

Sledovací aplikace s využitím GPS technologií v průmyslu komerční bezpečnosti

Roman Baran

Bakalářská práce
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

Ústav bezpečnostního inženýrství

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Roman Baran**
Osobní číslo: **A17077**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Sledovací aplikace s využitím GPS technologií v průmyslu komerční bezpečnosti**
Téma práce anglicky: **Tracking Applications Using GPS Technology in the Commercial Security Industry**

Zásady pro vypracování

1. Popište historii, princip a vývoj GPS technologií
 2. Vysvětlete oblasti, kde se v současnosti využívají GPS sledovací technologie.
 3. Zpracujte využití monitorovacích systémů v bezpečnostních technologiích.
 4. Navrhněte GPS sledovací systém pro konkrétním příkladu použitelný v průmyslu komerční bezpečnosti.
 5. Porovnejte GPS sledovací systémy mezi sebou.
 6. Odhadněte další vývoj těchto systémů.
-

Forma zpracování bakalářské práce: **Tištěná/elektronická**
Jazyk zpracování: **Slovenština**

Seznam doporučené literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. Bezpečnostní technologie, systémy a management III. Zlín: VerBuM, 2013. ISBN 978-80-87500-35-4.
2. LAUCKÝ, Vladimír. Technologie komerční bezpečnosti II. Vyd. 2. Zlín :Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. 123 s. ISBN 978-80-7318-631-9.
3. Steiner, I., Černý, J.: GPS od A po Z, vyd. eNav, Praha, 2006, str. 264, ISBN: 80-239-7516-1.
4. Hrdina, Z., Pánek, P., Vejražka, F.: Radarové určování polohy (Družicové systémy GPS), Vydavatelství ČVUT, Praha, 1995, str. 268, ISBN 80-01-01386-3.
5. KAPLAN, Elliott D; HEGARTY, C. Understanding GPS : principles and applications. 2nd ed. Boston : Artech House, 2006. 703 s. ISBN 1-58053-894-0.
6. BRAY, Hiawatha. *Od kompasu k GPS*. Praha: MatfyzPress, 2017. ISBN 9788073783365.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Rudolf Drga, Ph.D.**
Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce: **15. ledna 2021**
Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2021**

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. v.r.
děkan



Ing. Jan Valouch, Ph.D. v.r.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 15. ledna 2021

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne 12.5.2021

Roman Baran, v.r.
podpis studenta

ABSTRAKT

Hlavným cieľom tejto bakalárskej práce je porovnanie sledovacích systémov pri ktorých je použitá technológia GPS a oboznámenie s technológiou GPS. Na začiatku teoretickej časti si priblížime históriu a princíp GPS, následne si predstavíme oblasti, kde sa bežne využívajú zariadenia, ktoré využívajú túto technológiu. V závere teoretickej časti bude spracované využitie monitorovacích systémov v bezpečnostných technológiách, ktoré pracujú s GPS lokalizáciou. V praktickej časti bude spracovaný návrh GPS sledovacieho systému. V tejto časti tiež bude výsledok analýz a ukážka funkcií dvoch konkrétnych zariadení. Na záver bude spracovaný ďalší vývoj týchto systémov.

Kľúčové slová: GPS, GNSS, sledovacie technológie, lokátor

ABSTRACT

The main goal of this bachelor thesis is to compare tracking systems that use GPS technology and acquaintance with GPS technology. At the beginning of the theoretical part, we will get closer to the history and principle of GPS, then we will introduce the areas where devices that use this technology are commonly used. At the end of the theoretical part, the use of monitoring systems in security technologies that work with GPS localization will be processed. In the practical part, the design of the GPS tracking system will be processed. This section will also include the result of analyzes and a demonstration of the functions of two specific devices. The finally, further development of these systems will be processed.

Keywords: GPS, GNSS, tracking technologies, locator

Chcel by som poďakovať pánovi Ing. Rudolfovi Drgovi, Ph.D. za pripomienky, rady, a samozrejme za voľný čas, ktorý mi venoval pri vedení mojej bakalárskej práce. Taktiež by som chcel poďakovať svojej rodine za podporu počas štúdia a pri písaní tejto práce.

Prehlasujem, že odovzdaná verzia bakalárskej práce a verzia elektronická nahraná do IS/STAG sú totožné.

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 GPS SYSTÉM	10
1.1 HISTÓRIA A VÝVOJ	10
1.1.1 Prvá etapa	11
1.1.2 Druhá etapa	11
1.1.3 Tretia etapa	12
1.1.4 Súčasnosť	12
1.2 PRINCÍP	13
1.3 ŠTRUKTÚRA	14
1.3.1 Kozmická časť	14
1.3.2 Riadiaca časť	15
1.3.3 Užívateľská časť	16
1.4 PRESNOSŤ GPS	16
1.5 POROVNANIE SYSTÉMOV	17
2 OBLASTI VYUŽITIA SLEDOVACÍCH TECHNOLOGIÍ	19
2.1 BEŽNÉ POUŽITIE	19
2.1.1 Navigácia	19
2.1.2 Hry s využitím GPS	19
2.1.3 Športové aplikácie	20
2.1.4 Využitie pri športových podujatiach	20
2.2 VYUŽITIE V BEZPEČNOSTI	21
2.2.1 Štátny sektor	21
2.2.2 Súkromný sektor	22
3 MONITOROVACIE TECHNOLOGIE V BEZPEČNOSTI	23
3.1 MONITOROVANIE POLOHY OSÔB, VOZIDIEL, AKTÍV	23
3.1.1 Rozdelenie podľa zamerania	24
3.1.1.1 Lokátor aktív	24
3.1.1.2 Osobný lokátor	24
3.1.1.3 Lokátor vozidiel	25
3.1.2 Rozdelenie podľa možnosti sledovania	25
3.1.2.1 Aktívne sledovače	25
3.1.2.2 Pasívne sledovače	25
3.1.2.3 Sledovače na požiadanie	26
4 PREHLAD VÝROBKOV NA TRHU	27
4.1 HELMER LK 506	27
4.2 HELMER LK 505	28
4.3 HELMER LK 512	29
4.4 HELMER LK 511	29
II PRAKTICKÁ ČÁST	31
5 PREDSTAVENIE ZARIADENÍ	32

5.1	MINI GPS LOKALIZÁTOR S ODPOSLUCHOM GF-07.....	32
5.2	ITAG LOKÁTOR.....	33
6	KONKRÉTNY PRÍKLAD VYUŽITIA.....	36
6.1	NÁVRH SYSTÉMU	36
6.1.1	Použité GPS lokátory.....	36
6.1.2	Schéma systému	37
6.1.3	Opis umiestnenia zariadení	37
6.1.4	Nastavenie zariadení.....	38
6.1.5	Komunikácia	39
6.1.6	Sledovanie polohy	39
7	TESTOVANIE ZARIADENÍ	40
7.1	MINI GPS LOKALIZÁTOR S ODPOSLUCHOM GF-07.....	40
7.1.1	Spustenie zariadenia	40
7.1.2	Spárovanie s mobilom	40
7.1.3	Zistenie polohy a jej presnosti.....	41
7.1.4	Nahrávanie zvuku.....	44
7.1.5	Núdzové zavolanie	44
7.1.6	Zavolanie s telefónna na zariadenie.....	45
7.1.7	Resetovanie zariadenia	45
7.2	ITAG LOKÁTOR.....	45
7.2.1	Spustenie zariadenia	45
7.2.2	Spárovanie s mobilom	45
7.2.3	Zistenie polohy a presnosť zariadenia	46
7.2.4	Funkcia núdzového tlačidla	47
7.3	ROZSAH MOŽNEJ KOMUNIKÁCIE.....	47
8	ZHODNOTENIE ZARIADENÍ.....	49
8.1.1	Mini GPS lokátor s odposluchom GF-07.....	50
8.1.2	Itag lokátor	52
9	MOŽNÝ VÝVOJ TECHNOLOGIÍ.....	53
	ZÁVER.....	54
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY.....	56
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	59
	ZOZNAM OBRÁZKOV	60
	ZOZNAM TABULIEK	62

ÚVOD

V súčasnosti sa asi každý stretol so skratkou GPS. Každého pri vyslovení tejto skratky hneď napadne napríklad navigácia do áut. Ale táto skratka vôbec nemá nič spoločne s názvom navigácie, ale je to skratka pre názov technológie, vďaka ktorej môže existovať aj tá spomínaná navigácia do áut. Čo je vlastne táto technológia zač? Je to globálny pozičný systém, ktorý nám umožňuje presne určiť našu polohu. Aby sme mohli používať tento systém potrebujeme zariadenia s GPS prijímačmi. V minulosti sa vyskytovali zariadenia, ktoré boli priamo určené len pre prácu GPS, a nemali iné možnosti využitia, ale vďaka súčasnému pokroku v technológiách môže GPS využívať skoro každý človek, a to vďaka modernému mobilnému telefónu, ktorý obsahuje prijímač na prácu s GPS. Vďaka tomu majú v dnešnej dobe GPS technológie široké možnosti využívania. Veď kto by si ešte pred rokmi povedal, že by mohla existovať mobilná hra, ktorá by využívala systém GPS na to, aby na konkrétne miesta na mape umiestnila vo virtuálnej podobe veci, ktoré by boli viditeľné na mape hry a zbierali sa tým princípom, že hráč prišiel na to miesto, kde by bola podľa hry umiestnená vec. Využitie GPS na mobiloch nie je iba o hrách, dosť populárne sú aj aplikácie, ktoré zaznamenávajú športové aktivity. GPS technológie sa taktiež využívajú už vo vyššie spomínanej navigácii, ale aj zariadeniach, vďaka ktorým môžeme sledovať rôzne iné veci. Hlavné tieto zariadenia, ktoré majú hlavnú úlohu poskytnúť informácie o presnej polohe veci. V súčasnosti sa už nemusia používať iba na dôvody, pre ktoré vznikli, veď kto by si nechcel v dnešnej dobe pozrieť napríklad polohu svojho auta, ktoré má zaparkované ďaleko od práce, a na toto všetko mu stačia dve zariadenia, mobil a úplne obyčajný GPS lokátor. V praktickej časti sú dve rozdielne zariadenia rozanalyzované v čom sú odlišné, v čom sa podobajú, do ktorých situácií je lepšie jedno ako to druhé. Dôvodom vybratia si tejto témy bolo to, že rád využívam aplikácie v štýle Sports Tracker, čo sa vo svojej podstate dá označiť v ten moment ako sledovanie svojej vlastnej polohy a zaznamenávanie jej do budúcnosti.

I. TEORETICKÁ ČÁST

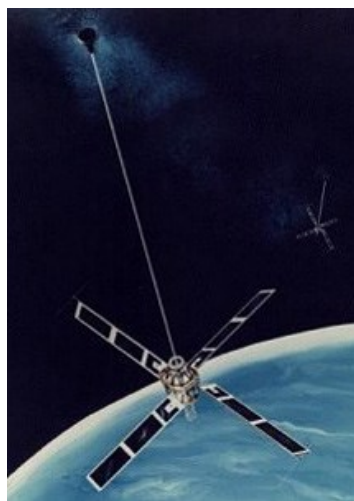
1 GPS SYSTÉM

V tejto kapitole sa pozrieme na históriu a vývoj týchto technológií, princíp, na možné časti na ktoré sa dá tento systém rozdeliť a na záver si pozrieme na podobné zariadenia, ktoré taktiež patria do GNSS a pozrieme sa na ich rozdiely.

1.1 História a vývoj

Na začiatku by sme si mohli povedať že ľudia sa už od dávnych dôb snažili zistiť svoju presnú polohu rozličnými prístrojmi. Reálne výsledky táto snaha priniesla až minulom storočí kedy sa začal postupný rozmach týchto technológií.

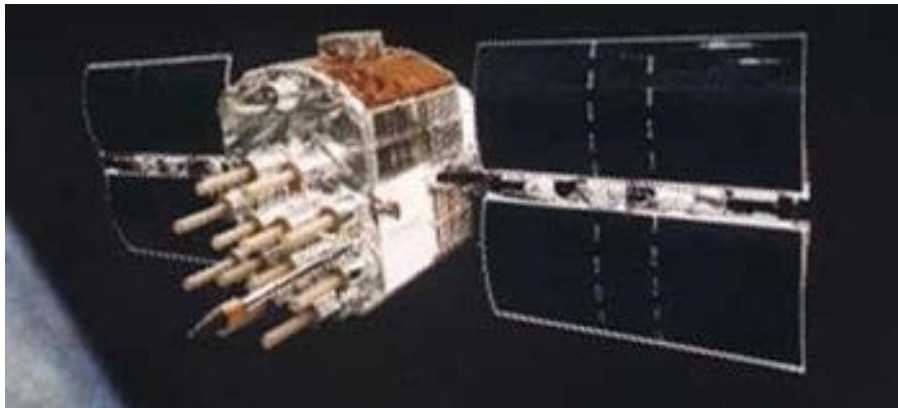
Prvý krok bol to že v roku 1957 Sovietsky zväz vypustil prvý satelit na obežnú dráhu zeme, ktorý niesol názov Sputnik I. Po tomto úspechu soviетov bol ďalším veľkým krokom vytvorenie satelitného systému Transit, ktorý vytvorilo americké námorníctvo a predstavilo ho v roku 1959. Tento systém bol určený na sledovanie polohy ponoriek. Tento systém je niekedy označovaný aj ako NAVSAT bol prvým systémom na určovanie polohy s podobnou štruktúrou ako majú dnešné. Pred týmto systémom existovali ešte regionálne polohové rádiové systémy. Dôležitým míľnikom pre vývoj moderných systémov založených na technológii GPS bola vojenská štúdia z roku 1963, ktorú vytvorila firma Aerospace Corporation. Táto štúdia vytvorila základy pre všetky moderné systémy využívajúce GPS. Po tejto štúdii sa začal v 70 rokoch 20 storočia vývoj nového GPS systému, ktorý dostal názov NAVSTAR GPS. Tento systém sa používa do dnes a jeho vývoj sa dá rozdeliť do troch etáp. [1] [2] [3]



Obr. 1 Družica systému TRANSIT [4]

1.1.1 Prvá etapa

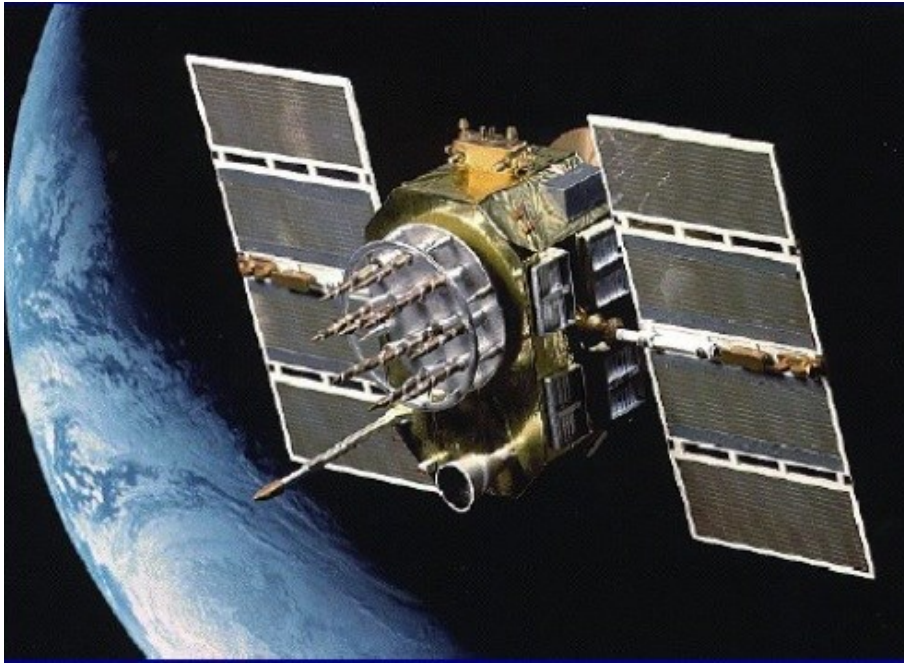
Priebeh tejto etapy bol od roku 1973 do 1979. Hlavnou vecou tohto systému, ktorá sa v tejto etape testovala bola overenie jeho funkčnosti. Na začiatku roku 1978 bola vynesená prvá družica na obežnú dráhu od firmy Rockwell a do konca roka boli ešte vypustené ďalšie tri. Tieto 4 družice umožňovali trojrozmernú navigáciu iba po určitú dobu a to iba na testovacom území ktoré sa nachádzalo v Arizone v USA. Týchto družíc bolo dokopy vypustených 11 a ich označenie bolo GPS block I [1] [5]



Obr. 2 Družica 1.generácie [6]

1.1.2 Druhá etapa

Táto etapa bola od roku 1979 až do roku 1985. V tomto období sa budujú hlavne riadiace strediská. Tiež začína vývoj družíc bloku II, ktorých má byť 28. Do roku 1983 sa GPS vyvíja iba pre vojenské používanie zmena nastáva až po leteckej nehode. V tejto fáze boli vyvíjané prijímacie zariadenia testované v Arizone a plus na mori. [5]



Obr. 3 Družica 2.generácie [6]

1.1.3 Tretia etapa

Priebeh od roku 1985 do roku 1994. Od roku 1989 sú družice bloku II vypúšťané na obežnú dráhu a v následnom období sa začínajú dopĺňať družice bloku I družicami bloku II a následne a aj nahradzujú. Družice s označením od 10 až do 28 nesú upravené označenie a to je blok IIA, kvôli tomu že majú upravenú pamäť a taktiež potrebujú menší kontakt s riadiacim strediskom. A ešte v tom istom roku sú objednané družice bloku IIR. Týchto družíc bude vypustených celkom 20, ich potreba kontaktu sa zmenší oproti bloku IIA a vypustené na obežnú dráhu sú v roku 1994. Ešte rok pred vypustením týchto družíc bola umožnená 24hodinová navigácia v ľubovoľnom mieste na Zemi. [5] [7]

1.1.4 Súčasnosť

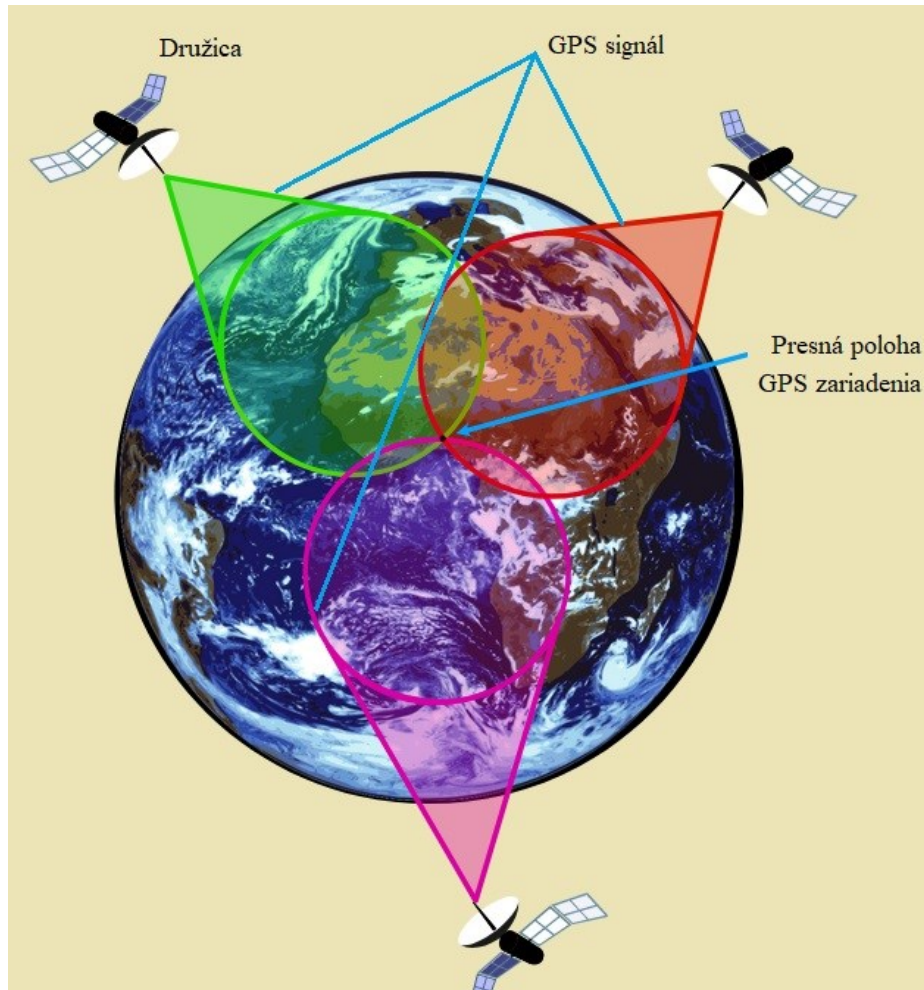
V súčasnosti sú už všetky družice prvej generácie vyradené zo služby a postupne sa začínajú vyradovať aj družice druhej generácie od tých úplne najstarších. Zároveň sa do prevádzky začínajú nasadzovať družice tretej generácie. [8]

Tabuľka 1 Družice [8]

Blok	Obdobie vypúšťania	Aktívne
I	1978-1985	0
II	1989-1990	0
IIA	1990-1996	0
IIR	1997-2004	8
IIR-M	2005-2009	7
IIF	2010-2016	12
III	2018-2023	4

1.2 Princíp

Na určenie presnej polohy potrebuje prijímať signál aspoň s troch satelitov a táto technika sa nazýva trilaterácia. Tento spôsob umožňuje zistiť presnú polohu vďaka priesečníku aspoň s troch guľových plôch, ktoré predstavujú signál s družice. Pri tomto zisťovaní sa berie do úvahy dĺžka šírenia signálu od družice do zariadenia a okrem toho družice vysielajú aj informácie o svojej polohe. Ďalším faktorom je aj to, že na obežnej dráhe plynie čas pomalším spôsobom ako na povrchu zeme. Takže do výpočtu presnej polohy sa musí zahrnúť okrem informácií s družice aj relativita. [1] [9]



Obr. 4 Princíp [10]

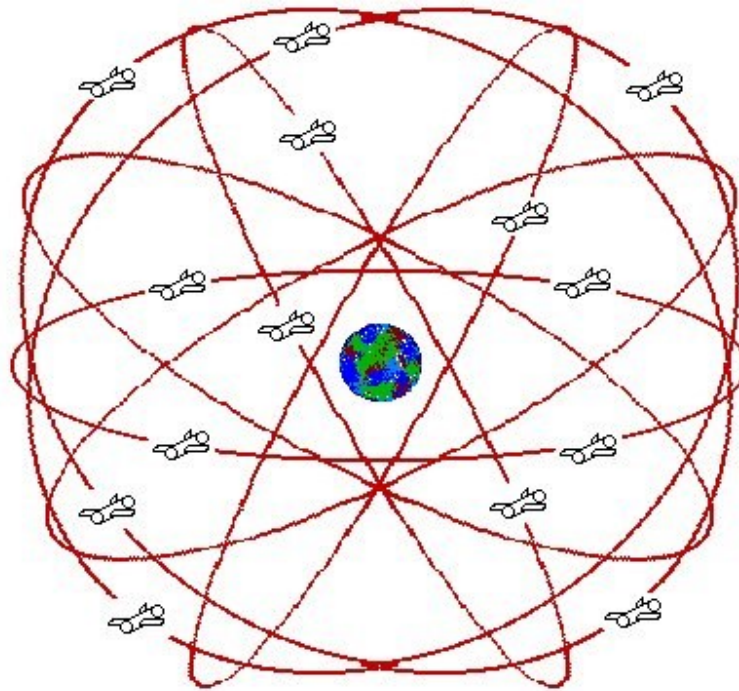
1.3 Štruktúra

Môžeme povedať že GPS systém sa skladá 3 častí, ktoré sú na seba previazané. Napríklad prvá časť je kozmická kde patria napríklad družice. Ďalšou časťou je riadiaca časť a poslednou časťou GPS je užívateľská časť. [11]

1.3.1 Kozmická časť

Kozmická časť sa skladá družicového systému. Systém obsahuje 32 družíc. S toho 24 je operačných, ďalšie 3 sú ako záložné vo vesmíre a ďalších 5 je záložných na zemi pripravených do 24 hodín vzlietnuť do vesmíru. Umiestnene sú približne 20 100 km nad povrchom zeme a sú rozmiestnené do 6 kruhových obežných dráhach, sklonom 55 stupňov k rovníku a s dobou obehu zeme takmer 12 hodín. Každá družica je vybavená pohonnou jednotkou na prípadnú zmenu polohy. Družice obsahujú taktiež atómové hodiny, prijímač a vysielač

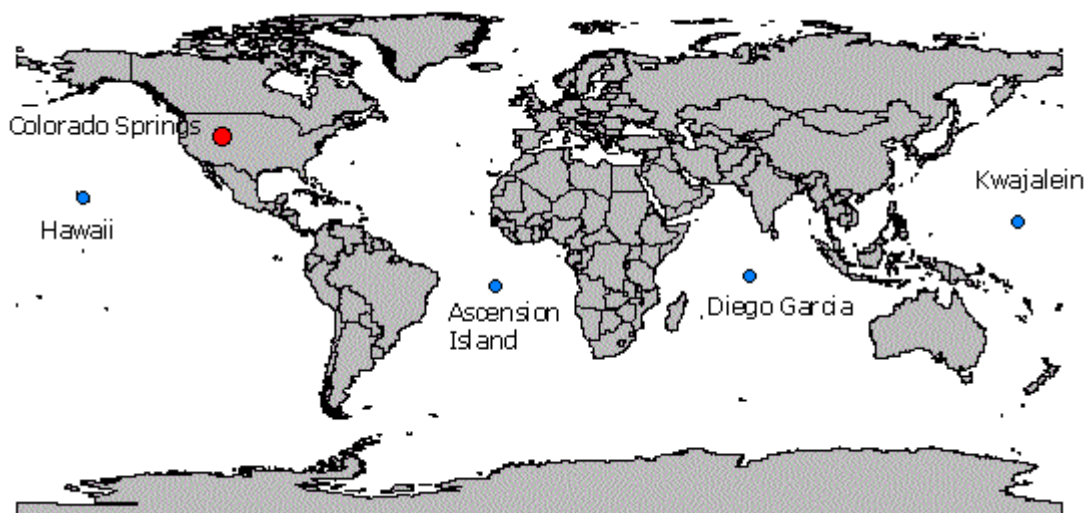
signálu a ďalšími zariadeniami na navigáciu a ďalšie úlohy. Každá družica od bloku II by mala odolať elektromagnetickému impulzu. [5] [11]



Obr. 5 Rozmiestnenie družíc [12]

1.3.2 Riadiaca časť

Do tejto časti spadajú monitorovacie stanice, ktoré pozorujú pre nich viditeľné stanice. Týchto staníc je 5 a ich poloha je dobre známa. Potom sem spadá aj hlavná riadiaca stanica, ktorá spolupracuje ešte s tromi riadiacimi stanicami. Hlavnou úlohou je najprv zhromaždiť všetky informácie s monitorovacích staníc, ktoré následne spracuje a odošle do družíc. Hlavná riadiaca stanica sa nachádza v opevnenom bunkru Colorado Springs uprostred skalnatých vrchov. Takže sa dá povedať, že cieľom celej riadiacej časti je monitorovanie funkčnosti každej družice napríklad správny chod atómových hodín, sledovanie a výpočet obežnej dráhy, komunikácia. Existujú aj ďalšie monitorovacie riadiace stanice, ktoré nespádajú do systému GPS s to dôvodu že neriadia systém ale dokážu ešte presnejšie určiť polohu. [5] [11]



Obr. 6 Monitorovacie stanice GPS [13]

1.3.3 Uživatelská část

Sem spadajú GPS prijímače, ktoré umožňujú prijímať signály s družíc. Poloha daného prijímača sa určuje takým spôsobom, že najprv prijímač porovná čas prijmu informácii s časom odoslania s družic takto získa informáciu o vzdialenosti k družiciam. Druhá dôležitá vec je poloha družíc, ktorú vysielajú v informáciách. Čiže ak má prijímač obidve informácie ľahko určí svoju polohu. [5] [11]



Obr. 7 Prijímač [14]

1.4 Presnosť GPS

Aj keď je GPS signál dostupný po celej zemi, tak nie je vždy stopercentne presný na zameranie, a to s viacerých dôvodov. Prvým je ten, že signál pri prechode atmosférou sa výrazne

oslabuje a tým pádom je ťažšie zachytiteľný. Jedným s dôvodov na menšiu presnosť je priestranstvo. Takže menšia presnosť je napríklad v lesoch a väčšia je napríklad v púšťach. Dôvod je taký, že rastliny, ale aj budovy, alebo iné členitosti terénu dokážu buď oslabovať, alebo brániť prenosu signálu od družíc k prijímačom. Veľkým dôvodom na menšiu presnosť je aj nulová viditeľnosť oblohy. Dôležitým faktorom na presnosť je aj technický stav družíc. Čím viac poškodená, zanedbaná družica tak tým vysiela slabší signál ktorý už tak pri prieniku atmosférou sa dosť oslabuje. [15]

1.5 Porovnanie systémov

V súčasnosti existuje viac satelitných systémov. Líšia sa hlavne pokrytím signálu a tým sa aj rozdeľujú do dvoch skupín na globálne a regionálne systémy. Prvé globálne navigačné systémy boli americký GPS NAVSTAR a ruský GLONASS. Postupne ich doplnili európsky systém Galileo a čínsky systém BeiDou.

Tieto systémy sa líšia:

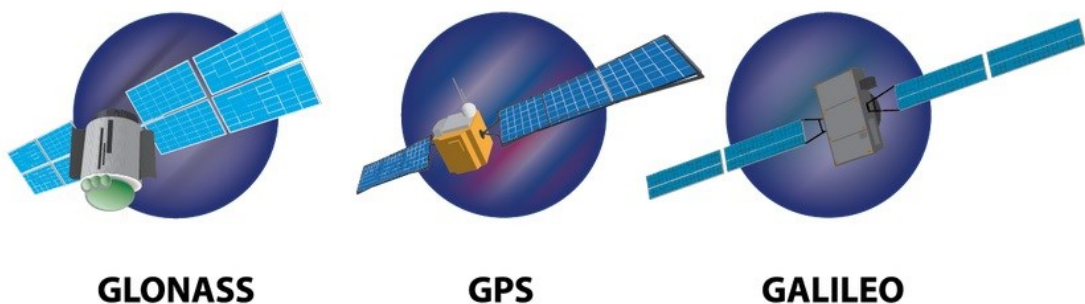
Počtom satelitov

Počtom obežných dráh satelitov

Výzorom satelitov

Vysielanými signálmi

Uhlovým sklonom satelitov k zemi



Obr. 8 Porovnanie družíc [1]

Pre tieto odlišnosti systémov sú prijímače signálu GPS určené len pre jeden konkrétny systém. Len zariadenia, ktoré majú aj označenie GNSS môžu prijímať informácie s viacerých systémov [1] [16]

2 OBLASTI VYUŽITIA SLEDOVACÍCH TECHNOLOGIÍ

Už od samého začiatku sa rozoznal veľký potenciál GPS, a to z dvoch dôvodov. Prvým dôvodom je možnosť presnej navigácie zariadenia do určeného bodu a druhým bodom je možnosť sledovať dané zariadenie s hocijakého miesta na zemi na svojej ceste k cieľu. A s postupným vývojom dostupných technológií sa tieto dva dôvody začali používať v bežnom živote. Zameriame sa hlavne na tie sledovacie technológie. V dnešnej dobe sa sledovacie technológie nepoužívajú iba na monitorovanie napríklad danej osoby alebo veci, ale na úplne iné veci.

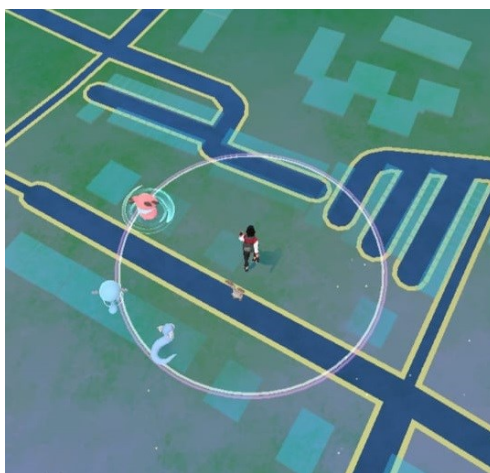
2.1 Bežné použitie

2.1.1 Navigácia

Navigácie ukazujú svojim užívateľom ich aktuálnu polohu na mape a toto je vedľajší dôsledok toho, že prístroj pracuje s aktuálnou polohou a polohou cieľa, ktorý je zadaný. Ak navigačné prístroje fungujú tak ako majú, tak by podľa nich nikto nemal sledovať aktuálnu polohu konkrétneho užívateľa.

2.1.2 Hry s využitím GPS

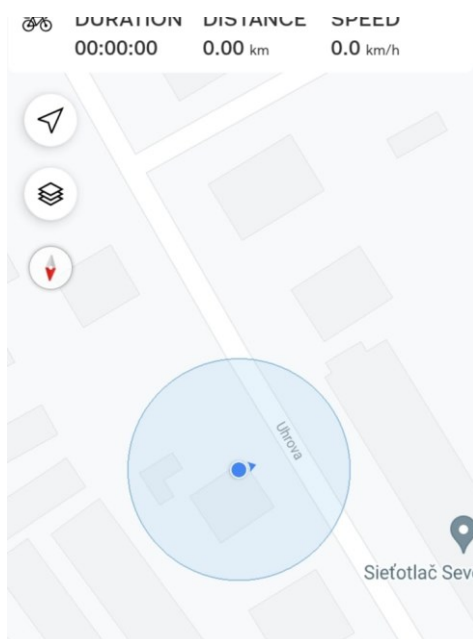
GPS sa môže využívať taktiež za účelom zábavy. Môže sa jednať o mobilné hry, ktoré využívajú navigačné technológie a sledovanie polohy hráčov, alebo sa môže jednať o hry, ktoré sa hrajú tak, že pomocou súradníc hľadáme objekt, ktorý by sa mal nachádzať na mieste súradníc. Najznámejšie hry sú Geocaching a Pokémon GO.



Obr. 9 Sledovanie reálnej polohy v mobilnej hre[obrázok vlastný]

2.1.3 Športové aplikácie

Dnešnej dobe sa vo veľkom využívajú chytré telefóny a chytré hodinky a hlavne na telefónoch existujú rekreačné aplikácie na sledovanie polohy. Tieto aplikácie slúžia vo väčšine prípadov pre aktívne športovanie napríklad Strava a Sports Tracker. Tieto aplikácie pre správne fungovanie potrebujú aj registráciu kvôli ukladaniu aktivít. Aplikácie tohto typu by nemali zaznamenať svoju polohu dovedy, dokedy nie je zapnutá športová aktivita a taktiež tieto aplikácie sa nedajú používať na určenie aktuálnej polohy inej osoby počas vykonávania aktivity, pretože aktivita sa najprv musí nahráť na internetové úložisko. Dá sa iba spätne s úložiska aktivít zistiť iba to, aké trasy daná osoba absolvuje a to za podmienky, že táto osoba ich sprístupní verejnosti. Ohľadom presnosti týchto aplikácií sa dá povedať, že sú vcelku presné na vzdialenosť medzi mestami a aj aktuálnej polohy len pri nadmorskej výške sa čísla líšia so zemepisnými údajmi.



Obr. 10 Sledovanie polohy cez aplikáciu Sports Tracker [obrázok vlastný]

2.1.4 Využitie pri športových podujatiach

Pri športových podujatiach sa GPS lokátory využívajú s viacerých dôvodov. Napríklad pri motoristických športoch sa využívajú k tomu, aby sa televíznym divákovi poskytla aktuálna poloha pretekárov na mini mapke alebo v cyklistike sa využívajú na určenie aktuálnej polohy v etape, určenie vzdialenosti od cieľa a na určenie rozostupu medzi skupinami. V cyklistike sú tieto lokátory väčšinou umiestnené pod sedadlom.



Obr. 11 Zariadenie s GPS lokátorom v cyklistike [17]

2.2 Využitie v bezpečnosti

2.2.1 Štátny sektor

V štátnom sektore sa GPS lokátory využívajú na rovnaké veci ako sa využívajú aj vo verejnom sektore, ale majú aj využitie pre účely justície. V justícii sa používajú v takých prípadoch, keď je nariadené domáce väzenie alebo iné dôvody monitorovania danej osoby, alebo aj keď je osobe nariadené nepribližovať sa nejakej budove alebo osobe. Osoby ktoré sú takto monitorované tak sú buď už odsúdené a ich trestný čin nebol veľmi závažný, majú podmieňný odklad trestu, alebo sú zatiaľ iba obvinené zo spáchania trestného činu. Toto monitorovanie je v Slovenskej Republike právne ošetrené zákonom č.78/2015 Z.z. „Zákon o kontrole výkonu niektorých rozhodnutí technickými prostriedkami a o zmene a doplnení niektorých zákonov“. [18]



Obr. 12 Lokátor využívání v justícii [19]

2.2.2 Súkromný sektor

V súkromnom sektore majú tieto zariadenia, taktiež širokú škálu využívania. Dôvody využívania týchto zariadení sa líšia podľa firiem, ktoré ich používajú a podľa toho, načo sa tieto zariadenia využívajú v týchto firmách. Lokalizácia vozidiel a aktív sa môže realizovať aj s iných dôvodov ako iba ohľadom zabezpečenia.

Dôvody lokalizácie vozidiel a aktív:

- Správa vozového parku s dôvodu zabráneniu čiernych jázd zamestnancami

- Monitoring spotreby paliva, kde tieto zariadenia dokážu vypočítať reálnu spotrebu podľa štýlu jazdy a prejdených kilometrov

- Možnosť sledovania zásielok kupujúcim

- Sledovanie zásielok dôvodu ich zabezpečenia

- Pri prípadnom odcudzení sledovanie polohy

- Možnosť sledovania dopravných spojov

Dôvodov na sledovanie osôb v tomto sektore je výrazne menší. Osoby sa môžu sledovať z dôvodu ich ochrany a z dôvodu získania informácií o pravidelnom pohybe osoby.[20]

3 MONITOROVACIE TECHNOLOGIE V BEZPEČNOSTI

Do monitorovacích technológií vo všeobecnosti môžeme zaradiť také zariadenia, ktorých hlavnou úlohou je nepretržite sledovať alebo kontrolovať určené zariadenie alebo určené osoby, ale taktiež to môže byť iba v určenom čase. Vo všeobecnosti môžeme do monitorovacích metód/technológií zaradiť napríklad:

Technológie založené na snímaní zvuku

Technológie založené na snímaní obrazu

Technológie využívané pre lekárske účely a hlavne na monitorovanie životných funkcií

Technológie na určenie polohy

Technológie na snímanie stavu zariadenia

Technológie monitorovania znečistenia prostredia

Metódy dotazníkov a rozhovorov

Len niektoré s týchto technológií a metód sa dajú využiť aj za účelom bezpečnosti určenej veci alebo osoby. A to sú napríklad technológie na určenie polohy, technológie založené na snímaní obrazu, technológie založené na snímaní zvuku. [21]

3.1 Monitorovanie polohy osôb, vozidiel, aktív

Na monitorovanie polohy sa využívajú zariadenia, ktoré sa volajú GPS lokátory, alebo sa taktiež používa označenie GPS sledovač. Sú to zariadenia, ktoré majú zaznamenávať presnú polohu veci alebo osoby, ku ktorej sú umiestnené. Tieto zariadenia sú prospešné hlavne pri odcudzení danej veci, pretože vďaka nim môžeme určiť presnú polohu, kde sa nachádzajú. Pri vozidlách sa využívajú aj pri kontrole správnej trasy a určeného využívania vozidiel. Zariadenia sa dajú rozdeliť do troch skupín podľa ich využívania a to na osobný lokátor, lokátor vozidiel a lokátor aktív, a taktiež sa dajú rozdeliť podľa toho, či patria k aktívnym lokátorom, pasívnym lokátorom alebo lokátorom na požiadanie. Tieto zariadenia majú aj iné funkcie ako iba lokalizáciu presnej zemepisnej polohy. Tieto ďalšie funkcie sa väčšinou líšia podľa toho, na čo je ten daný lokátor primárne určený. Takže napríklad lokátor, ktorý je primárne určený na sledovanie ľudí, nebude obsahovať napríklad funkciu sledovania paliva, takúto funkciu môžu obsahovať lokátory určené na sledovanie vozidiel. [22]



Obr. 13 Schéma monitorovania [23]

Vedľajšie funkcie lokátorov sú napríklad:

Možnosť odposluchu a nahrávanie na pamäťovú kartu

Možnosť núdzového volania

Zaznamenávanie zvuku

Možnosť varovanie pri strate signálu

Možnosť kontroly rýchlosti vozidla

3.1.1 Rozdelenie podľa zamerania

3.1.1.1 Lokátor aktív

Položky, ktoré sledujeme pomocou týchto zariadení, majú vo väčšine prípadov vysokú tržnú hodnotu ako sú napríklad hotovosť, šperky, elektronika a iný tovar. Hlavnou úlohou v prípade odcudzenia je poskytnúť súčasnú polohu tovaru. Veľkosť a tvar týchto zariadení sa líši a to podľa tovarov, s ktorými ich prepravujeme a vďaka tomu sa dajú tieto zariadenia dobre zamaskovať. Napájanie je riešené formou batérie, pravidelne sa testujú a vymieňajú. Využívajú kombináciu dvoch technológií, a to mobilnej a GPS. GPS je určená na určenie presnej polohy a mobilná technológia je určená na správnu komunikáciu s monitorovacím strediskom. [22]

3.1.1.2 Osobný lokátor

Už z názvu môžeme určiť to, že zariadenia spadajúce do tejto kategórie sa používajú na sledovanie osôb. Tieto zariadenia môžu mať veľa podôb vo forme doplnkov, napríklad sa môže nachádzať na opasku alebo vo forme náramku na ruke, alebo sa môžu podobáť aj na hodinky. Sledovače využívajú kombináciu mobilnej technológie, ktorá umožňuje vyslanie poplachovej správy a obojsmernú komunikáciu s monitorovacím centrom a GPS

technológie, ktorá slúži na určenie presnej polohy. Tieto zariadenia sú aktívne len vtedy, keď sa stlačí „núdzové tlačidlo“, ktoré sa nachádza na zariadení. Po stlačení sa vytvorí komunikačný kanál do monitorovacieho centra, cez ktorý sa snaží operátor pomocou komunikácie určiť dôvod problému. Ak na operátora osoba nereaguje, tak vysielá na polohu pomoc. Niektoré sledovače umožňujú určiť polohu aj stave, pri ktorom nebolo stlačené núdzové tlačidlo, a toto sa napríklad dost' používa pri doručovateľoch. [22]

3.1.1.3 Lokátor vozidiel

Do tejto kategórie spadajú sledovače, ktoré sa pri iných prípadoch nedajú použiť pretože tieto sú výrazne robustnejšie ako napríklad osobné sledovače. Napájanie je riešené pomocou batérie, alebo môžu byť napojené na elektrickú sieť vozidla. Tieto sledovače sa primárne nepoužívajú až po spáchaní trestného činu, ale sa môžu používať stále a tým pádom poskytujú aj ďalšie informácie napríklad: rýchlosť vozidla, príchod a odchod s určeného miesta a tak podobne . Takže nie je ich hlavné zameranie iba na bezpečnosť.[22]

3.1.2 Rozdelenie podľa možnosti sledovania

Týmto rozdelením sa najčastejšie rozdeľujú zariadenia určené do vozidiel. Dôvod je taký, že lokátory vo vozidlách majú rôzne druhy primárneho určenia sledovania polohy.

3.1.2.1 Aktívne sledovače

Aktívne sledovače nám umožňujú sledovať vozidlá v danom čase. Vďaka tomu môže užívateľ vedieť, kde sa každé vozidlo nachádza v reálnom čase a bez nutnosti spätnej kontroly. Kontrolovať môže dodržiavanie pridelenej trasy, dodržiavanie rýchlosti a iné veci ktoré môžu spadať do nebezpečnej jazdy. Hlavnou úlohou týchto sledovačov vo väčšine prípadov je správa vozového parku, ale sú vhodné aj na bezpečnostné dôvody. [22]

3.1.2.2 Pasívne sledovače

Pasívne sledovače neumožňujú sledovať vozidlá/veci v reálnom čase. Dôvod je taký že tieto zariadenia neposielajú nazhromaždené informácie do centrály, ale ukladajú si ich do svojho pamäťového zariadenia. Najprv sa celé toto zariadenie musí odpojiť od vozidla a pripojiť k počítaču. Po pripojení si môžeme stiahnuť informácie, ktoré môžeme skontrolovať pomocou poskytnutej aplikácie od výrobcu daného sledovača. S tohto dôvodu tieto sledovače nie sú vhodné na bezpečnostne účely. [22]

3.1.2.3 Sledovače na požiadanie

Tieto zariadenia sú po väčšinu doby nečinné a tým pádom nevysielajú žiadne údaje o polohe alebo iné informácie o jazde. Na aktivovanie zariadenia sa vo väčšine prípadov musí užívateľ prihlásiť na svoj účet u výrobcu a tam povolí sledovanie, vtedy sa sledovač s aktivuje. Vo väčšine prípadov je sledovač aktívny po dobu 24 hodín a následne sa musí znovu povoliť sledovanie. Zariadenia sú vhodné na používanie z bezpečnostných dôvodov. [22]

4 PREHLAD VÝROBKOV NA TRHU

4.1 Helmer LK 506

Zariadenie určené na sledovanie polohy vozidiel.

Tabuľka 2 Funkcie a parametre zariadenia GPS lokátor [24]

Sledovania polohy pomocou SMS
Sledovanie pomocou online služby za príplatok
Možnosť nastavenie oblasti
Funkcia odpočúvania a pripojenie mikrofónu
Možnosť pripojenia SOS tlačidla
Vibračné senzory
Možnosť dostávania upozornení na naštartovanie
Možnosť odpojenia motora na diaľku a zastavenie prívodu paliva
Priame napájanie s elektrickej siete auta
Základná cena 118 eur



Obr. 14 Helmer LK 506[24]

4.2 Helmer LK 505

Toto je univerzálné zariadenie a vďaka tomu je ním možné sledovať rozličné veci od sledovania polohy zvierat až po sledovanie vozidiel.

Tabuľka 3 Funkcie a parametre zariadenia Helmer LK 505 [25]

Sledovanie polohy pomocou SMS
Možné nastavenie pravidelného intervalu informovania o polohe zariadenia
Možné zaheslovanie komunikácie
Možné nastavenie určitého územia pre pohyb pri prekročení hranice územia pošle SMS
Možnosť nastavenia varovania cez SMS pri strate GPS signálu
Možnosť SOS volania
Veľkosť 6,4 x 4,6 x 1,7 cm
Napájanie batériou (výdrž pri užívaní 3 dni)
Cena: 40,90 eur



Obr. 15 Helmer LK505 [25]

4.3 Helmer LK 512

Zariadenie určené hlavne na sledovanie polohy motocyklov a elektro bicyklov.

Tabuľka 4 Helmer LK 512 [26]

Možné nastavenie určitého územia pre pohyb pri prekročení hranice územia pošle SMS
Možnosť merania rýchlosti
Možnosť sledovania polohy cez Google maps (pozičná presnosť 5 m)
Možnosť zaznamenávania otrasov
Veľkosť 60 x 35 x 18 mm
Hmotnosť 50 g
Cena: 59,90 eur



Obr. 16 Helmer LK512 [26]

4.4 Helmer LK 511

Toto zariadenie je hlavne určené na sledovanie polohy vozidiel, karavanov a prívesov.



Obr. 17 HELMER LK 511 [26]

Tabuľka 5 HelmerLK511 [26]

Možnosť SMS sledovania jednorazová alebo v pravidelných intervaloch
Možnosť upozornenia v prípade opustenia prednastaveného územia
Napájanie pomocou batérie
Možnosť upozornenia pri prekročení rýchlosti
Možnosť odposluchu
Veľkosť 10,6 x 6,3 x 3,75 cm
Hmotnosť 343 g
Cena: 115,90 eur

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PREDSTAVENIE ZARIADENÍ

5.1 Mini GPS lokalizátor s odposluchom GF-07

Zariadenie je prvé, ktoré sa skúma. Toto zariadenie nebolo zakúpené s dôvodu bakalárskej práce, ale bolo k dispozícii s iných dôvodov. Zariadenie je veľkosťou schovateľné do dlane. Zariadenie je menej náročné na ovládanie. Menšou nevýhodou je že zariadenie nemá integrovanú sim kartu, ktorú potrebuje na správne fungovanie. V priloženej tabuľke sú uvedené technické parametre.

Tabuľka 6 Technické parametre od výrobcu [tabuľka vlastná]

Sieť	GSM/GPRS
Hmotnosť	48g
Rozmery	3,5 x 2 x 1,4 cm
Batéria	3.7V 400mAh Li-ion (integrovaná)
Výdrž batérie mimo prevádzky	12 dní
Výdrž batérie za prevádzky	4-6 dní
Odosielanie GPS lokácie	Približne 25 s

Zariadenie má tieto funkcie:

GPS sledovanie

Prijímanie hovorov

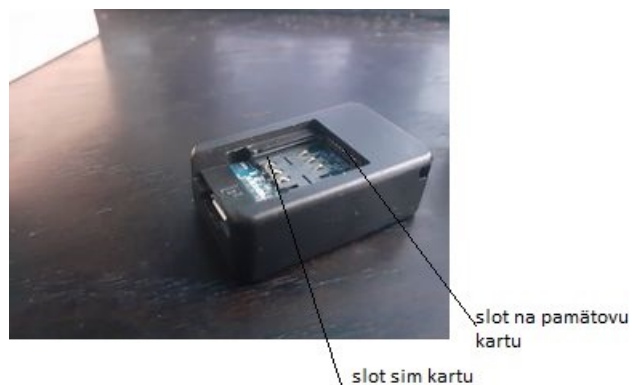
Hlasová detekcia

Priami odposluch

Nahrávanie zvuku



Obr. 18 Mini GPS lokalizátor s odposluchom GF-07 [obrázok vlastný]



Obr. 19 Mini GPS lokalizátor s odposluchom GF-07 [obrázok vlastný]

5.2 Itag lokátor

Toto zariadenie som si vybral z dostupnosti zariadenia s iných dôvodov a bez nutnosti špeciálnych vecí k jeho správne fungovaniu. Zariadenie nevyžaduje pre svoje správne fungovanie Sim kartu. Prepojenie zariadenia s mobilným telefónom je tu riešené pomocou

bluetoothu. Toto prepojenie je aj dôvod, prečo toto zariadenie nebude možné používať na veľké vzdialenosti. Zariadenie vyžaduje pre správne fungovanie batériu a správnu mobilnú aplikáciu, s ktorou bude zariadenie pracovať.

Tabuľka 7 Technické parametre [tabuľka vlastná]

Materiál	plast
Rozmery	5 × 3 cm
Batéria	CR 2032
Hmotnosť	Menšia ako 2 g
sieť	bluetooth

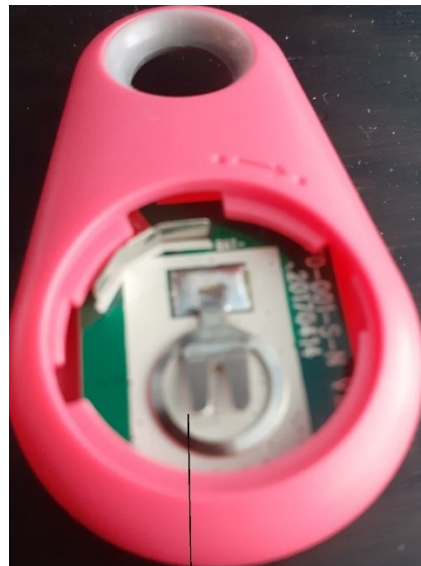
Funkcie zariadenia:

GPS sledovanie

Zvukový alarm



Obr. 20 Zariadenie Itag predná strana [obrázok vlastný]



Miesto pre batériu

Obr. 21 Zariadenie Itag predná
strana [obrázok vlastný]

6 KONKRÉTNY PRÍKLAD VYUŽITIA

Môj príklad možného využitia sledovacích technológií bude aplikovaný na prepravu peňazí a cenností, a to z dôvodu toho, že je to asi najrizikovejšia oblasť v komerčnej bezpečnosti.

Túto službu poskytujú firmy buď ako súčasť súboru viacerých služieb na ochranu osôb a majetku alebo ako samostatnú službu. Pri tejto službe rozlišujeme v preprave, že či ide o prenos alebo prevoz. Pri prenose sa využívajú bežne dopravné prostriedky (prenajaté/ vlastnene osobné autá, motocykle, bicykle), MHD a chôdza. Pri prevoze sa využívajú polo pancierové vozidlá a pancierové vozidlá. [27] [28]

6.1 Návrh systému

System by sa skladal s týchto zariadení:

2 GPS lokátory

Tablet na zobrazenie informácií o polohe

Núdzové tlačidlo

Mikrofón na odpočúvanie

6.1.1 Použité GPS lokátory

Ako prvé zariadenie som chcel pôvodne použiť zariadenie GF-07, ktoré som si vybral na porovnanie a testovanie do bakalárskej práci. Následne z dôvodu jeho možného zlého pracovania, keď sa nachádza v budovách, som toto zariadenie nahradil v tomto návrhu zariadením Helmer LK505. Druhé zariadenie je nevhodné na využitie v takomto systéme, tak som ho nahradil v tomto návrhu za iné zariadenie, ktoré bolo spomenuté v teoretickej časti.



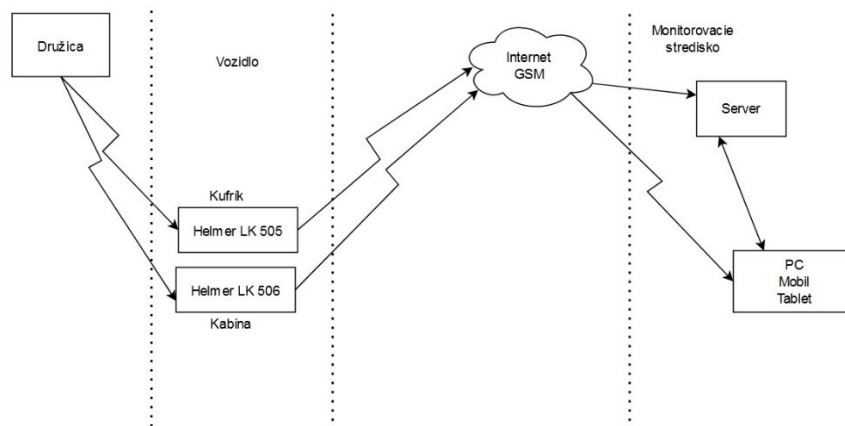
Obr. 22 Helmer LK 505 [25]

Ako druhé zariadenie som si teda vybral Helmer LK 506. Zariadenie je nutné pripojiť do elektrickej siete vozidla. Tento lokátor má aj ďalšie funkcie, ktoré sú spomenuté v praktickej časti.



Obr. 23 Helmer LK 506 [24]

6.1.2 Schéma systému



Obr. 24 Blokové schéma [obrázok vlastný]

6.1.3 Opis umiestnenia zariadení

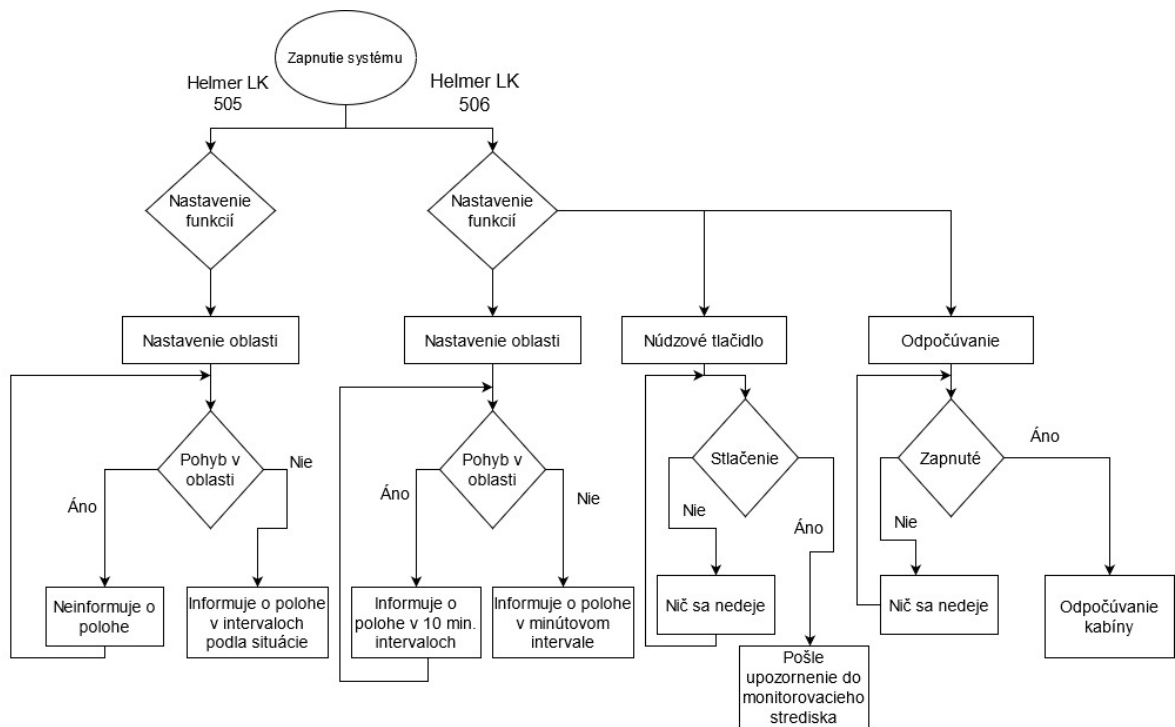
Takže tento systém by sa skladal s dvoch GPS lokátorov. Jeden GPS lokátor by bol priamo umiestnený v kufriku s prepravovanými aktívami. To by bolo zariadenie Helmer LK 505. Zariadenie by bolo napájané z vlastnej batérie.

Druhé zariadenie by bolo umiestnené na nenápadnom mieste v kabíne, napríklad pod volantom alebo v palubnej doske. K zariadeniu by sa pripojili, ešte núdzové tlačidlo, ktoré by bolo umiestnené pod volantom aby vodič v prípade núdze mohol zariadenie urýchlene použiť a mikrofón, ktorý bol umiestnený vedľa sedadiel. Napájanie zariadenia by bolo priamo s elektrickej siete auta.



Obr. 25 Ilustrácia možného rozmiestnenia zariadení v kabíne [29]

6.1.4 Nastavenie zariadení



Obr. 26 Schéma nastavenia [obrázok vlastný]

Zariadenie, ktoré sa nachádza v kabíne, by malo nastavenú oblasť, po ktorej sa smie pohybovať bez nutnosti vyslania varovania a zariadenie by posielalo informácie v pravidelnom intervale 10 minút. V situáciách, v ktorých by sa vybočilo z prednastavenej oblasti, tak by

zariadenie výrazne zmenšilo interval, ktorý by bol nastavený na 1 minútu. Po stlačení núdzového tlačidla, by zariadenie poslalo upozornenie do monitorovacieho strediska. Zariadenie by malo nastavený aj odposluch kabíny.

Druhé zariadenie by malo taktiež nastavanú oblasť, po ktorej by sa zariadenie mohlo presúvať a narozdiel od zariadenia v kabíne, by toto zariadenie nemalo v tejto oblasti nastavené posielanie informácií o polohe až po prípadnom opustení oblasti.

6.1.5 Komunikácia

Komunikáciu systému by som vyriešil tak, že primárna komunikácia medzi zariadeniami a monitorovacím strediskom by prebiehala pomocou GSM siete. Toto riešenie som si vybral hlavne z troch dôvodov: jej pokrytia, nízkych nákladov a možnosti zmien v nastaveniach v zariadeniach. Zariadenie Helmer LK 506 by mohlo viesť komunikáciu s monitorovacím strediskom aj pomocou internetového spojenia, pretože zariadenie umožňuje posielanie informácií na špeciálny server, z ktorého by sa informácie preberali ďalej, ale táto komunikácia by sa využívala až po odcudzení vozidla alebo v situáciách, kedy by hrozilo vysoké riziko.

6.1.6 Sledovanie polohy

Poloha by sa primárne sledovala zariadením Helmer LK 506, ktoré by sa hlásilo každých 10 minút, ak by sa zariadenie pohybovalo v preddefinovanej oblasti. Ak by sa ale zariadenie dostalo mimo túto oblasť, tak by sa interval výrazne zmenšil na jednu minútu a začali by sa skúmať dôvody vybočenia vozidla. Zariadením Helmer LK 505 by sa sledovala poloha až po opustení nastavenej oblasti.

7 TESTOVANIE ZARIADENÍ

7.1 Mini GPS lokalizátor s odposluchom GF-07

7.1.1 Spustenie zariadenia

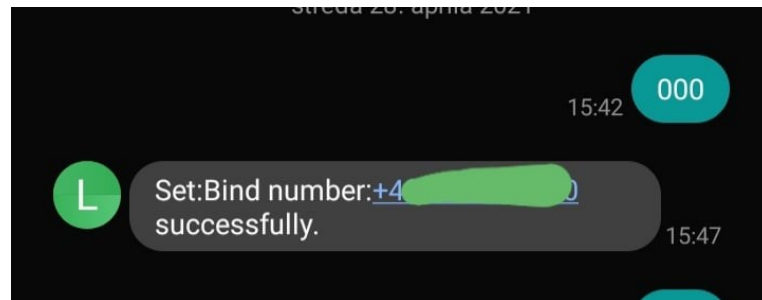
Po vložení sim karty sa zariadenie spustí a na chvíľu sa rozsvieti led dióda, ktorá signalizuje zapnutie zariadenia a po chvíli začne blikať a úplne zhasne. Ak sa dióda nerozsvieti, tak to znamená že zariadenie nie je zapnuté. Dôvod na nezapnutie môže byť v lepšom prípade poškodená sim karta alebo v horšom prípade poškodené zariadenie



Obr. 27 Zapnutie zariadenia [obrázok vlastný]

7.1.2 Spárovanie s mobilom

Zariadenie, aby mohlo posielat' informácie o svojej polohe, musí byť spárované s mobilným telefónom. Toto spárovanie sme docielili tým, že na číslo sim karty, ktorá je umiestnená v zariadení sme odoslali príkaz „000“ a následne sme dostali od zariadenia potvrdzujúcu SMS.

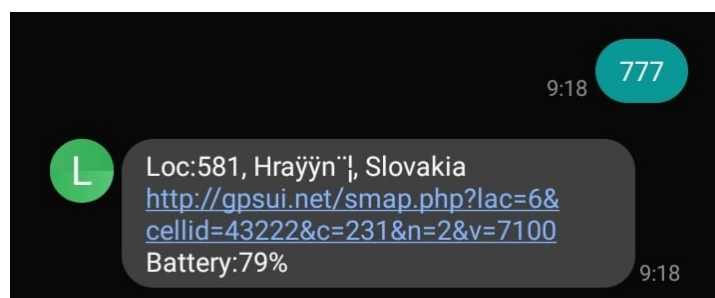


Obr. 28 Spárovanie [obrázok vlastný]

Ale ak by zariadenie neposlalo SMS v takomto tvare, tak nastáva problém s používaním zariadenia. V takomto stave funguje len jedna funkcia zariadenia, táto funkcia je možnosť zavolania a tým pádom reálne odpočúvať dané miesto lokátora bez možnosti ukladania na pamäťové zariadenie. Dôvod tohto problému je to, že zariadenie potrebuje aby na sim karte boli vymazané kontakty, ale táto potreba nie je vôbec prezentovaná výrobcom. Na tento problém som prišiel otestovaním dvoch plných sim kariet, o ktorých som vedel, že v iných zariadeniach bezproblémovo fungujú. Tak som skúsil vymazať všetky kontakty z jednej sim karty. Po vymazaní kontaktov na sim karte zariadenie už pracovalo tak ako malo.

7.1.3 Zistenie polohy a jej presnosti

Po odoslaní príkazu „777“ za niekoľko sekúnd zariadenie pošle odkaz na svoju polohu. Po otvorení odkazu sa zobrazí stránka s dvomi tlačidlami,



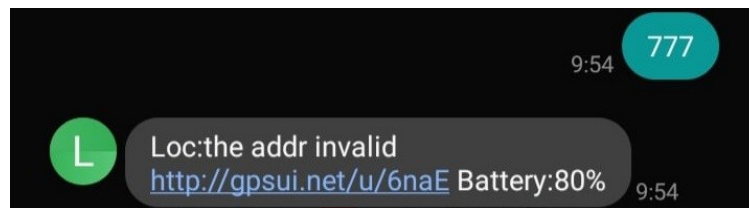
Obr. 29 Odkaz na polohu [obrázok vlastný]

Na zistenie presnosti zariadenia som postupoval tak, že som si zobral obidva lokatory a mobil a navštívil som 3 miesta odlišné od seba. Jedno s miest kde som zadal príkaz „777“ bola pivnica pod domom, týmto miestom som chcel otestovať zariadenie na to, či dokáže poskytnúť informácie o polohe aj bez voľného prístupu k oblohe. Výsledok bol taký, že poslalo SMS, že je neplatná adresa a odkaz na polohu bola zaznamenaná posledná dokázaná poloha.



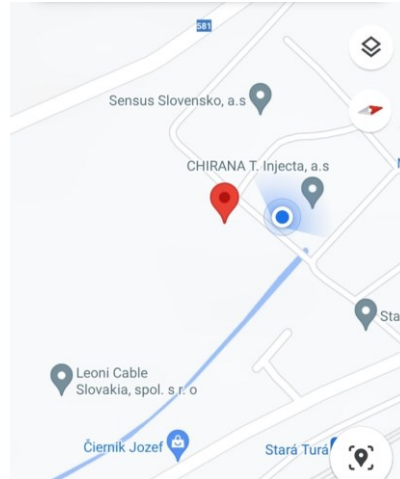
Powered By gpsui.net
LatLng: 48.772604,17.696711

Obr. 30 Poloha a súradnice
[obrázok vlastný]



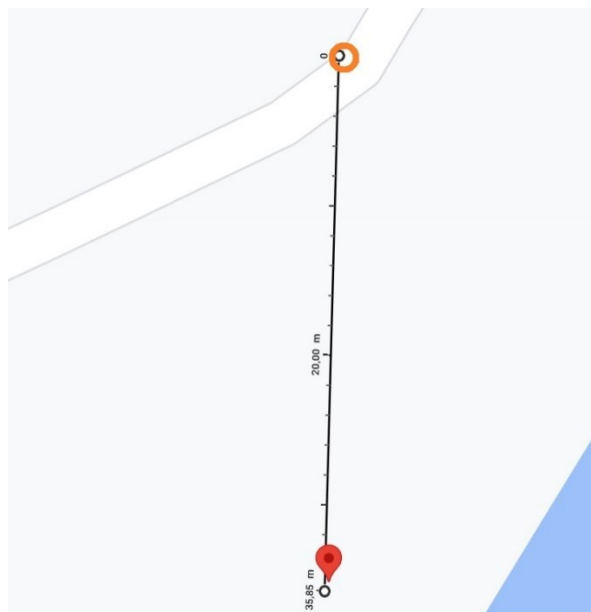
Obr. 31 Odkaz na polohu s neplatnov adresov [obrázok
vlastný]

Ďalším miestom, kde som skúšal presnosť tohto zariadenia, bolo voľne priestranstvo v meste, ktoré obsahovalo vysokú budovu a veľa vysokých stromov. V tomto prípade zariadenie nemalo problém odoslať aktuálnu polohu a prekvapujúco tieto rušivé elementy nemali až taký vplyv na zariadenie.



Obr. 32 Reálna poloha(modrý)
a podľa zariadenia poloha [ob-
rázok vlastný]

Červený bod značí predpokladanú polohu zariadenia, ktorú poslalo po príkaze a modrý bod značí, kde by zariadenie malo byť, ale taktiež je tento bod v tomto prípade trochu posunutý. Ďalším miestom bolo námestie v meste, kde sa opakoval podobný výsledok s malým rozdielom. Posledné vonkajšie miesto bolo blízko jazera v lese a tu bol rozdiel medzi reálnou polohou a polohou, ktorú zariadenie poslalo už 35 metrov.

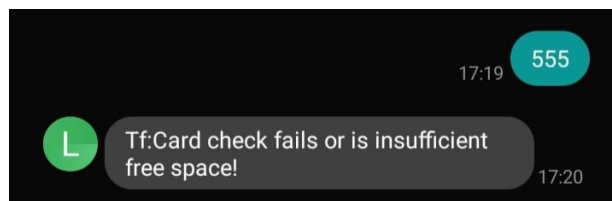


Obr. 33 Rozdiel medzi reálnymi a poslanými
[obrázok vlastný]

Po výsledkoch zariadenia z pivnice som sa ešte rozhodol vykonať test zariadenia v dome. Výsledok bol rovnaký. Zariadenie poslalo poslednú polohu s vonkajších priestorov a v SMS bola zase adresa neplatná.

7.1.4 Nahrávanie zvuku

Nahrávať zvuk je možné až po odoslaní príkazu „555“. Ak sa v zariadení nenachádza pamäťové zariadenie alebo z nejakého dôvodu je pamäť nerozpoznaná tak po tomto príkaze pošle takúto odpoveď:

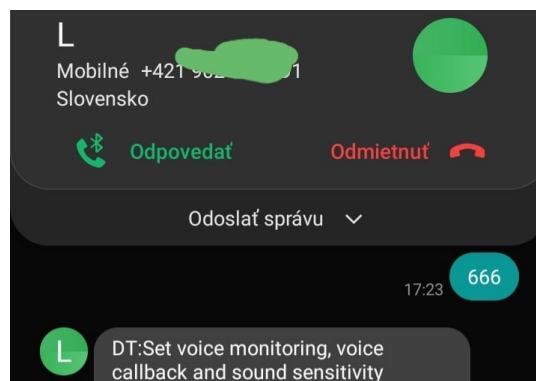


Obr. 34 Nahrávanie zvuku [obrázok vlastný]

Nerozpoznaná pamäť môže byť kvôli formátu alebo jej nefunkčnosti. Riešenie je skúsiť ju naformátovať odznova.

7.1.5 Núdzové zavolanie

Po odoslaní príkazu „666“ zariadenie vykoná núdzové zavolanie po zachytení zvuku. Výrobca udáva, že na zavolanie potrebuje zariadenie minimálne zvuk o sile 40 dB ale pri testovaní tejto funkcie stačilo na aktiváciu, aby zvuk bol o sile 35 dB. Taktiež som skúšal to, na akú vzdialenosť dokáže zachytiť zvuk. Pri normálnom otvorení okna dokáže zariadenie zachytiť zvuk aj na 15 metrov ale zariadenie musí byť v rovnakej miestnosti.



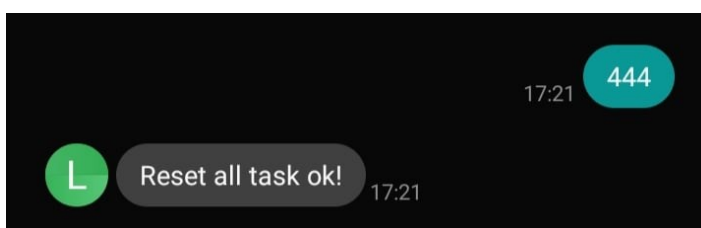
Obr. 35 Núdzové zavolanie [obrázok vlastný]

7.1.6 Zavolanie s telefónna na zariadenie

Druhá možnosť odpočívania je taká, že sa môže vykonať aj zavolaním na zariadenie. Táto funkcia funguje aj keď sa zariadenia nespárujú napríklad s dôvodu nevymazanej sim karty. Pri tejto funkcii zariadenie nenahráva zvuk na pamäťovú kartu. Zvuk je dobre počuteľný a rozoznateľný podľa testovania tejto funkcie.

7.1.7 Resetovanie zariadenia

Po zadaní príkazu „444“ zariadenie vyresetuje všetky možné príkazy. Tento príkaz sa používa na vypnutie príkazov nahrávanie zvuku a núdzové zavolanie.



Obr. 36 Resetovanie zariadenia [obrázok vlastný]

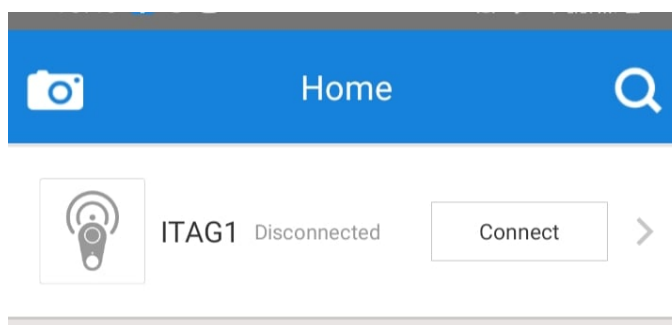
7.2 Itag lokátor

7.2.1 Spustenie zariadenia

Prvá vec je dať do zariadenia batériu a následne podržať tlačidlo na prednej strane zariadenia, dokiaľ zariadenie nevydá zvukový signál.

7.2.2 Spárovanie s mobilom

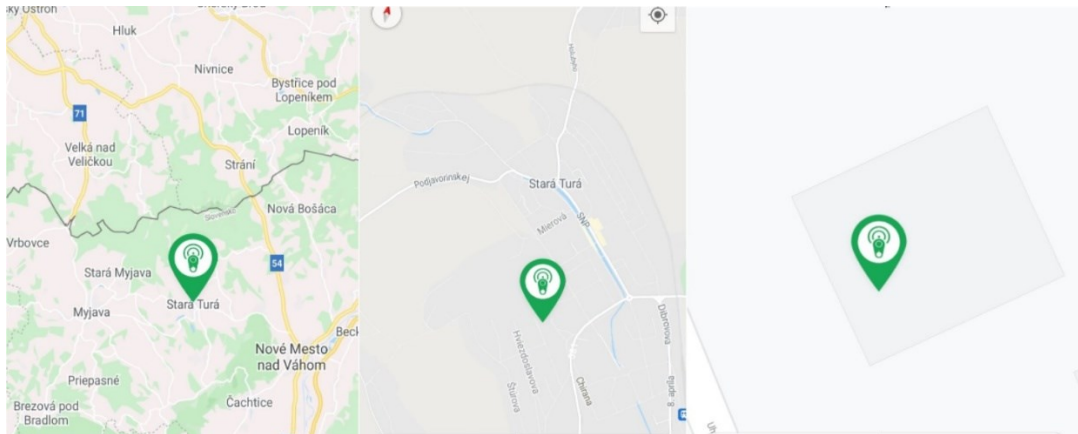
Na spárovanie s mobilom je potrebné mať zapnutý bluetooth na mobile a plus stiahnutú aplikáciu od výrobcu. Po splnení týchto podmienok a zapnutí zariadenia sa ukáže zariadenie v aplikácii. V nej po stlačení tlačidla „pripojiť“ sa zariadenia prepoja.



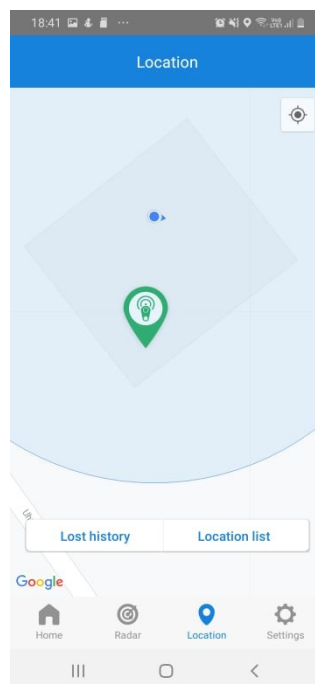
Obr. 37 Pripojenie zariadenia [obrázok vlastný]

7.2.3 Zistenie polohy a presnosť zariadenia

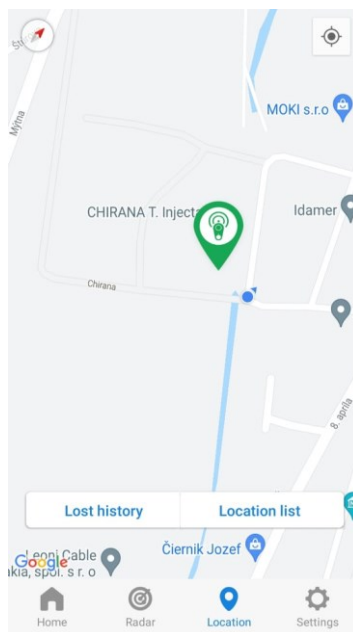
Táto funkcia prebieha nepretržite a sleduje sa v aplikácii v dvoch možných režimoch. Prvý režim ukazuje polohu zariadenie a polohu mobilu na bledo šedom podklade, ktorý neukazuje nič iné. Druhý režim pracuje na podklade Google maps. Toto zariadenie pri každom skúšaní presnosti ukázalo lepšiu presnosť ako druhé zariadenie za rovnakých podmienok.



Obr. 38 Možné rozmery máp na zobrazenie polohy [obrázok vlastný]



Obr. 39 Presnosť v dome [obrázok vlastný]



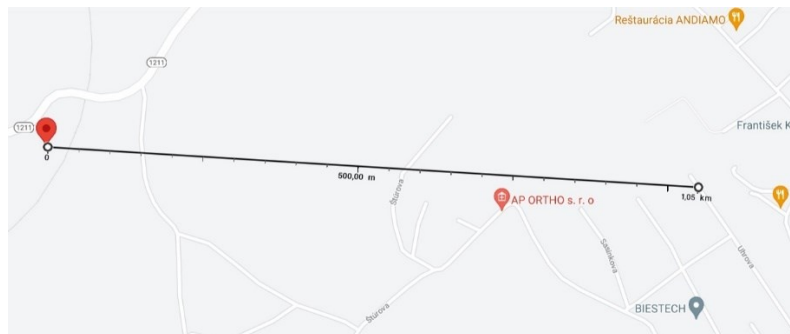
Obr. 40 Presnosť vo vonkajšom priestore v meste [obrázok vlastný]

7.2.4 Funkcia núdzového tlačidla

Toto zariadenie obsahuje tlačidlo, ktoré sa môže používať aj ako núdzové tlačidlo. Po stlačení tlačidla začne zariadenie, ktoré je pripojené na zariadenie, vydávať hlasné zvukové signály. Pri testovaní som sa presvedčil, že táto funkcia funguje približne do 30 metrov a to z dôvodu limitujúceho prepojenia.

7.3 Rozsah možnej komunikácie

Ďalšia práca so zariadeniami bola určená na zistenie maximálnej vzdialenosti, na ktorú zariadenia dokážu komunikovať. Toto som testoval tak, že som obidve zariadenia nechal na záhrade mimo mesta na rovnakom mieste a postupne som sa od nich vzdľaloval. Limit zariadenia Itag lokátor bol dosiahnutý veľmi rýchlo. Na dosiahnutie tohto limita stačilo prejsť približne 30 metrov. Zastavenej ploche je tento limit aj menší. Druhé zariadenie by nemalo nikdy dosiahnuť limit komunikácie a to z dôvodu toho, že zariadenie využíva na komunikáciu GSM sieť. Limitom na komunikáciu zariadenia môže byť len jej dostupnosť na niektorých miestach.



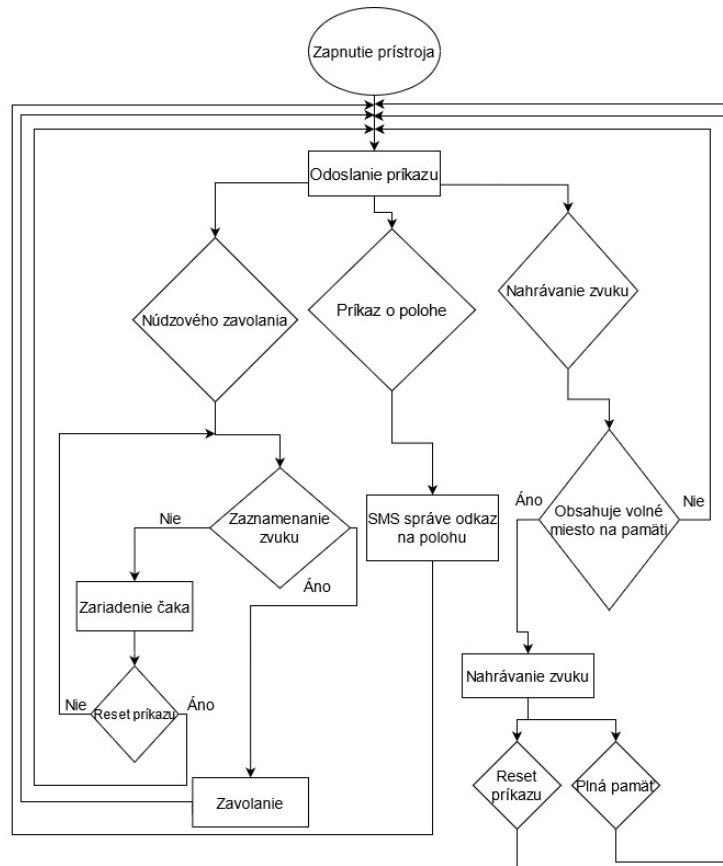
Obr. 41 Vzďalenosť zariadenia GF-07 [obrázok vlastný]

8 ZHODNOTENIE ZARIADENÍ

Tabuľka 8 Zhodnotenie zariadení [tabuľka vlastná]

Možnosti zariadení	Lokátor GF-07	Itag lokátor
Sledovanie na väčšie vzdialenosti	Áno	Nie
Sledovanie v budovách	Nie	Áno
Sledovanie bez nutnosti špeciálnych príkazov	Nie	Áno
Odpočúvanie s nahrávaním zvuku	Áno	Nie
Odpočúvanie bez nahratia zvuku	Áno	Nie
Núdzové zavolanie	Áno	Nie
Sledovanie polohy do 30 m.	Áno	Áno
Sledovanie polohy nad 30 metrov	Áno	Nie
Zmenšenie presnosti v lese	Áno	Nie
Zmenšenie presnosti v zastavanej oblasti vo vonkajších priestoroch	Nie	Nie
Zaznamenanie zvuku a následné upozornenie	Áno	Nie
Núdzové tlačidlo	Nie	Áno

8.1.1 Mini GPS lokátor s odposluchom GF-07



Obr. 42 Schéma zariadenia GF-07 [obrázok vlastný]

S výsledného testovania mi vyšlo to, že toto zariadenie by sa nemalo používať v takých situáciách, ktoré vyžadujú dlhodobé nonstop sledovanie a to kvôli výdrži batérie. Druhá dosť zásadná okolnosť pri používaní tohto zariadenia je to, že zariadenie nedokáže správne poslať svoju polohu, ak sa nachádza v budovách. Z týchto dôvodov by sa toto zariadenie malo používať len na veci alebo na vozidlá, ktoré nemajú vysokú hodnotu. Toto zariadenie by som odporučil na používanie na sledovanie polohy bicyklov, alebo aj starších vozidiel. Zariadenie dokáže komunikovať pomocou mobilnej siete a vďaka tomu môže zariadenie komunikovať aj na väčšie vzdialenosti. Do áut by som toto zariadenie odporučil inštalovať zo spodnej časti pláta, ktoré sa nachádza v kufri a toto miesto by nemalo mať vplyv na zisťovanie polohy alebo by sa zariadenie mohlo používať z bezpečnostných dôvodov pri motorákach a to takých situáciách kedy sa nedá použiť zámok na koleso.



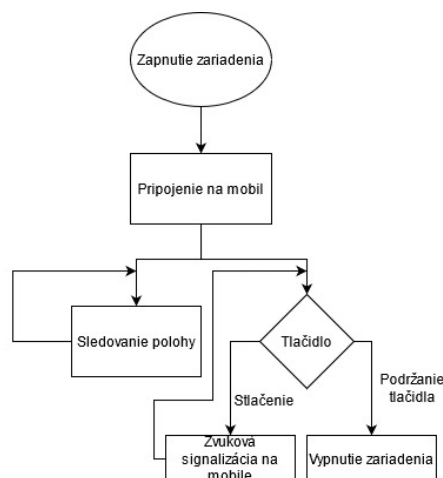
Obr. 43 Možné umiestnenie lokátora GF-07 [30]

Ďalšie možné využitie tohto zariadenia by mohlo byť vďaka funkcii núdzového zavolania, ktorá sa vykoná vždy po zachytení zvuku a jej nastavení. Vďaka tejto funkcii môžeme zariadenie využívať na odpočúvanie alebo detekciu páchatel'a v dome, kedy by v objekte nemal byť nikto.

Tabuľka 9 Výhody a nevýhody Mini GPS lokalizátor zariadenie GF-07 [tabuľka vlastná]

Výhoda	Nevýhoda
Malá veľkosť zariadenia	Najmenšia mapa má stále veľký rozsah kde sa zariadenie môže nachádzať
Možnosť sledovania na veľké vzdialenosti	Na presnejšie určenie polohy je nutná aplikácia, ktorá je nepoužiteľná v európskom priestore s dôvodu jej lokalizácie, ktorá nie je určená pre európsky trh
Funkcia nahrávanie zvuku	Zvlášť GPS súradnice, ktoré sú priložené pri mapách sú nepresné o 30 metrov podľa toho čo ukazujú po ich zadaní
Možnosť aktívneho odposluch po zavolaní	Nízka výdrž batérie pri aktívnom režime zariadenia 2 až 3 dni. Podľa toho ako často zadávame zariadeniu príkazy.
Možnosť nastavenia núdzového zavolania, ktoré môžeme využívať na detekciu zvuku	Možná nefunkčnosť sledovania polohy v budovách
Súčasnosť nízka cena oproti iným zariadeniam s rovnakými funkciami	

8.1.2 Itag lokátor



Obr. 44 Schéma zariadenia Itag lokátor [obrázok vlastný]

Toto zariadenie z dôvodu nie veľkého dosahu ale aj z dôvodu toho, že zariadenie a aj zariadenie, s ktorým je spárované začnú pri vzdialení na hranicu svojej nožnej funkčnej komunikácii vydávať zvuk, ktorý pri strate signálu zariadenia ešte zosilní, tak kvôli tomu by sa zariadenie mohlo využívať takým štýlom, že zariadenie bude umiestnené napríklad peňaženke. Takže keby sa nám napríklad peňaženka stratila alebo niekde vypadla, tak by nás aplikácia v mobile upozornila že stratila kontakt so zariadením. Aplikácia zariadenia umožňuje si pozrieť aj poslednú GPS polohu keď ešte zariadenie bolo v dosahu, takže podľa toho by si dala teoreticky aj nájsť, ak by sa od tohto miesta postupne zariadenie až moc nevzdialilo.

Tabuľka 10 Výhody nevýhody Itag lokátor [tabuľka vlastná]

Výhoda	Nevýhoda
Možnosť priblíženia mapy	Fungovania na malé vzdialenosti
Funkcia núdzového tlačidla	Skoro žiadne vedľajšie funkcie
Možnosť nepretržitého sledovania	
Presnosť zariadenia	
Výdrž batérie	

9 MOŽNÝ VÝVOJ TECHNOLOGIÍ

V dnešnej dobe lokalizačné technológie s využitým GPS majú už širšiu škálu využívania ako tomu bolo v minulosti, ale stále by ju mohli mať aj väčšiu. S ďalším možným vývojom týchto technológií by sa lokalizačné zariadenia mohli vyrábať ešte výrazne menšie ako sa vyrábajú súčasnosti, čo by mohlo otvoriť nové možnosti využitia, ale taktiež by bol nutný pokrok aj v iných technológiách napríklad s dôvodu napájania. Za posledný rok kvôli pandemií sa začalo aj viac hovoriť o aplikáciách do mobilov, ktoré by sledovali polohu ľudí kvôli lepšiemu dohľadaniu možných kontaktov, s ktorými sa mohla stretnúť v tej dobe osoba, ktorá ešte nevedela že je covid pozitívna alebo pozitívna na budúce iné choroby.

Aj keď sú už v dnešnej dobe tieto aplikácie, tak zdravotníctve stále nie sú tieto lokalizačné technológie moc používané aj keď by mohli výrazne pomôcť pri niektorých prípadoch zachrániť aj životy. Máme tu už technológie, čo dokážu monitorovať životné funkcie a vyhodnocovať ich a aj technológie na lokalizáciu polohy. Tak by s týchto technológií mohlo v budúcnosti existovať zariadenie, ktoré by bolo dané ľuďom na dobrovoľnej báze. Toto zariadenie by monitorovalo životné funkcie a pri nejakom vážnom narušení týchto funkcií by zariadenie zaplo funkciu lokalizácie polohy, ktorú by mali k dispozícii záchranári a zdravotné stredisko, ktoré by monitorovalo núdzové aktivácie týchto zariadení. Takéto zariadenie by mohlo zachrániť veľa životov

V dohľadnej dobe by sa mohla výrazne zlepšiť presnosť GPS, ale aj odolnosť voči nepriaznivým vplyvom na systém a to s dôvodu výraznejšieho využívania družíc novej generácie.

ZÁVER

V bezpečnostných technológiách sa ešte tak často nestretávame v bežných situáciách zo zariadeniami, ktoré by využívali technológiu GPS alebo inú podobnú technológiu a to s takého dôvodu, že tieto technológie sa využívajú v zariadeniach na lokalizáciu polohy, čiže tieto zariadenia nemá až taký význam používať pri zabezpečovaní priestorov. Takéto zariadenia sa môžu využívať na zabezpečenie konkrétnej hodnotnej veci, čo sa nachádza v objekte. Zariadenia sa využívajú najčastejšie na komunikáciu mobilne siete a to z viacerých dôvodov napríklad táto sieť je dosť rozšírená a jej signál má skoro všade pokrytie, a vďaka tomu môžu tieto zariadenia komunikovať aj na veľké vzdialenosti, niektoré zariadenia môžu využívať aj iné technológie na prepojenie napríklad bluetooth, ktorý ale nemá až také možnosti na komunikáciu zariadení a to na veľké vzdialenosti ako som sa presvedčil u zariadenia, ktoré som mal k dispozícii. Tieto zariadenia majú aj iné zaujímavé funkcie, ktoré vedia ešte zlepšiť ich výsledky ale aj celkovú prácu s nimi. Napríklad sa dá pri týchto zariadeniach nastaviť preddefinovaná oblasť, po ktorej sa môže pohybovať a nemusí až tak často alebo úplne vôbec informovať o svojej polohe a pri prekročení hranice tohto územia začne zariadenie posielť informácie v pravidelnom intervale.

Primárnym účelom prvého testovaného zariadenia je lokalizácia polohy pomocou GPS a jej následné odoslanie do iného zariadenia, cez ktorú si užívateľ vyžiadal tieto informácie o polohe. Toto zariadenie využíva na komunikáciu mobilnú sieť. Vďaka tomu toto zariadenia má takmer rovnaké možnosti využitia ako profesionálnejšie lokátory, ktoré sa najčastejšie využívajú na zisťovanie GPS polohy vozidiel, osôb alebo iných vecí. Toto zariadenie neobsahuje funkciu na nastavenie preddefinovanej oblasti, po ktorej by sa zariadenie mohlo voľne pohybovať, ale toto zariadenie má iné funkcie, ako napríklad možnosť priameho odpočúvania alebo nahrávania zvuku na pamäťové zariadenie. Dobrá sekundárna funkcia zariadenia je to, že sa dá nastaviť núdzové zavolanie na spárované zariadenie, ak lokátor zachytí zvuk o sile najmenej 35 dB, takže toto zariadenie ak sa umiestni pri alebo na okno v relatívnej blízkosti, tak dokáže zachytiť jeho otvorenie a informovať nás o tom. V dokumentácii chýba veľmi dôležitá vec a to je, že zariadenie vyžaduje prázdnu sim kartu na fungovanie.

Druhé zariadenie má hlavnú funkciu taktiež sledovanie polohy. Toto zariadenie komunikuje cez bluetooth a potrebuje správnu aplikáciu na ovládanie, ktorá musí byť nainštalovaná na mobilnom zariadení. Toto zariadenie pri testovaní ukázalo, že sa môže používať len na výrazne mále vzdialenosti a pri nejakom sledovaní na väčšie vzdialenosti je úplne

nepoužitelné. Zariadenie taktiež neobsahuje sekundárne funkcie okrem toho že pri strate spojenia začne zariadenie ale aj mobilné zariadenie vydávať hlasitý zvuk.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY

- [1] Geotab. *Geotab* [online]. London: Aarthi Ravikumar, 2020 [cit. 2021-02-22]. Dostupné z: <https://www.geotab.com/blog/gps-satellites/>
- [2] Rádiové určování polohy : (družicový systém GPS). 1. Praha: ČVUT, 1995. ISBN 9788001013861.
- [3] Innovation: Easy Peasy. *GPS WORLD* [online]. 2012, , 1 [cit. 2021-04-13]. Dostupné z: <https://www.gpsworld.com/innovation-easy-peasy-lemon-squeezy/>
- [4] Transit-O (NNS, Oscar). *Gunter's Space Page* [online]. Gunter's Space Page, 2017 [cit. 2021-04-19]. Dostupné z: https://space.skyrocket.de/doc_sdat/transit-o.htm
- [5] *Integrace GPS/GIS v geomorfologickém výzkumu*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého, 2001. ISBN 80-244-0383-8.
- [6] GPS Block 1. In: *Astronautix* [online]. b.r. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <http://www.astronautix.com/g/gpsblock1.html>
- [7] *GPS od A do Z*. 3. Praha: eNAV, 2004. ISBN 80-239-3314-0.
- [8] *GPS.gov* [online]. USA: National Coordination Office for Space-Based Positioning, Navigation, and Timing, 2021 [cit. 2021-04-13]. Dostupné z: <https://www.gps.gov/systems/gps/space/#generations>
- [9] *Od kompasu k GPS*. 1. Praha: Matfyzpress, 2017. ISBN 9788073783365.
- [10] 2SNT.E. Localisation, cartographie et mobilité. *2SNT.E. Localisation, cartographie et mobilité* [online]. b.r. [cit. 2021-5-5]. Dostupné z: <https://www.cours.jlrichter.fr/lycee/snt-sciences-numeriques-et-technologie/2snt-e-localisation-cartographie-et-mobilite/>
- [11] *Understanding GPS Principles and Applications* [online]. 2. Norwood: ARTECH HOUSE, 2006 [cit. 2021-4-15]. ISBN 1-58053-894-0. Dostupné z: https://www.academia.edu/30871193/Understanding_GPS_Principles_and_Applications_Second_Edition?auto=download
- [12] Družicové polohové systémy. *Družicový polohový systém GPS* [online]. b.r. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <http://www.sgs.edu.sk/HTML/gps.htm>
- [13] GPS – how the Global Positioning System works. In: *Umweltanalysen* [online]. c2021 [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <https://www.umweltanalysen.com/en/gps/>

- [14] Garmin eTrex Legend C. *Alza* [online]. Alza [cit. 2021-5-6]. Dostupné z: <https://cdn.alza.sk/ImgW.ashx?fd=FotoAddOrig&cd=PP562a-3&i=1.jpg>
- [15] Presnost gps navigace 5 faktorů které mají vliv. *Terrahunt* [online]. Brno: terrahunt, 2021 [cit. 2021-04-16]. Dostupné z: <https://www.terrahunt.cz/blog/presnost-gps-navigace-5-faktoru-ktere-maji-vliv>
- [16] European Global Navigation Satellite Systems Agency. *What is GNSS?* [online]. 2020 [cit. 2021-5-5]. Dostupné z: <https://www.gsa.europa.eu/european-gnss/what-gnss>
- [17] Tour de France 2020 dates. *Radiotimes* [online]. Immediate Media Company, 2020 [cit. 2021-5-1]. Dostupné z: <https://images.immediate.co.uk/production/volatile/sites/3/2020/08/Tour-de-France-b369931.jpg?quality=90&resize=768,574>
- [18] Elektronický systém monitorovania osôb (ESMO). In: *Elektronický systém monitorovania osôb (ESMO)* [online]. b.r., s. 24 [cit. 2021-5-1]. Dostupné z: <https://www.justice.gov.sk/Stranky/Informacie/Vysledky-vyhladavania.aspx?k=Elektronick%c3%bd%20syst%c3%a9m%20monitorovania%20os%c3%b4b&s=All%20Sites>
- [19] Elektronické náramky pre odsúdených by štátu ušetrili peniaze, ale podľa sudcu sa málo využívajú. *Webnoviny* [online]. Bratislava: Sita, 2019 [cit. 2021-5-3]. Dostupné z: <https://www.webnoviny.sk/elektronicke-naramky-pre-odsudenych-by-statu-usetrili-peniaze-ale-podla-sudcu-sa-malo-vyuzivaju/>
- [20] GPS sledovanie osobných automobilov. *GPS Dozor* [online]. TVL, 2021 [cit. 2021-5-6]. Dostupné z: https://www.gpsdozor.sk/gps-sledovanie-vozidiel?gclid=EAIaIQobChMIjYrrp9e28AIVELLVCh1yWw8_EAAYASAAEgInevD_BwE
- [21] *MONITOROVACÍ TECHNOLOGIE: HLEDÁNÍ ŽIVOTNÍ POHODY VE 21. STOLETÍ?* [online]. 2017 [cit. 2021-5-3]. Dostupné z: https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/Workers_monitoring_and_well-being-CS.pdf
- [22] Using-gps-tracking-for-security. *Silva Consultants* [online]. USA: Silva Consultants, 2021 [cit. 2021-04-16]. Dostupné z: <https://www.silvaconsultants.com/using-gps-tracking-for-security>

- [23] Why Use Fleet Telematics. *Exeros Technologies* [online]. London: Exeros Technologies, b.r. [cit. 2021-5-6]. Dostupné z: <https://www.exeros-technologies.com/use-fleet-telematics/>
- [24] *Elesvet* [online]. eshop-rychlo [cit. 2021-4-30]. Dostupné z: https://www.elesvet.sk/GPS-lokatory-pre-sledovanie-c7_23_2.htm
- [25] *Alza* [online]. Alza.sk [cit. 2021-5-1]. Dostupné z: https://www.alza.sk/helmer-lk-505-d2428553.htm?kampan=adw4_prislusenstvi-pro-mt_pla_all_prislusenstvo_gps-lokatory_c_9062580___HLM003a_420988126053_~98225632698~&gclid=Cj0KCQjw1a6EBhC0ARIsAOiTKrHoy_Z58ol9V8puf-Gpw7EwldvIyC1tfvhqUY0nu1lqe4U7UUX7PqWEaAjGzEALw_wcB
- [26] *Alza* [online]. Alza.sk [cit. 2021-5-1]. Dostupné z: <https://www.alza.sk/gps-lokatory-do-auta/18862780.htm>
- [27] *Bezpečnostní technologie, systémy a management*. 1. Zlín: VeRBuM, 2013. ISBN 978-80-87500-35-4.
- [28] *Technologie komerční bezpečnosti II*. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. ISBN 80-7318-231-9.
- [29] Used Truck Mercedes. *Pan-nova* [online]. Pancevo [cit. 2021-5-8]. Dostupné z: https://www.pan-nova.com/images/stories/virtuemart/product/Used-Truck-Mercedes-813D-Vario-4X2-2008_92703_9.jpg
- [30] Zadné plato Toyota Avensis. *Autobazar.sk* [online]. Bratislava: United Classifieds, 2021 [cit. 2021-5-6]. Dostupné z: <https://www.autobazar.sk/foto/zadne-plato-toyota-avensis/23140564/#galeria-3>

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

GPS	Global Positioning System
NAVSAT	Navy Navigation Satellite System
GPRS	General Packet Radio Service
GLONASS	Global Navigation Satellite System(Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema)
GSM	Global System for Mobile communication
GNSS	Global Navigation Satellite System
SIM	Subscriber Identification Module
SMS	Short Message Service
PIN	Personal Identification Number

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1 Družica systému TRANSIT [4].....	10
Obr. 2 Družica 1.generácie [6].....	11
Obr. 3 Družica 2.generácie [6].....	12
Obr. 4 Princíp [10]	14
Obr. 5 Rozmiestnenie družíc [12]	15
Obr. 6 Monitorovacie stanice GPS [13]	16
Obr. 7 Prijímač [14].....	16
Obr. 8 Porovnanie družíc [1]	17
Obr. 9 Sledovanie reálnej polohy v mobilnej hre [obrázok vlastný]	19
Obr. 10 Sledovanie polohy cez aplikáciu Sports Tracker [obrázok vlastný]	20
Obr. 11 Zariadenie s GPS lokátorom v cyklistike [17]	21
Obr. 12 Lokátor využívaní v justícií [19]	22
Obr. 13 Schéma monitorovania [23]	24
Obr. 14 Helmer LK 506 [24]	27
Obr. 15 Helmer LK505 [25]	28
Obr. 16 Helmer LK512 [26]	29
Obr. 17 HELMER LK 511 [26].....	29
Obr. 18 Mini GPS lokalizátor s odposluchom GF-07 [obrázok vlastný]	33
Obr. 19 Mini GPS lokalizátor s odposluchom GF-07 [obrázok vlastný]	33
Obr. 20 Zariadenie Itag predná strana [obrázok vlastný]	34
Obr. 21 Zariadenie Itag predná strana [obrázok vlastný]	35
Obr. 22 Helmer LK 505 [25]	36
Obr. 23 Helmer LK 506 [24]	37
Obr. 24 Blokové schéma [obrázok vlastný]	37
Obr. 25 Ilustrácia možného rozmiestnenia zariadení v kabíne [29].....	38
Obr. 26 Schéma nastavenia [obrázok vlastný].....	38
Obr. 27 Zapnutie zariadenia [obrázok vlastný].....	40
Obr. 28 Spárovanie [obrázok vlastný].....	41
Obr. 29 Odkaz na polohu [obrázok vlastný].....	41
Obr. 30 Poloha a súradnice [obrázok vlastný]	42
Obr. 31 Odkaz na polohu s neplatnou adresou [obrázok vlastný]	42
Obr. 32 Reálna poloha(modrý) a podľa zariadenia poloha [obrázok vlastný]	43

Obr. 33 Rozdiel medzi reálnymi a poslanými [obrázok vlastný]	43
Obr. 34 Nahrávanie zvuku [obrázok vlastný]	44
Obr. 35 Núdzové zavolanie [obrázok vlastný]	44
Obr. 36 Resetovanie zariadenia [obrázok vlastný]	45
Obr. 37 Pripojenie zariadenia [obrázok vlastný]	45
Obr. 38 Možné rozmery máp na zobrazenie polohy [obrázok vlastný]	46
Obr. 39 Presnosť v dome [obrázok vlastný]	46
Obr. 40 Presnosť vo vonkajšom priestore v meste [obrázok vlastný]	47
Obr. 41 Vzdialenosť zariadenia GF-07 [obrázok vlastný]	48
Obr. 42 Schéma zariadenia GF-07 [obrázok vlastný]	50
Obr. 43 Možné umiestnenie lokátora GF-07 [30]	51
Obr. 44 Schéma zariadenia Itag lokátor [obrázok vlastný]	52

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1 Družice [8]	13
Tabuľka 2 Funkcie a parametre zariadenia GPS lokátor [24]	27
Tabuľka 3 Funkcie a parametre zariadenia Helmer LK 505 [25]	28
Tabuľka 4 Helmer LK 512 [26]	29
Tabuľka 5 HelmerLK511 [26]	30
Tabuľka 6 Technické parametre od výrobcu [tabuľka vlastná]	32
Tabuľka 7 Technické parametre [tabuľka vlastná]	34
Tabuľka 8 Zhodnotenie zariadení [tabuľka vlastná]	49
Tabuľka 9 Výhody a nevýhody Mini GPS lokalizátor zariadenie GF-07 [tabuľka vlastná]	51
Tabuľka 10 Výhody nevýhody Itag lokátor [tabuľka vlastná]	52