликација бесплатно. Пораката може да биде обична порака, некое известување или порака со клучен збор.

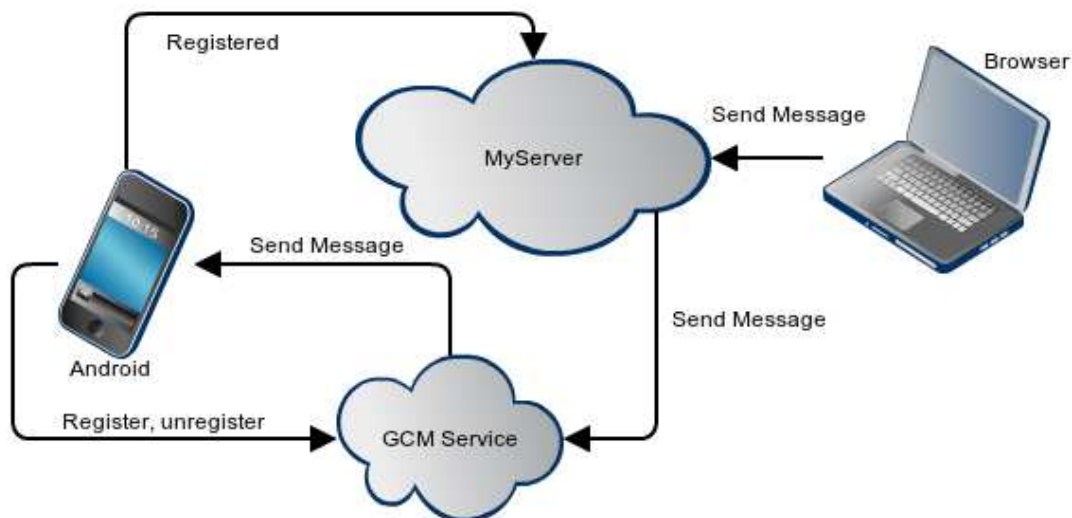


Пораките со клучен збор извршуваат одредена акција на мобилната апликација (GPS приемникот), на пример ако се прати порака со клучен збор „rgpsmonitor start all“, ќе се вклучат сите сервиси на мобилната апликација и ќе почне мониторингот. Има голем број на предефинирани пораки со клучен збор.



Слика 31 – Праќање на GCM пораки

Во овој дел на системот е поставен апликациски сервер кои е поврзан со GCM (Google Cloud Messaging) сервер на Google. Се користи HTTP серверски протокол за комуникација. Апликацискиот сервер преку конекцискиот сервер на Гугл (Google) ги праќа пораките до клиентите. На мобилната апликација исто така е имплементиран модул за прием на GCM пораки. При првото стартување на мобилната апликација се активира овој модул и генерира уникатен клуч кој го добива од серверот на Гугл (Google). Овој клуч мобилната апликација го запишува во датотека на SD картичката од мобилниот уред или виртуелната SD картичка доколку уредот нема таква во папка RGPSMonitor (РГПСМонитор) во датотека по име GCMRegId, а потоа истиот клуч го праќа само на првата регистрација до серверот на RTGTS системот каде се запишува во базата и се користи за идна употреба.



Слика 32 – Регистрација и праќање на пораки со GCM

Регистарскиот број кој Гугл (Google) го генерира за апликацијата е уникатен и преку него се пронаоѓа апликацијата на која ѝ се праќа пораката. Структурата му е следна:

APA91bGwqdNDQKZj8-  
 T4M36hLjqBGctnylUNgDBxshH49P5h5B7dWF7\_Qes5rsBwZBW2egwihSTQP3w1Alybi6MvFR1NaEki2vdsDoTj  
 yRBNHaiW7BVO5SAHGho\_iAtnEie0OIkojmytfS1FVbc2rtUvMNBln-Y42IFYNY\_3yE0aLDbmMmsCXRI

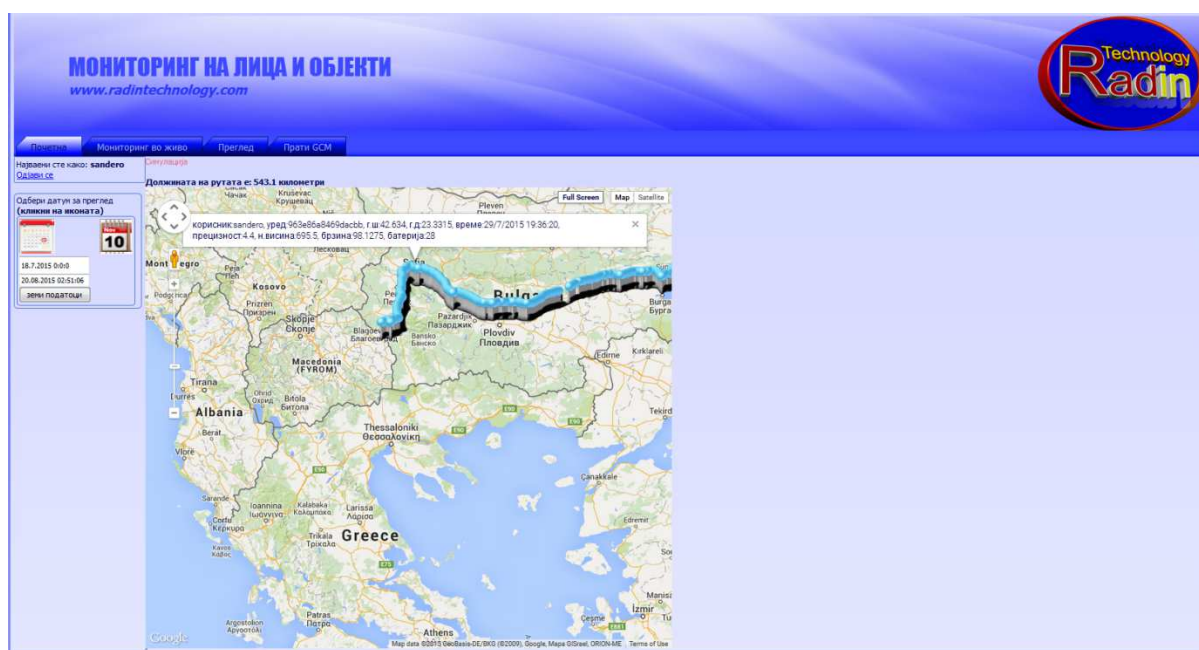
Во следната табела се опишани сите пораки со клучни зборови кои ако се пратат од контролниот панел на веб апликацијата како GCM пораки или пак како SMS пораки, кон регистрираниот мобилен уред изведуваат одредени акции на мобилната апликација RGPS Monitor.

Табела 2 – Листа на пораки со клучни зборови кои изведуваат одредена акција на мобилната апликација RGPS Monitor

Содржина на предефинирани СМС или GCM пораки	Акција на предефинираната порака
<b>rgpsmonitor start zivo</b>	Го стартува сервисот за праќање на информации во живо
<b>rgpsmonitor stop zivo</b>	Го стопира сервисот за праќање на информации во живо
<b>rgpsmonitor start lokalno</b>	Го стартува сервисот за запишување на информациите во локална база
<b>rgpsmonitor stop lokalno</b>	Го стопира сервисот за запишување на информациите во локална база
<b>rgpsmonitor start</b>	Ги стартува сервисот за праќање на информации во живо и сервисот за локален мониторинг и запишување на податоци со земање и на адреса
<b>rgpsmonitor stop</b>	Ги стопира сервисите за праќање на информации во живо и сервисот за локален мониторинг и запишување на податоци со земање и на адреса
<b>rgpsmonitor start mreza</b>	Го стартува сервисот за праќање на информации

	базирани врз основа на мобилниот оператор. Овој сервис се користи кога сигналот од GPS сензорот е лош или воопшто го нема.
<b>rgpsmonitor stop mreza</b>	Го стопира сервисот за праќање на информации базирани врз основа на мобилниот оператор. Овој сервис се користи кога сигналот од GPS сензорот е лош или воопшто го нема.
<b>rgpsmonitor start all</b>	Ги стартува сите сервиси за праќање на информации, притоа праќа и информација односно прави reverse geocoding и ја праќа и адресата
<b>rgpsmonitor start all</b>	Ги стопира сите сервиси, апликацијата продолжува во позадина да слуша наредби но не праќа информации додека повторно не се активира некој сервис.
<b>rgpsmonitor sinhroniziraj</b>	Ги синхронизира податоците од локалната база на податоци со серверската база и ги запишува сите информации во серверската база

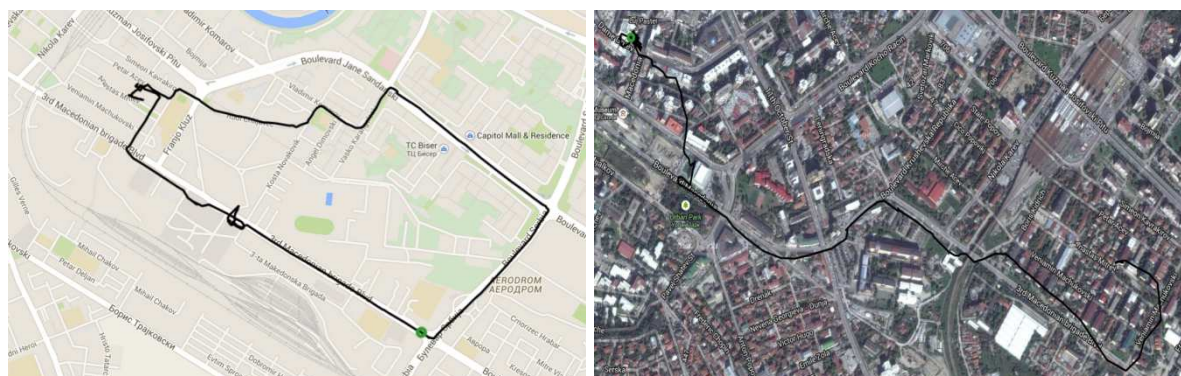
Една од интересните можности е и симулацијата на движење која е анимирана. Симулацијата на патеката ги дава сите поминати точки помеѓу два произволно избрани датуми, како и растојанието на поминатата патека во километри.



Слика 33 – Симулација на помината патека

Со избор од менито „Преглед“ се избира „Симулација“, потоа на левата страна во горниот агол се наоѓаат две сликички, со клик на првата сликичка се појавува календар во кој се избира почетниот датум и време, со клик на втората сликичка се избира крајниот датум и време, па со кликање на „земи

податоци“ се појавува карта со генерирани податоци за движењата помеѓу двата датуми, како и изминатото растојание во километри.



Слика 34 – Симулација: генерирани патеки

За време на симулацијата на изминатата патека може да се кликне на било кој дел од патеката по што се добиваат информации за тој временски интервал од тип адреса, брзина, надморска висина, прецизност во метри итн.



Слика 35 – Симулација на помината патека со покажувачи

Во овој дел од системот се користи библиотеката jQuery Date and Time picker за изборот на датумот и времето, а за приказот на картата се користи JavaScript библиотеката GoogleMaps Api v3. Податоците кои се прикажуваат како точки од поминатата рута се серијализирани од .NET објекти во JavaScript Object Notation формат со помош на библиотеката за серијализација во .NET платформата JSON Serializer и потоа информациите за секоја координата се



поставен во посебни маркери кои ако се кликнат, ги прикажуваат информациите за дадената точка. Во Прилог Ц е даден дел од кодот за пресметка на растојанието помеѓу точките, како и дел од кодот што прикажува информации ако се кликне на било кој маркер на картата.

Со избор од менито „Извештаи“ се појавува делот од апликацијата кој генерира извештаи. Можно е генерирање на два типа на извештаи. Првиот тип е со екстензија .kml (Keyhole Markup Language) кој е формат на датотека која се употребува за приказ на географски податоци во апликации за мапирање и изработка на карти како што се Google Earth (Гугл ерт), Google Maps (Гугл мапс), NASA WorldWind (НАСА Ворлд Вајнд), ESRI ArcGIS Explorer (ЕСРИ АрцГИС Експлорер), Adobe PhotoShop (Адоб фото шоп), AutoCAD (Ауто Кад) и други апликации. Вториот тип на извештај е со екстензија .pdf (Portable Document Format) и се отвора со Acrobat Reader (Акробат Ридер) кој е многу распространет и го има на речиси секој компјутер и мобилен уред. Се избира датум и време помеѓу два периоди за кои сакаме да се креира извештајот, па со избор на копчето „генерирај“, апликацијата го генерира извештајот и понудува да се преземе извештајот локално за понатамошна употреба и печатење.

Во овој дел од системот за генерирање на KML датотека се користи библиотеката SharpKML која е имплементација на Open Geospatial Consortium (OGC) KML 2.2 standard и е развиена во C#, а за генерирање на извештаи во .pdf формат се користи iTextSharp библиотеката која е наменета за манипулација на .pdf во .Net платформата.

### 3.5. Клиентски дел на системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS

Клиентскиот дел на системот за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS е составен од три мобилни апликации, првата е изработена во хибридната платформа PhoneGap (Фоун гап), работи на сите мобилни платформи и се вика RGPS Tracker (РГПС Тракер).

Втората апликација е изработена во Java ME MIDP V2 и е наменета за Symbian (Симбијан) мобилната платформа. Поради прекин на развојот на овој оперативен систем, прекинат е и развојот на оваа апликација, но е целосно функционална и може да се користи во постарите мобилни телефони и да праќа податоци до серверот. Апликацијата е едноставна и работи како сервис кој цело време праќа информации до серверот.

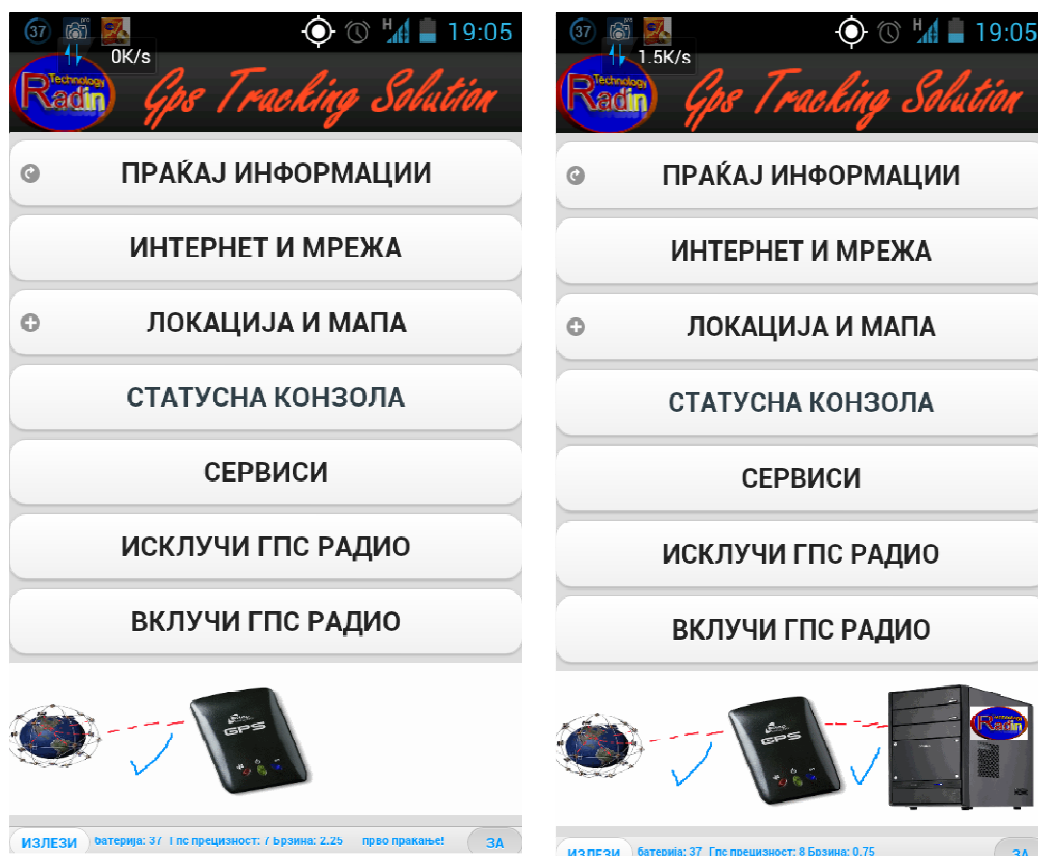
Третата апликација се вика RGPS Monitor (РГПС Монитор). Ова е најмоќната верзија на апликацијата во „Клиентски дел на системот за мониторинг на лица и објекти“ со помош на системот за глобално позиционирање GPS и служи за праќање на податоците на серверот во реално време, за надгледување на други GPS уреди директно од апликацијата, може да се контролира далечински од веб контролниот панел, поседува и напредни сервиси кои работат во позадина на системот, но работи само на Андроид оперативниот систем во моментот.

За работа со мобилната апликација RGPS Monitor (РГПС Монитор) потребен е мобилен уред со Андроид оперативен систем верзија 2.3 или понова верзија, интернет и поглед кон отворено небо, односно за попрецизни податоци до 2 метри прецизност, препорачливо е да се биде во надворешен простор, доколку уредот се наоѓа во затворена просторија, тогаш информациите за лоцирање ќе бидат користени од базните станици на мобилниот оператор, па прецизноста на податоците ќе варира во зависност на оддалеченоста на базните станици.

### 3.5.1. RGPS Tracker (РГПСТракер)

RGPS Tracker (РГПС Тракер) е мобилна апликација изработена во PhoneGap хибридната платформа. Главната цел на апликацијата е да ги праќа податоците добиени од GPS приемникот и сателитите до серверот и базата на податоци и претставува замена за скап GPS приемник.

PhoneGap претставува отворена работна околина за развој на хибридни мобилни апликации кои изгледаат како нативни со употреба на веќе познати технологии. Целиот код е изработен во JavaScript, HTML5 и CSS3 и може да се компајлира во сите платформи. Секој мобилен уред од поновата генерација има вграден интернет прелистувач во кој е имплементиран WebView модул, PhoneGap го користи овој модул за приказ на апликациите кои работат како да се направени во нивниот нативен код.



Слика 36 – Главен прозорец на апликацијата RGPS Tracker

За програмскиот дел покрај JavaScript (Јава Скрипт) се користат и библиотеките JQuery, JQuery mobile v.1.3.1 и PushNotification.js библиотеката преку која JavaScript (Јава Скрипт) се поврзува со Google Cloud Messaging (Гугл клауд месеџинг) за прием на пуш нотификациски пораки. Праќањето на податоци е со методот POST и се користи JQuery Ajax техниката за праќање на податоци. Се праќаат следниот тип на податоци:

```
data: { imei: imei1, xcoor: xcoor1, ycoor: ycoor1, visina: visina1, nivo_baterija: nivo_baterija1, speed: speed2, gpspreciznost: gpspreciznostsenzor}
```

Податоците се: UUID на уредот, брзина, надморска висина, географска ширина и должина, ниво на батеријата, прецизност во метри.

Во Прилог Д е прикажан дел од кодот кој праќа податоци се JQuery ајах техниката.

По стартување на апликацијата се појавува почетниот екран кој проверува дали има интернет конекција и доколку нема, ќе појави предупредувачки прозорец и ќе се обиде да ја вклучи мрежата.

GPS сензорот треба да биде вклучен, пред да се почне со праќањето на податоци, треба да се увериме дали прецизноста е добра. Најдолу на екранот се гледа моменталната GPS прецизност во метри.

Со избирање на менито „Праќај информации“ започнува циклусот на испраќање, сликичките во средината на апликацијата покажуваат дали информациите се праќаат до серверот, доколку не пристигнуваат до серверот, се прикажува известување и визуелна детекција на проблемот, истото може да се забележи и ако од менито се избере „статус конзола“ во која се прикажани информации како што се географската ширина и должина, моменталната брзина, нивото на батеријата, прецизноста на GPS сензорот, надморската висина, универзалниот уникатен број на уредот и тие се менуваат во зависност од состојбата и движењето на уредот и истите се праќаат на серверот во одреден временски интервал кој претходно се поставува.

Доколку од менито се избере „Локација и Мапа“ тогаш се прикажува карта со моменталната позиција на уредот, како и информации од типот

географската ширина и должина, моменталната брзина, нивото на батеријата, прецизноста на GPS сензорот, надморската висина итн.

Со избор од менито „Сервиси“ се појавува панел во кој се поставуваат и параметрите и интервалот за праќање на информациите кон серверот.

Со избор од менито „Интернет и Мрежа“ се врши проверка на активната конекција за мрежна комуникација со серверот.

Со избор од менито „Вклучи GPS радио“ или „Исклучи GPS радио“ се врши рестартирање и чистење на GPS сензорот кај некои постари уреди доколку има проблем со прецизноста и времето на корекција. Доколку нема проблеми и прецизноста е добра, препорачливо е да не се користат овие опции.



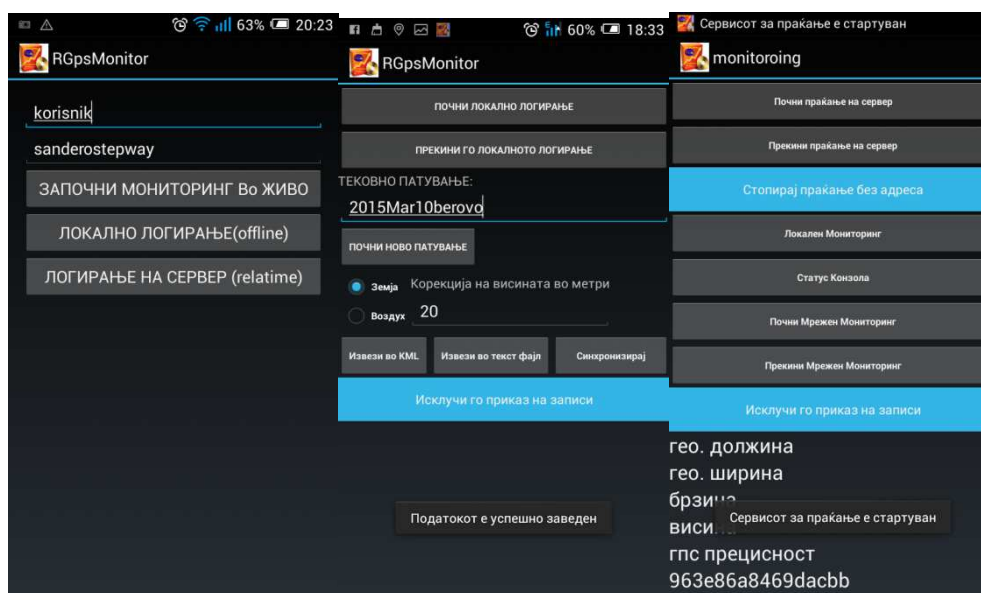
Слика 37 – Пример за неуспешно проследување на информацијата

За излегување од апликацијата и прекин на проследувањето на информациите се избира копчето „излези“.

### 3.5.2. RGPS Monitor

RGPS Monitor (РГПС Монитор) е интелигентна мобилна апликација изработена во Андроид платформата и Јава програмскиот јазик. За работа со мобилната апликација RGPS Monitor (РГПС Монитор) потребен е мобилен уред со Андроид оперативен систем 2.3 верзија или понова, интернет и поглед кон отворено небо, односно за попрецизни податоци до 2 метри прецизност препорачливо е да се биде во надворешен простор, доколку уредот се наоѓа во затворена просторија, тогаш информациите за лоцирање ќе бидат користени со помош на базните станици на мобилниот оператор, па прецизноста на податоците ќе варира во зависност на оддалеченоста на базните станици.

Главната цел на апликацијата е да ги праќа податоците добиени од GPS приемникот и сателитите до серверот и базата на податоци и претставува замена за скап GPS приемник, може далечински да се контролира преку СМС пораки кои ги прима и преку Google Cloud Messaging (GCM)(Гугл клауд месецинг) пораки кои можат да се пратат директно од серверската апликација.

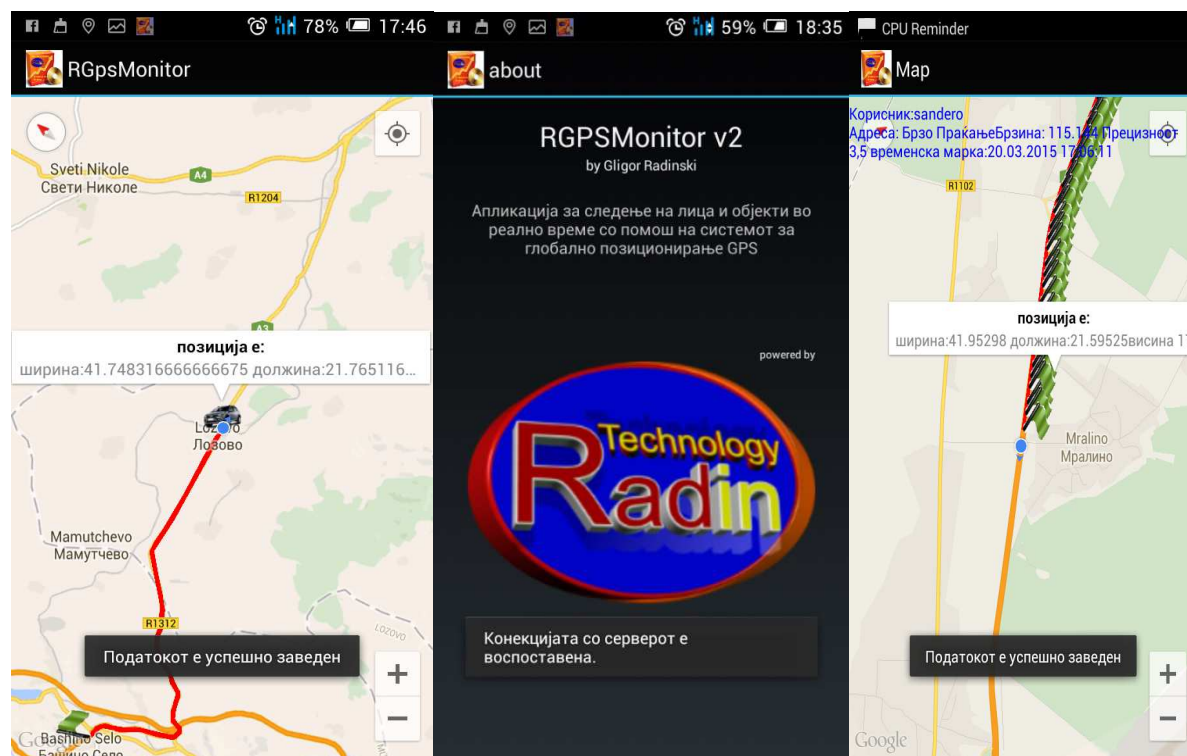


Слика 38 – RGPS Monitor локален и серверски мониторинг

Апликацијата RGPS Monitor (РГПС Монитор) како мапа за позиционирање ја користи Google Maps (Гугл мапс), и поседува режими на

работа за праќање на податоци во реално време, но и исклучен режим на работа без интернет при што податоците се складираат во локална база со податоци, а подоцна можат да синхронизираат со серверската база.

По стартување на апликацијата се појавува почетниот екран кој проверува дали има постоечки мрежи и доколку нема, ќе појави предупредувачки прозорец и ќе се обиде да ја вклучи мрежата. Може да се избере и локален режим на работа при што треба да биде вклучен само GPS сензорот, па податоците ќе се запишуваат во локална база на податоци од која подоцна можат да се синхронизираат со серверот или да се извезат во текст формат или во KML формат со екстензија .kml (Keyhole Markup Language) кој е формат на датотека кој се употребува за приказ на географски податоци во апликации за мапирање и изработка на карти како што се Google Earth (Гугл ерт), Google Maps (Гугл мапс), NASA WorldWind (НАСА Ворлд вајнд), ESRI ArcGIS Explorer (ЕСРИ АрцГИС Експлорер), Adobe PhotoShop (Адоб фото шоп), AutoCAD (Ауто КАД) и други апликации и е XML базиран, а за понатамошна обработка на податоците.

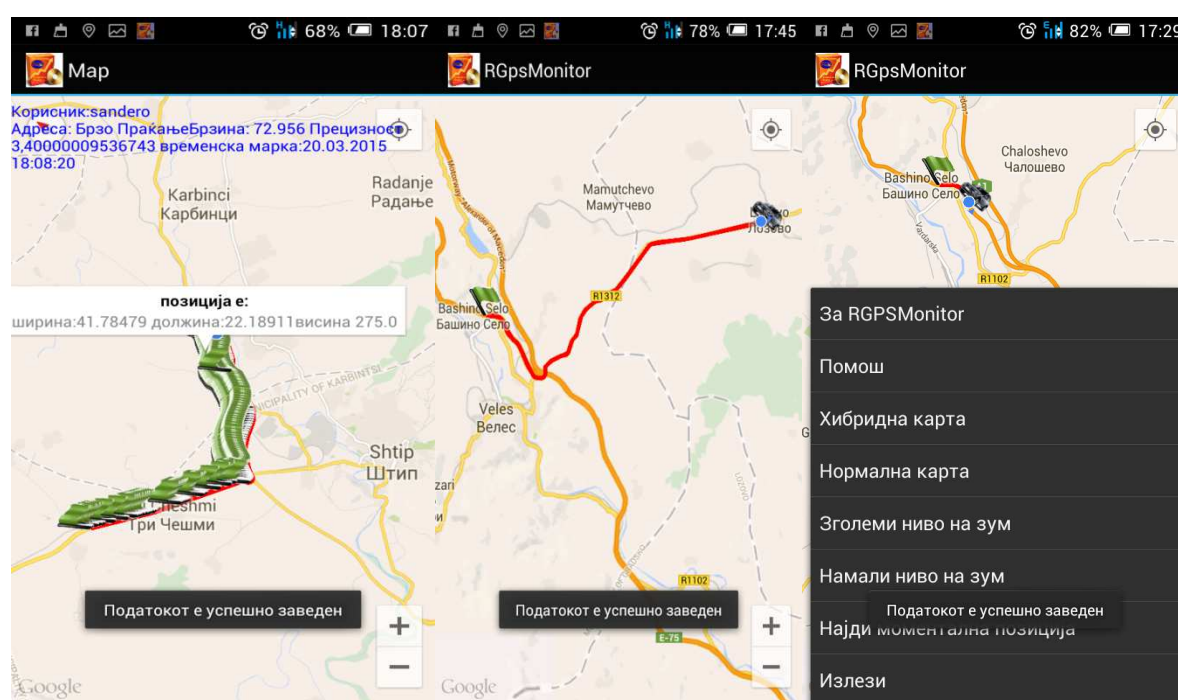


Слика 39 – RGPS Monitor Бележење на патека



RGPS Monitor (РГПС Монитор) поседува кориснички опции за нагодување на начинот на праќање на податоците, интензитетот, минималното растојание на кое се праќаат податоците, поседува логирање на податоците, бележење на помината рута, сопствена локална база која е во SQLite формат, приказ на статусот на примени пораки, помош за работа со апликацијата, проверка на конекцијата со серверот итн.

RGPS Monitor (РГПС Монитор) е наменета и за следење на други уреди во реално време директно од мобилната апликација, потребно е само да се внесе корисничко име и лозинката на уредот што сакаме да го надгледуваме.

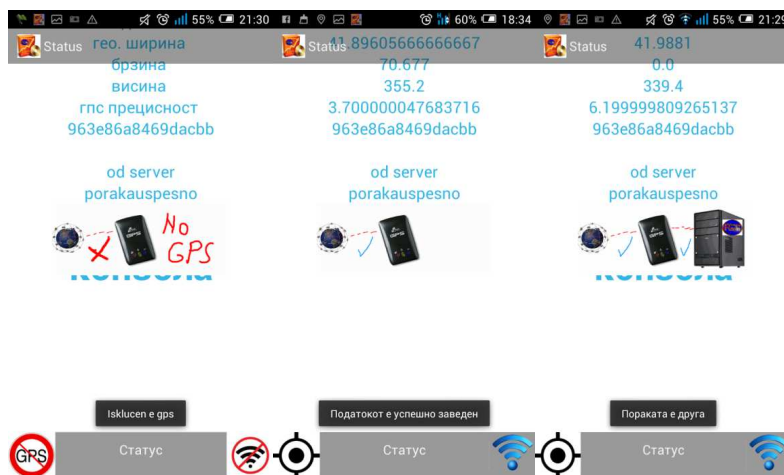


Слика 40 – RGPS Monitor надгледување на уред во реално време

Со избирање на менито „Статус конзола“ се прикажува состојбата на уредот и информациите за локацијата, брзината итн. во зависност од состојбата на уредот.

RGPS Monitor (РГПС Монитор) мобилните апликации можат да се користи и самостојно како мерачи на брзина, надморска висина, географски локатор итн.





Слика 41 – RGPS Monitor Статус конзола

Апликацијата поседува сервиси кои работат во позадина, па доколку дојде до исклучување на апликацијата, сервисите продолжуваат да работат и да праќаат информации, доколку сервисите бидат уништени поради недостиг на меморија или друг проблем, тие пак се рекреираат и вклучуваат. Доколку мобилниот уред од некоја причина се исклучи или ресетира, при повторното вклучување сервисите повторно се активираат и продолжуваат со работата што им е зададена.

Апликацијата поседува и сервис за филтрирање на пораки, како и прием на пораки со клучен збор по што се активира одредена акција во апликацијата во зависност од примената порака.

Пораките со клучен збор извршуваат одредена акција на мобилната апликација (GPS приемникот), на пример ако се прати порака со клучен збор „rgpsmonitor start all“, ќе се вклучат сите сервиси на мобилната апликација и ќе почне мониторингот. Има голем број предефинирани пораки со клучен збор.

Пораките можат да бидат од тип на SMS порака или од тип на порака пуш нотификација (push notification) пратена преку системот Google Cloud Messaging (Гугл клауд месеџинг) бесплатно.

Табела 3 – Листа на СМС и GCM пораки со клучни зборови кои може да ги прими мобилната апликација RGPS Monitor

Содржина на предефинирани СМС или GCM пораки	Акција на предефинираната порака
<b>rgpsmonitor start zivo</b>	Го стартува сервисот за праќање на информации во живо
<b>rgpsmonitor stop zivo</b>	Го стопира сервисот за праќање на информации во живо
<b>rgpsmonitor start lokalno</b>	Го стартува сервисот за запишување на информациите во локална база
<b>rgpsmonitor stop lokalno</b>	Го стопира сервисот за запишување на информациите во локална база
<b>rgpsmonitor start</b>	Ги стартува сервисот за праќање на информации во живо и сервисот за локален мониторинг и запишување на податоци со земање и на адреса
<b>rgpsmonitor stop</b>	Ги стопира сервисите за праќање на информации во живо и сервисот за локален мониторинг и запишување на податоци со земање и на адреса
<b>rgpsmonitor start mreza</b>	Го стартува сервисот за праќање на информации базирани врз основа на мобилниот оператор. Овој сервис се користи кога сигналот од GPS сензорот е лош или воопшто го нема.
<b>rgpsmonitor stop mreza</b>	Го стопира сервисот за праќање на информации базирани врз основа на мобилниот оператор. Овој сервис се користи кога сигналот од GPS сензорот е лош или воопшто го нема.
<b>rgpsmonitor start all</b>	Ги стартува сите сервиси за праќање на информации, притоа праќа и информација односно прави reverse geocoding и ја праќа и адресата
<b>rgpsmonitor start all</b>	Ги стопира сите сервиси, апликацијата продолжува во позадина да слуша наредби, но не праќа информации додека повторно не се активира некој сервис .
<b>rgpsmonitor sinhroniziraj</b>	Ги синхронизира податоците од локалната база на податоци со серверската база и ги запишува сите информации во серверската база

Апликацијата поседува разни режими на работа за заштеда на батеријата и разни поставки за начинот и интензитетот на праќање на податоци, како и автоматско префрлање на режим на работа од мобилни базни станици доколку GPS сензорот почне да не дава прецизни информации.

## 4. ЗАКЛУЧОК

Иако системот за глобално позиционирање GPS бил развиен за воени цели, денес животот е незамислив без него. Постојано се наоѓаат нови примени на оваа технологија. Со помош на овој систем постојано се спасуваат многу животи, имоти и начинот на патување значително е олеснет.

Полициските, противпожарните и возилата за брза помош во поразвиените земји користат системи потпомогнати од GPS системот за да одредат кој е најблиску од местото на несреќата за побрзо да се реагира во ситуации каде што е прашање на живот или смрт. Денес во секој модерен автомобил, во секој систем за јавен транспорт, во секој авион и во сите возила за транспорт се вградуваат системи за навигација кои помагаат никогаш да не се изгубиме, побрзо да се стигне до саканата дестинација, да се избегнат сообраќајни несреќи итн.

Можностите што ги нуди системот за глобално позиционирање GPS се од огромна корист за сите. Изработка на системи кои се потпомогнати од системот за глобално позиционирање GPS на најразличен начин даваат придонес во општеството. За таа цел во оваа магистерска теза е обработена темата „Развој и имплементација на систем за мониторинг на лица и објекти со помош на системот за глобално позиционирање GPS“, во која најпрвин се опишува како работи GPS системот, потоа се дава споредбена анализа на некои системи за мониторинг на лица и објекти кои го користат системот за глобално позиционирање и на крајот се опишуваат чекорите за развој и имплементација на еден таков систем за мониторинг на лица и објекти потпомогнат од системот за глобално позиционирање и практично се презентира функционалноста, можностите и придобивките од тој систем.

Системот е развиван подолго време и во него се опфатени сите подобри карактеристики од сличните анализирани системи.

Направена е компаративната анализа на пет постоечки познати системи за мониторинг на лица и подвижни објекти (Frotcom, Navixy, GPSInfonet,

FollowMee GPS Tracker и OpenGTS) со новиот систем (RadinTechnology GPS Tracking System), со цел да се подобри функционалноста и корисноста на новиот систем. Во развојот на софтверскиот дел од системот се употребени голем број информатички технологии за да се постигне саканата цел, како и брзината на размена на податоците помеѓу клиентите и серверот.

Како предности кои ги нуди системот, може да се издвои тоа што функционалностите што ги нуди се потребни и доволни за пошироката маса на корисници, лесно се интегрира серверскиот дел бидејќи се користени технологии и архитектура што е широко распространета, клиентскиот дел се мобилни апликации кои едноставно се инсталираат и се едноставни за користење. Тоа што се користи мобилен уред за клиентски апликации е дополнителна предност бидејќи клиентите не мораат да купуваат скапи хардверски GPS приемници, а и прецизноста, односно приемот на сигналот од сателитите е подобар бидејќи мобилните уреди се потпомогнати од A-GPS технологијата, можат секаде да се носат и не се строго врзани за возилата. Друга предност е тоа што за разлика од хардверските GPS приемници, мобилните апликации кои се развиени за овој систем, можат далечински да се контролираат и да се прилагодуваат според потребите на тој што ги користи. Дополнителна предност е и тоа што клиентот кој ги користи мобилните апликации за праќање на податоци на сервер, може и директно од мобилните апликации да ги надгледува другите уреди за кои има привилегии, можност за самостоен начин на работа без потреба од сервер, како и можност да се користат мобилните апликации како мерачи на брзина, надморска височина и географска позиција.

Како недостатоци на системот може да се издвои тоа што системот не е прилагоден да работи со надворешни навигациски уреди како што е GARMIN (ГАРМИН) навигацијата, не е прилагоден и тестиран за надгледување на телеметријата на возилото како што се гориво, потрошувачка во реално време, вртежи на моторот со помош на дополнителен хардвер што се вградува на возилото и не е прилагоден и тестиран за далечинска контрола на возило со помош на дополнителна хардверска опрема (палење на мотор, блокирање на моторот, загревање на возилото итн.).

## Користена литература

- [1] Parkinson, B.W., Spilker, J. J. Global Positioning System: Theory and Applications, Volume 1,"
- [2] Parkinson, B.W., Spilker, J. J. "Global Positioning System: Theory and Applications, Volume 2,"
- [3] Kaplan, E.D., C.J. " Understanding GPS: Principles and Applications", Second Edition
- [4] Misra, P., Enge, P. "Global Positioning System: Signals, Measurements, and Performance ", (Revised Second Edition)
- [5] Web Application Security Consortium, "Web Application Security Scanner Threat Classification", [Online]. Available: [http://projects.webappsec.org/f/WASC-TC-v2\\_0.pdf](http://projects.webappsec.org/f/WASC-TC-v2_0.pdf).
- [6] Android Studio. [Online]. Available: <http://developer.android.com/sdk/index.html> /. (Access Date: 1 September 2015)
- [7] Galileo. [Online]. Available: <http://www.gsa.europa.eu/galileo/why-galileo/>. (Access Date: 20 June 2015)
- [8] El-Rabbany, A. "Introduction to GPS: The Global Positioning System", Second Edition
- [9] Ouasti, M. "The Global Positioning System" , [Online]. Available: <http://skytoearth.com/wp-content/uploads/2011/08/The-Global-Positioning-System.pdf>/. (Access Date: 1 June 2014)
- [10] Weill, L. R., Andrus, A., G. M. " Global Positioning Systems, Inertial Navigation, and Integration", Second Edition
- [11] Visual Studio. [Online]. Available: <https://www.visualstudio.com/> . (Access Date: 1 September 2014)
- [12] Google Maps Android API. [Online]. Available:<https://developers.google.com/maps/documentation/android/>.(Access Date: 10 June 2013)
- [13] Google Maps API. [Online]. Available:<https://developers.google.com/maps/?hl=en/>.(Access Date: 10 June 2013)
- [14] ASP .NET. [Online] .Available: <http://www.asp.net/web-forms/>.(Access Date: 1 June 2012)
- [15] McNamara, J. " GPS For Dummies"
- [16] Daubal, M., Fajinmi, O., Jangaard, L., Simonson, N., Yasutake, B., Newell, J., Ali, M.: Safe Step: A Real-time GPS Tracking and Analysis System for Criminal Activities using Ankle Bracelets. In: Proceedings of the 21st ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems, pp. 512-515. ACM New York, USA (2013)
- [17] Hofmann, B., Collins, J., H. L. " Global Positioning System: Theory and Practice"
- [18] Guochang, X. " GPS: Theory, Algorithms and "
- [19] Chadil, N., Russameesawang, A., Keeratiwintakorn, P.: Real-time tracking management system using GPS, GPRS and Google earth. In: Proceedings of 5th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON 2008), pp. 393-396 (2008)
- [20] Almomani, I.M., Alkhalil, N.Y., Ahmad, E.M., Jodeh, R.M.: Ubiquitous GPS vehicle tracking and management system. In IEEE Jordan Conference on Applied Electrical Engineering and Computing Technologies (AEECT), pp. 1-6 (2011)

- [21] Dafallah, H.A.A.: Design and implementation of an accurate real time GPS tracking system.
- [22] Hinch, S.W. "Outdoor Navigation with GPS", 3RD Edition
- [23] GPS Overview. [Online]. Available:  
<http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps.html/>. (Access Date: 10 May 2013)
- [24] Understanding the GPS. [Online]. Available:  
[http://www.montana.edu/gps/understd.html#How\\_does\\_GPS\\_work/](http://www.montana.edu/gps/understd.html#How_does_GPS_work/). (Access Date: 10 May 2014)
- [25] Google Maps JavaScript API. [Online]. Available:  
<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/>.(Access Date: 1 August 2013)
- [26] Android API. [Online]. Available:  
<https://developer.android.com/guide/index.html/>.Access Date: 1 September 2013)
- [27] Aloquili, O., Elbanna, A., Al-Azizi, A.: Automatic vehicle location tracking system based on GIS environment. Software, IET Vol. 3, Issue 4, pp. 255-263 (2009)
- [28] Radinski, G., Mileva, A. "Comparative Analysis of Several Real-Time Systems for Tracking People and/or Moving Objects using GPS" In Proceedings of 7th ICT Innovations Conference 2015
- [29] Homer, A. " Pro ASP.NET Web Forms Techniques, Second Edition", Second Edition
- [30] Joshi, B. " Beginning jQuery 2 for ASP.NET Developers: Using jQuery 2 with ASP.NET Web Forms and ASP.NET MVC"
- [31] Murach, J., Boehm, A. "Murach's ASP.NET 4 Web Programming with C# 2010"
- [32] Wells, D. "Guide to GPS positioning"
- [33] Voelcker, J.: Stalked by satellite - an alarming rise in GPS-enabled harassment. IEEE Spectrum, vol. 43, no. 7, pp. 15-16, July (2006)
- [34] Haritaoglu, I., Harwood, D., Davis, L.S.: W<sup>4</sup>S: A Real-Time System for Detecting and Tracking People in 2D/2D. In: Proceedings of the Third International Conference on e-Technologies and Networks for Development (ICeND), pp. 183-188 (2014)
- [35] Open Web Application Security Project (OWASP), OWASP Broken Web Applications Project. [Online]. Available:  
[https://www.owasp.org/index.php/OWASP\\_Broken\\_Web\\_Applications\\_Project#tab=Main](https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Broken_Web_Applications_Project#tab=Main)  
 . (Access Date: 1 June 2014)
- [36] ASP .NET Membership [Online]. Available: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/yh26yfy.aspx/>. (Access Date: 10 June 2013)
- [37] Khosravi, S. "Professional IIS 7 and ASP.NET Integrated Programming"
- [38] Schaefer, K., Cochran, J., F.S. "Professional IIS 7"
- [39] Hotek, M. "Microsoft SQL Server 2008 Step by Step"
- [40] Mistry, R. "Microsoft SQL Server 2008 Management and Administration"
- [41] Bhajibhakare, M.M., Deshmukh, P.K.: To Detect and Track Moving Object for Surveillance System. International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering, vol. 1, issue 4, pp. 945-949 (2013)
- [42] Segal, O. "Web Application Forensics: The Uncharted Territory", Sanctum Inc., 2002
- [43] PhoneGap API [Online]. Available:  
[http://docs.phonegap.com/en/edge/guide\\_platforms\\_index.md.html/](http://docs.phonegap.com/en/edge/guide_platforms_index.md.html/).(Acess Date: 1 February 2012)
- [44] LI, S., Knudsen, J. "Beginning J2ME: From Novice to Professional"

- [45] Navixy Advanced GPS Tracking Platform for Service providers and Business users, [Online]. Available: <http://www.navixy.com/>. ( Access Date: 1 October 2014)
- [46] Frotcom - GPS Vehicle Tracking & Fleet Management, [Online]. Available: <http://www.frotcom.com/>. ( Access Date: 1 October 2014)
- [47] FollowMee GPS Tracker, [Online]. Available: <http://www.followmee.com/>. ( Access Date: 1 October 2014)
- [48] Open GPS Tracking System, [Online]. Available: <http://opengts.sourceforge.net/>. ( Access Date: 1 October 2014)
- [49] GTS Enterprise, [Online]. Available: <http://www.geotelematic.com/gts.html> /. ( Access Date: 1 October 2014)
- [50] RadinTechnology GPS Tracking System, [Online] Available: [http://www.radintechnology.com /](http://www.radintechnology.com/). ( Access Date: 1 October 2014)
- [51] Faust, M. "SQL Built-In Functions and Stored Procedures"
- [52] Keyhole Markup Language . [Online]. Available: <https://developers.google.com/kml/documentation/?hl=en>/.(Access Date: 5 March 2014)
- [53] Avison D., Fitzgerald G., "Information System Development", 4-th edition
- [54] Kenneth C., Laudon P., "Management Information Systems -", twelfth edition

## Прилог А

Серверски повик до клиентска јава скрипта на серверската страна која повикува објект од податоци од база и ги исцртува на карта

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
    // Проверка за автентификација на корисник
    if (User.Identity.IsAuthenticated)
    {
        UserName = User.Identity.Name;
        Korisnicko.Text = UserName;
        tester();
    }
}

public void tester()
{
    //Повик од ASP.NET до клиентска JavaScript
    ScriptManager.RegisterStartupScript(this, this.GetType(), Guid.NewGuid().ToString(), "korisnik();", true);
}

<script>
function korisnik() {
    var korisnik = $("#<%=Korisnicko.ClientID%>")[0].value;
    $.ajax({
        type: "POST",
        url: "About.aspx/povikniAjax",
        data: '{UserName: "' + korisnik + "'}',
        contentType: "application/json; charset=utf-8",
        dataType: "json",
        success: OnSuccess1,
        failure: function (response) {
            alert("greska");
            alert(response.d);
        }
    });
}

function OnSuccess1(response) {
    if (response.d.dolzina_vrati == 0) {
    } else {
        crtajnakartaAbout(response.d);
    }
}
</script>
```



```
}  
}
```

```
[System.Web.Services.WebMethod()]  
public static podatoci povikniAjax(string UserName)  
{  
  
    podatoci karta = new podatoci(UserName);  
  
    double Latitude1 = karta.sirina_vrati;  
  
    double Longitude1 = karta.dolzina_vrati;  
  
    return karta;  
  
}
```

```
// javascript  
function crtajnakartaAbout(result, userContext) {  
    var kor = result.UserName;  
    var mapOptions = {  
        center: new google.maps.LatLng(result.sirina_vrati, result.dolzina_vrati),  
        zoom: 8,  
        mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP  
    };  
    map = new google.maps.Map(document.getElementById("map_canvas"),  
        mapOptions);  
  
    infowindow = new google.maps.InfoWindow();  
  
    // infowindow.enabled = true;  
  
    map.controls[google.maps.ControlPosition.TOP_RIGHT].push(  
        new FullScreenControl(map));  
  
    var datummarker = new Date();  
    // var vreme = datummarker.getTime();  
    var vreme = datummarker.getSeconds();  
  
    var image = 'icons/sandero_36.png';  
    markercode = new google.maps.Marker({  
        draggable:false,  
        animation: google.maps.Animation.none,  
        map: map,  
        icon: image,  
        position: new google.maps.LatLng(result.sirina_vrati, result.dolzina_vrati),  
        title: "Прво Marker" + vreme  
    });  
    //pomestuva marker  
    markercode.setMap(map);  
    var sirina = result.sirina_vrati;  
    var dolzina = result.dolzina_vrati;  
  
    setTimeout(function () {  
        PomestiMarker1(map, markercode, sirina, dolzina, kor);  
    }, 3000);
```

```

google.maps.event.addListener(markercode, 'click', function (event) {

    MarkerKlik(event, markercode, sirina, dolzina, vreme);
});
}

function MarkerKlik(event, result,sirina,dolzina,vreme) {

    var sirina1 = sirina;
    var dolzina1 = dolzina;
    var cas = vreme;
    // Create content
    var contentString = "Време на сервер:" + cas + " <div id='info'> test <br /><br /><hr /></div>" + "Кординати: " + sirina1 +
    "," + dolzina1;
    infowindow.setContent(contentString);
    infowindow.setPosition(result.position);
    infowindow.open(map, markercode);
}

```

## Прилог Б

Дел од Јава код кој мобилниот уред го користи за земање на податоци од GPS сензорот и праќање до серверот

```

if (location != null) {

    String baterija = getBatteryPercentage();
    String uuid = Settings.Secure.getString(getContentResolver(),
        Settings.Secure.ANDROID_ID);
    // String uuid="963e86a8469dacbb";
    // проверка за локации да не се повторуваат
    double[] MyLoc = new double[2];
    MyLoc = getGPS();

    // MyLoc[0] is now the lat, [1] is the long.
    double dolz = location.getLongitude();
    double sir = location.getLatitude();
    double gps = location.getAccuracy();
    double visina = location.getAltitude();
    double brzina = location.getSpeed() * 3.6;

    double brzina1 = round(brzina, 3, BigDecimal.ROUND_HALF_UP);

    double starasirina = MyLoc[0];
    double staradolzina= MyLoc[1];

}
try {

```

```

        if (location.hasAccuracy() && location.getAccuracy() <= minAccuracyMeters) {

                pratiPodatociasync(uuid, sirocina, dolzina, visinastring, baterija, brzinasting, gpspreciznost, strAddress,
FormatiranoVreme);

public void pratiPodatociasync(String imei, String xcoor, String ycoor,String visina,String nivo_baterija,String speed,String
gpspreciznost,String adresa,String kraj) {

        //String img64 = encodeTobase64(bitmap);
        //Log.d(TAG, img64);
        String uuid = imei;
        String xcoor1 = xcoor;
        String ycoor1 = ycoor;
        String gpsprec = gpspreciznost;
        String brz = speed;
        String vis = visina;
        String adr = adresa;
        String datumAndro = kraj;
        String nivobaterija = nivo_baterija;
        // String uuid = Settings.Secure.getString(getContentResolver(),
        // Settings.Secure.ANDROID_ID);

        RequestParams params = new RequestParams();
        params.put("imei", uuid);
        params.put("xcoor", xcoor1);
        params.put("ycoor", ycoor1);
        params.put("visina", vis);
        params.put("nivo_baterija", nivobaterija);
        params.put("speed", brz);
        params.put("gpspreciznost", gpsprec);
        params.put("adresa", adr);
        params.put("kraj", datumAndro);

        AsyncHttpClient RestClient2 = new AsyncHttpClient();

        RestClient2.post("http://www.radintechnology.com/primi.aspx", params, new AsyncHttpResponseHandler() {

                @Override
                public void onStart() {
                        // Toast.makeText(getApplicationContext(), "Почнувам", Toast.LENGTH_LONG).show();
                }

                @Override
                public void onSuccess(int statusCode, Header[] headers, byte[] responseBytes) {

                        getResponseString(responseBytes, getCharset());
                        String respons = getResponseString(responseBytes, getCharset());
                        Toast.makeText(getApplicationContext(), respons, Toast.LENGTH_LONG).show();

                        handler.postDelayed(sendUpdatesToUI1, 1000);
                }

private Runnable sendUpdatesToUI6 = new Runnable() {
        public void run() {
                DisplayLoggingInfo6();

```

```

        // handler.postDelayed(this, 1000); // 1 seconds
    }

};

private void DisplayLoggingInfo6(){
    // Log.d(TAG, "entered DisplayLoggingInfo");
    intent.putExtra("gpsisklucen",gpsisklucen);
    sendBroadcast(intent);
}

```

## Прилог Ц

Дел од JavaScript кодот кој чита податоци од JSON стринг и ги поставува како маркери на картата

```

for (var i = 0; i < markers.length; i++) {
    var data = markers[i];
    // var dataa = markers[i + 1];
    var myLatLng = new google.maps.LatLng(data.lat, data.lng);

    //alert(data.visina);
    (function (marker, data) {
        // var src = "/Date(1302589032000+0400)"/";

        var a = data.datum;
        // src = data.datum;
        var b = a.replace(/[\^0-9 +]/g, "");
        //var b = data.datum.getHours();
        var currentdate = new Date(parseInt(b));
        // alert(currentdate);
        // var datumce = "Време: " + currentdate.getDate() + "/" + (currentdate.getMonth() + 1) + "/" + currentdate.getFullYear()
        + " @ " + currentdate.getHours() + ":" + currentdate.getMinutes() + ":" + currentdate.getSeconds();

        var datumce = currentdate.getDate() + "/" + (currentdate.getMonth() + 1) + "/" + currentdate.getFullYear() + " " +
        currentdate.getHours() + ":" + currentdate.getMinutes() + ":" + currentdate.getSeconds();

        // евент кога се клине на маркерот
        google.maps.event.addListener(marker, "click", function (e) {
            infoWindow.setContent(" корисник:" + data.UserName + ", уред:" + data.imei + ", г.ш:" + data.lat + ", г.д:" + data.lng + ",
            време:" + datumce + ", адреса:" + data.adresa + ", прецизност:" + data.gpspreciznost + ", н.висина:" + data.visina + ",
            брзина:" + data.brzina + ", батерија:" + data.nivo_baterija);
            infoWindow.open(map, marker);
        });
    })(marker, data);

    // var pointss = [];
    // pointss.push(berovo, skopje);
    points.push(new google.maps.LatLng(data.lat, data.lng));

    // presmetaj distanca od site tocki

```

```

var presmetaj = google.maps.geometry.spherical.computeLength(points);
if (presmetaj < 1000) {

var metri = presmetaj.toFixed(1);
document.getElementById('distanca').value = metri + " " + "метри";
}

var kilometri = (presmetaj / 1000).toFixed(1);

document.getElementById('distanca').value = kilometri + " " + "километри";
alert(kilometri);

```

## Прилог Д

Дел од JavaScript JQuery mobile кодот кој праќа податоци до серверот со помош на ајах техниката

```

function ajakspocetok(){

$("#ajax-panel1").text("прво праќање!");

    $("#ajax-panel11").text("прво праќање!!!");
    $("#gpsanimacija1").css('background', 'url(css/images/gps2.png)');
    $("#gpsanimacija2").css('background', 'url(css/images/gps2.png)');
    //$("#ajax-panel").hide(5);
    var position = globalPosition;

    if (position)
    {

var imei, xcoor, ycoor, visina, nivo_baterija,speed,gpspreciznost;

var nivo_baterija1 = baterijaa;

var imei1 = device.uuid;
$.ajax({

type: 'POST',

url: 'http://radintechnology.com/primi.aspx',

data: { imei: imei1, xcoor: xcoor1, ycoor: ycoor1, visina: visina1, nivo_baterija: nivo_baterija1, speed: speed2,
gpspreciznost: gpspreciznostsensor},

beforeSend:function(){
    //$('.logo_preview').css('background-image', 'url(images/preview_logo_black.png)');
    $("#gpsanimacija1").css('background', 'url(css/images/gps3.png)');
    $("#gpsanimacija2").css('background', 'url(css/images/gps3.png)');

$("#ajax-panel11").html('<h2><strong style="color:red">континуриано праќање:</strong>');

},

success:function(data){

```

```

$("#ajax-panel1").text("пратено!");

$("#ajax-panel11").html('<h2> <strong style="color:green"> УСПЕШНО Е ПРАТЕНО!!!</strong>');

$("#gpsanimacija1").css('background', 'url(css/images/gps4.png)');
$("#gpsanimacija2").css('background', 'url(css/images/gps4.png)');

},

error:function(){

    $("#ajax-panel11").html('<h2> <strong style="color:red">Повикот не доспева до серверот!</strong>');

        $("#ajax-panel1").text("неуспешно!");

    // $("#ajax-panel1").html('<p><strong style="color:red">неуспешно!</strong></p>');
    $("#gpsanimacija1").css('background', 'url(css/images/gpsproblem.png)');
    $("#gpsanimacija2").css('background', 'url(css/images/gpsproblem.png)');
}

});

}
//крај ajax

}

```