



B&B  
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija  
Program: Logistično inženirstvo  
Modul: Poslovna logistika

**ANALIZA USTREZNOSTI SATELITSKIH  
SISTEMOV ZA VODENJE VOZNEGA  
PARKA V PODJETJU BLATNIK D.O.O.**

Mentor: mag. Dragan Marić  
Lektorica: Ana Peklenik, prof.

Kandidat: Iztok Grohar

Kranj, maj 2010

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju, mag. Draganu Mariću, ki me je z nasveti, razmišljanji in bogatim strokovnim znanjem usmerjal pri izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se lektorici Ani Peklenik, ki je lektorirala diplomsko nalogo.

Žena Jana in sin Bor pa sta mi v času študija optimistično stala ob strani. Njima gre posebna zahvala.

## IZJAVA

»Študent Iztok Grohar izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom mag. Dragana Marića.«

»Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.«

Dne: 30. 4. 2010

Podpis: \_\_\_\_\_

## **POVZETEK**

V diplomski nalogi raziskujemo del distribucijske logistike podjetja Blatnik d.o.o., imenovan potujoča trgovina. Analiza logistike podjetja bo pokazala, da je v tej funkciji veliko področij, ki zahtevajo dodatno optimizacijo.

V dodatno optimizacijo nas silita ostra konkurenca in spremenljivi pogoji poslovanja na trgu. V nalogi raziskujemo sodobne metode dela in tehnologije, ki nam bodo pomagale pri preseganju konkurence. Izbiramo najustrežnejšega ponudnika storitve sledenja in uvajamo inteligentne transportne sisteme.

## **KLJUČNE BESEDE**

- Analiza podjetja
- Distribucijska logistika
- Mobilna trgovina
- Najustrežnejši ponudnik
- Intelligentni transportni sistemi

## **ZUSAMMENFASSUNG**

In dieser Diplomarbeit wird ein Teil der Distributionslogistik des Unternehmens Blatnik d.o.o., genannt Reisegewerbekarte, untersucht. Die Analyse der Unternehmenslogistik wird uns zeigen, dass es in dieser Funktion zahlreiche Bereiche gibt, die noch weitere Optimierung benötigen.

Zu einer zusätzlichen Optimierung zwingen uns die scharfe Konkurrenz und flexible Bedingungen der Geschäftstätigkeit auf dem Markt. In der vorliegenden Diplomarbeit werden gegenwärtige Arbeitsmethoden und Technologien untersucht, die uns bei der Überwindung der Konkurrenz Hilfe leisten können. Wir wählen den besten Dienstleister der Abfolgedienstleistung und führen intelligente Verkehrssysteme ein.

## **STICHWORTE**

- Unternehmensanalyse
- Distributionslogistik
- Mobile Store
- Die am besten geeigneten Anbieter
- Intelligent Transportation Systems

## KAZALO

1	UVOD.....	1
1.1	PREDSTAVITEV PROBLEMA .....	1
1.2	NAMEN IN CILJI NALOGE .....	1
1.3	METODE DELA .....	2
1.4	RAZLAGA STRUKTURE NALOGE .....	2
2	PREDSTAVITEV PODJETJA IN ANALIZA DISTRIBUCIJE .....	4
2.1	PREDSTAVITEV PODJETJA BLATNIK D.O.O. ....	4
2.2	ANALIZA DISTRIBUCIJE PODJETJA .....	7
3	SISTEM GPS .....	10
3.1	ZGODOVINA SISTEMA GPS.....	10
3.2	ZGRADBA SISTEMA GPS.....	11
3.2.1	Vesoljski del sistema.....	11
3.2.2	Kontrolni del sistema.....	12
3.2.3	Uporabniški del sistema .....	13
3.3	PRINCIP DELOVANJA SISTEMA .....	13
3.4	MOŽNOSTI UPORABE SISTEMA.....	16
3.4.1	Cestni prometni podsistem .....	17
3.4.2	Železniški prometni podsistem .....	18
3.4.3	Zračni prometni podsistem .....	18
3.4.4	Vodni prometni podsistem .....	18
3.5	NADZORNI CENTER.....	19
4	IZBOR PONUDNIKA STORITVE IN TEHNOLOGIJE.....	22
4.1	IZBOR PONUDNIKA STORITVE GPS .....	22
4.2	IZBOR TEHNOLOGIJE GPS.....	28
5	IMPLEMENTIRANJE SISTEMA GPS V PODJETJE .....	33
5.1	IZBIRA UPORABNIŠKO NAJBOLJŠE REŠITVE .....	33
5.2	UVAJANJE PILOTSKEGA PROJEKTA .....	33
5.3	PREVERJANJE REZULTATOV PILOTSKEGA PROJEKTA .....	34
5.4	UVAJANJE SISTEMA GPS V REALNO OKOLJE.....	35
6	ZAKLJUČEK.....	37
6.1	OCENA UČINKOV.....	37
6.2	POGOJI ZA UVEDBO.....	37
6.3	MOŽNOSTI NADALJNEGA RAZVOJA.....	38
	LITERATURA IN VIRI.....	39
	KAZALO SLIK .....	40
	KAZALO TABEL.....	40

# 1 UVOD

Zaradi vpliva svetovne gospodarske krize in posledičnega iskanja notranjih rezerv v podjetju smo tudi v logistiki prisiljeni poiskati svoje dodatne rezerve. Na podlagi analize stanja in ob vedenju, kje v podjetju še imamo rezerve, lahko načrtujemo bolj ekonomično izvajanje distribucijske logistike. To nas bo ohranilo konkurenčne in našemu podjetju omogočilo ekonomsko učinkovitost. Za doseganje želene stopnje optimizacije logističnega procesa pa je potrebno poznati vse parametre, ki nanj vplivajo, tako v smislu stroškov kot tudi metod dela.

## 1.1 PREDSTAVITEV PROBLEMA

V diplomski nalogi raziskujemo distribucijsko logistiko v podjetju Blatnik d.o.o. in se osredotočamo na izvajanje tako imenovane mobilne trgovine. Pri tem zaznavamo določene probleme, ki so povezani z organizacijo dela in tehnologijo. Dosedanje metode dela ne ustrezajo sodobnim logističnim zahtevam. V času globalne ekonomske krize je potrebno vse procese v podjetju še dodatno optimizirati. To velja tudi za proces logistike, katere trenutni stroški so previsoki. Raziskujemo metode dela in sodobne tehnologije, ki bi nam pomagale znižati stroške logistike in ohraniti podjetje konkurenčno.

V nalogi naletimo na interdisciplinarnost raziskovanega področja, kar pomeni, da se področje distribucijske logistike ozko prepleta z informatiko, komunikacijami, ekonomijo in prometno politiko. Zato se tudi naše raziskovanje ozko prepleta z omenjenimi znanstvenimi panogami.

Raziskati moramo vse možnosti, ki nam jih nudi uporaba inteligentnih transportnih sistemov. Cilj raziskave je izboljšanje organizacije logističnega procesa in razvoj sodobnih načinov optimizacije logistike.

## 1.2 NAMEN IN CILJI NALOGE

Namen diplomske naloge je iskanje in izbiranje ustrezne rešitve nadzora in spremljanja distribucijske logistike. Odločali se bomo med dvema slovenskima in tujim ponudnikom storitve centralno vodene navigacije. Izbor ponudnika in ustrezne naprave bo podjetju prineslo boljši nadzor nad voznim parkom, vpogled v stroške in posledično možnost njihove optimizacije.

Cilj diplomske naloge so naslednji:

- prikazati škodljive vplive pomanjkljivega nadzora nad logistiko;
- zmanjšati delovne obremenitve zaposlenih;
- zmanjšati obremenilen vpliv našega voznega parka na okolje;
- raziskati tehnologijo, ki zagotavlja nadzor in spremljanje voznega parka;
- prikazati uvajanje pilotskega projekta tehnologije GPS<sup>1</sup> v podjetje;
- prikazati implementiranje sistema GPS v podjetje;
- izboljšati ugled podjetja;
- povečati konkurenčnost podjetja.

### 1.3 METODE DELA

Pri pisanju naloge smo se odločili za uporabo naslednjih raziskovalnih metod:

- metodo opazovanja (opazovanje okolja in načinov dela);
- metodo anketiranja (anketiranje zaposlenih v podjetju, anketiranje ponudnikov storitev);
- metodo deskripcije (opisovanje obstoječega stanja);
- metodo analize (analiza stanja);
- metodo sinteze (razčlenjevanje ugotovitev iz prakse);
- metodo kompilacije (povzemanje stališč, sklepov in spoznanj);
- metodo komparacije (opisovanje s pomočjo primerjanja);
- metodo klasifikacije (definiranje pojmov);
- metodo indukcije (sklepanje o pomembnosti sistema logistike za celotno prometno dejavnost);
- metodo dedukcije (sklepanje o pomembnosti posameznega prometnega sistema za uporabnike).

### 1.4 RAZLAGA STRUKTURE NALOGE

V prvem poglavju je v uvodu predstavljen problem, ki ga obravnavamo v nalogi. Ta problem so stroški, njihov izvor, višina in kontrola. V podpoglavju Nameni in cilji naloge so prikazani glavni nameni pisanja naloge in posledično določeni cilji reševanja problema. Podpoglavje Metode dela nakazuje metode raziskovanja in zbiranja podatkov, ki smo jih uporabili v nalogi.

V drugem poglavju je predstavljeno okolje raziskovanja, način delovanja, organizacijska struktura, proizvodni program in koncept potujoče trgovine. V

---

<sup>1</sup> Global Positioning System (sistem globalnega določanja položaja)

podpoglavju pa je opisana analiza distribucijske logistike podjetja in sklepi o uvajanju sprememb.

V tretjem poglavju raziskujemo inteligentne transportne sisteme s poudarkom na sistemu GPS. Raziskujemo zgodovino, zgradbo sistema, princip delovanja, možnosti uporabe in delovanje nadzornega centra.

V četrtem poglavju opisujemo način izbire ponudnika storitev centralno vodene navigacije in način izbora tehnologije, ki bo navigacijo in sledenje podpirala.

V petem poglavju prikazujemo izbor najboljše rešitve za podjetje, raziskujemo uvajanje pilotskega projekta v podjetju in implementiranje sistema v celotno podjetje.

V šestem poglavju podamo zaključne misli. Podamo oceno učinkov, pogoje za uvedbo rešitve in možnosti nadaljnjega razvoja.

V poglavju Literatura in viri so prikazani literatura in viri, iz katerih so bile črpane informacije za obravnavo v nalogi.

## 2 PREDSTAVITEV PODJETJA IN ANALIZA DISTRIBUCIJE

### 2.1 PREDSTAVITEV PODJETJA BLATNIK D.O.O.

Podjetje Blatnik d.o.o., ima sedež v kraju Podgora v občini Videm - Dobropolje na Dolenjskem. Začetki družinske dejavnosti segajo v leto 1890. Tedanja pekarna je zadovoljevala le potrebe okoliškega prebivalstva. V letu 1992 je prevzel posel Tomaž Blatnik st. in se odločil, da preide iz obrtniškega v proizvodni način peke kruha. Osnovna dejavnost podjetja danes je peka kruha, svežega peciva in slaščic, proizvodnja sladoleda, sendvičev, trgovina na drobno z živili in trgovina na drobno zunaj prodajaln.

Uporabna površina pekarne je 3.000 m<sup>2</sup>, zaposlenih je 225 ljudi. Dnevna proizvodna kapaciteta znaša 13.000 kg različnih proizvodov. Lani je podjetje ustvarilo več kot dvajset milijonov evrov celotnega prihodka, od tega je čisti dobiček znašal 59 tisoč evrov.

Podjetje ima v Sloveniji 6 lastnih in 10 franšiznih trgovin, v katerih dnevno ponuja:

- 19 vrst kruha,
- 30 vrst pekovskega peciva,
- 11 vrst sendvičev,
- 25 vrst sladic in
- torte.

Leta 2004 je podjetje uvedlo projekt potujoče trgovine, ki se je na začetku imenovala MobiPek.

V letu 2007 je se je pekarna povezala v oskrbovalno verigo trgovskega podjetja Tuš d.d. in postala njihova ekskluzivna pekarna.

Velik poslovni uspeh je leta 2009 podjetju uspel z novo linijo sendvičev – Mala malica. Podjetje danes s sendviči zalaga bolj ali manj vsa podjetja, ki oskrbujejo avtomate s prigrizki v Sloveniji. Prav tako so njihovi sendviči prisotni na vseh bencinskih servisih podjetja Petrol v Sloveniji. Samo s sendviči podjetje ustvari 13 odstotkov celotnega prihodka.

Leta 2009 pa se je podjetje začelo širiti tudi izven meja Slovenije. V BiH<sup>2</sup> so kupili srednje veliko pekarno, v kateri bo potekala zgolj proizvodnja kruha in svežega

---

<sup>2</sup> BiH – Bosna in Hercegovina

peciva. Drugi izdelki pa se bodo v BiH dostavljali globoko zamrznjeni iz proizvodnje v Sloveniji.

Leta 2009 so uvedli tudi novo blagovno znamko – HappyPek, ki predstavlja potujočo trgovino, in projekt HappyHiša, ki predstavlja koncept trgovine, kjer se izdelki pečejo sproti, ko jih kupec naroči. V letu 2010/11 se v Sloveniji načrtuje odprtje desetih trgovin tega tipa. Nadaljnji razvoj konceptualnih trgovin bo potekal preko franšiz, pomembni cilj pa so tuji trgi. V skladu s tem ciljem so novo znamko zaščitili po vsem svetu.



Slika 1: Logotip nove blagovne znamke podjetja Blatnik  
(Vir: Blatnik.si, 15. 3. 2010)

V prvi polovici leta 2010 bodo predstavili 25 novih izdelkov, ki bodo sodili v kategorije dobrote – v pripadanju (izdelki, namenjeni vsej družini: Happy Potica, Happy pečeni kruh, Happy toast ...), v otroštvu (barviti in živahni izdelki), aktivnosti (hranljivi izdelki za aktivno življenje), dobrega počutja (Happy toast 34 kalorij, Happy kruh z Omega 3 maščobami ...) in nagrade (Happy Mala malica, izdelki, namenjeni odmoru med delom in šolskim odmorom).

HappyRola je sladko pecivo kot ustvarjeno za mrzle zimske dni. Izvira iz Transilvanije, domovanja Drakule, in je najstarejše madžarsko pecivo. Je povsem sveža, saj jo v trgovini na Čopovi izdelujejo sproti. Peki testo ovijejo okoli lesene palice, nato pa ga spečejo v posebni pečici, da zunanost peciva postane hrustljava, medtem ko notranost ostane povsem mehka. Roli nato dodajo čokolado, kokos, mandlje, lešnike ali cimet. Izdelavo v prodajalni na Čopovi je mogoče opazovati tudi z ulice.

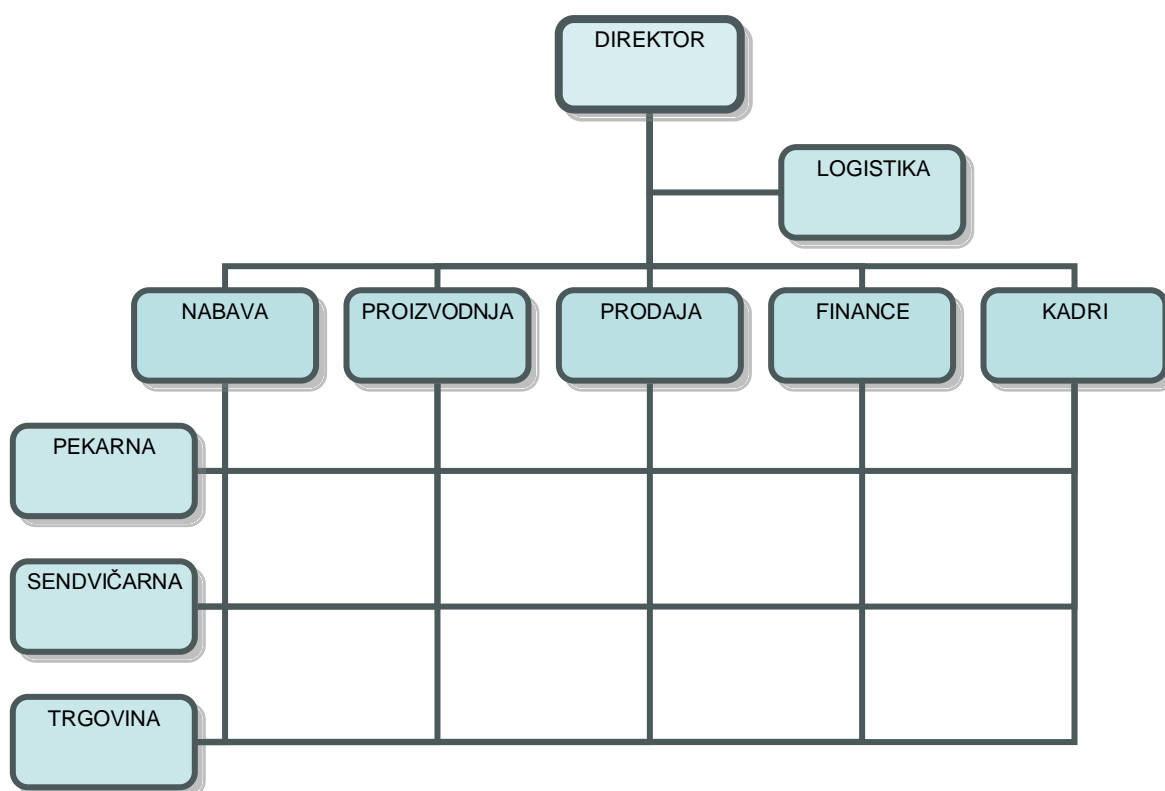
Ključni izdelek pekarnice HappyPek je kruh iz krušne peči v obliki tradicionalnega kamnitega kolesa. Poleg domačega trga, ki bo z novo blagovno znamko postal še bolj konkurenčen, namerava podjetje v letu 2010 vstopiti tudi na trg Srbije, kjer ima že sedaj stoddotni delež v pekarni Tim Pekara. Nadaljnja širitev na trge bivše skupne države se načrtuje tudi za Makedonijo, BiH in druge države EU.

S pomočjo raziskav so v podjetju ugotovili, da Slovencem kruh pomeni topel spomin na trenutke otroške sreče.

Za razvoj in uveljavitev nove blagovne znamke so se v podjetju odločili zato, ker je na trgu kruha in pekarskih izdelkov vse več artiklov, ki se med seboj skoraj ne razlikujejo. Raziskava je tudi pokazala, da je obstoječa blagovna znamka slabo prepoznavna.

Tako je bila edina smiselna odločitev nova blagovna znamka. Strategija podjetja je ustvariti vizijo v pekarski kategoriji na podlagi ljudi in tradicije, kupcu pa ponuditi edinstveno linijo izdelkov. Največji konkurenti, ki se ukvarjajo z množično proizvodnjo, in male ulične pekarnice tega ne morejo ponuditi. Koncept podjetja Blatnik pa je z vsakim izdelkom pričarati posebna čustva, saj želijo, da se njihovi izdelki jedo z veseljem in ne le kot običajna hrana.

Razlog za tujko Happy v imenu blagovne znamke je iskati v dejstvu, da bo pekarna z istimi izdelki nastopala na vseh trgih. Na ta način bodo poskrbeli za prepoznavnost. Razlikovalo, glede na državo prodaje, se bo le ime izdelka.



Slika 2: Organizacijska shema podjetja Blatnik d.o.o.  
(Vir: lasten)

Mobilna trgovina je podobna trgovinam, ki jih poznamo iz vsakdanjega življenja. Razlike se kažejo predvsem v širini in globini asortimenta. Večina jih je vdelenih v kombinirana vozila s prostornino tovornega dela vozila med 13 in 17 m<sup>3</sup>. V tovornem

delu so na obeh straneh police, na sredini, kjer so stranska drsna vrata, pa je hladilna skrinja. Zadnja vrata so prosta za odpiranje, iz tovornega dela pa je možen prehod v kabino skozi ozka vrata. V tovornem delu je tudi umivalnik in zalogovnik s 50 litri vode. Ves tovorni del je po stenah izoliran, da je temperatura konstantna. Za temperaturo v kabini in tovornem delu skrbita ločeni klimatski napravi. Obvezna oprema potujoče trgovine je še blagajna.

Asortiment potujoče trgovine podjetja Blatnik je seveda podrejen kruhu (hlebci in štruče različnih vrst), pekovskemu pecivu (žemlje, štručke, bige, copate, makovke, pice, bombice, banane, ciabatte ...), sladicam (krofi, indijančki in rezine raznih okusov) in sendvičem. Vedno so na zalogi tudi moka, sladkor, olje, kis, krušne drobtine in pivo. Po predhodnem naročilu pa voznik pripelje tudi torto z motivom po želji kupca.

V Sloveniji ima podjetje trenutno 20 mobilnih trgovin, ki so porazdeljene po posameznih pokrajinah.

## 2.2 ANALIZA DISTRIBUCIJE PODJETJA

Pri iskanju tistih funkcij podjetja, kjer bi bila še možna optimizacija, smo prišli do logistike. Podobno kot pri ostalih funkcijah smo želeli stvar izpeljati s pomočjo vseh zaposlenih na mestih, ki se dotikajo funkcije, katero optimiziramo. Opravili smo intervjuje z zaposlenimi na ekspeditu<sup>3</sup>, vozniki mobilnih trgovin, vodjem voznega parka in naročniško službo podjetja. Po opravljenih intervjujih smo naredili kritično analizo distribucijske logistike. Analiza je pokazala, da na področju distribucije obstajajo rezerve in možnosti za dodatno optimizacijo. Glavni problemi so opisani v nadaljevanju.

Problem št. 1: vozilo A bi moralo na nakladalni ploščadi nakladati. Po urniku mu za nakladanje pripada 30 minut. Vozila ni, zato začnejo vozičke z njegovimi izdelki vračati na ekspedit, od tam pa voziti vozičke z izdelki za vozilo B, ki pride čez 20 minut.

Glavna težava v tej situaciji je, da ne vemo, ali je voznik z vozilom sploh že speljal od doma, ali je blizu pekarnice, ali je imel nesrečo in ali so na poti kakšne druge nepredvidene težave (defekt).

Problem št. 2: v naročniško službo prodajne funkcije podjetja pokliče stranka, ki pove, da vozila C ni bilo na dogovorjenem kraju ob dogovorjenem času. Ko

---

<sup>3</sup> ekspedit – del proizvodnje, kjer poteka natovarjanje

pokličemo voznika mobilne trgovine in mu povemo za problem, ta zatrdi, da je bil tam in to ob dogovorjenemu času.

Problem št. 3: voznik vozila D se pritožuje, da prodaja na določenem prodajnem okolišu vztrajno pada, čeprav on vsak dan servisira svoje stranke na način, kot je dogovorjeno, torej ob isti uri na istem mestu.

Problem št. 4: voznik mobilne trgovine nam pove, da se mu zdi, da v tovornem delu vozila temperatura ne dosega predpisane vrednosti.

Problem št. 5: ob pregledu mesečnih izpiskov goriva in evidence, ki jo vodi vsak voznik posebej, ugotavljamo, da na vozilu E prihaja do povečanega odstopanja porabe goriva. Razlika je skoraj 20-odstotna. To je nenavadno, zlasti glede na dejstvo, da so prevoženi kilometri v obeh mesecih praktično enaki.

Problem št. 6: v naročniško službo podjetja pokliče stranka in pove svojo željo, naj tudi njo obišeče naša mobilna trgovina.

Problem št. 7: vodja voznega parka podjetja pove, da ima občutek, da določena vozila niso redno vzdrževana. Sumi na pomanjkljivo zunanje in notranje vzdrževanje, prav tako pa je vprašljivo servisiranje vozila.

Analiza, ki smo jo opravili po intervjujih z zaposlenimi, je pokazala, da je med samim potekom distribucijske dejavnosti oziroma konkretno mobilne trgovine za upravnika voznega parka veliko število neznank.

Voznika z vozilom vidimo dnevno le enkrat, in sicer ob jutranjem nakladanju. Preostali del dneva pa je njegovo gibanje po prodajnem okolišu za nas popolna neznanka. Zanimajo nas naslednja dejstva:

- ali voznik prevozi prodajni okoliš po vrstnem redu, kot je domenjeno;
- ali prihaja do prodajnih mest ob točno določenem času;
- ali se pri strankah zadrži toliko časa, kot je običajno;
- ali je, medtem ko opravlja prodajno aktivnost, motor vozila ugasnjen;
- kdaj in zakaj se vozilo ustavlja za več kot tri minute;
- ali voznik vozi vozilo ekonomično ali naglo pospešuje in zavira;
- ali vozilo, potem ko ga voznik popoldne doma parkira, ostane parkirano do naslednjega delovnega dne;
- kako je med izvajanjem prodajnih aktivnosti nastavljen temperaturni režim v tovornem delu vozila;
- kakšno posredno škodo bi imeli v primeru, če bi nam vozilo ukradli.

Na vsa naštetá vprašanja in pomisleke trenutno nimamo odgovora, zato smo se odločili, da potrebujemo dodaten nadzor nad delovanjem mobilne trgovine v času, med jutranjim odhodom iz pekarné in prihodom tja naslednji dan. Skratka, potrebujemo 24-urni nadzor nad vozilom.

Vsa naštetá dejstva in sprejeti sklepi nas navajajo na ukrepanje v smislu boljšega nadzora nad celotno prodajno logistiko. Odločimo se, da bomo mobilne enote opremili z inteligentnimi transportnimi sistemi, konkretno s sistemom GPS.

## 3 SISTEM GPS

### 3.1 ZGODOVINA SISTEMA GPS

Delovanje sistema GPS<sup>4</sup> temelji delno na delovanju zemeljskih radijskih navigacijskih sistemov, kot sta LORAN (Long Range Aid to Navigation) in Decca Navigator, razvita v začetku leta 1940. Uporabljala sta se v drugi svetovni vojni. Leta 1956 Winterberg predlaga preizkus splošne relativnosti s pomočjo natančne atomske ure, postavljene v umetne satelite v vesolju.

Dodatni navdih pri uvajanju sistema GPS je leta 1957 spodbudila tedanja Sovjetska zveza, ki je izstrelila prvi umetni satelit Sputnik. Skupina ameriških znanstvenikov, ki so spremljali prenos izstrelitve preko radijskega prenosa, je ugotovila, da je pogostost signala, poslanega s Sputnika, večja, ko se satelit bliža planetu, in manjša, ko se od njega oddaljuje. To je tako imenovani Dopplerjev pojav. Znanstveniki so ugotovili, da bi, ker poznajo gibanje satelita po njegovi tirnici, svojo pozicijo na planetu lahko identificirali z meritvijo izkrivljenosti po Dopplerju.

Prvi satelitski navigacijski sistem, Transit ali Sat-Nav, ki ga je uporabljala mornarica ZDA, je bil prvič uspešno preizkušen leta 1960. Uporabljal je konstalacijo petih satelitov in je določal navigacijsko točko približno enkrat na uro.

Leta 1967 je ameriška mornarica razvila satelit Timation, ki je uporabljal in dokazal sposobnost tehnologije natančnih ur v vesolju. Na principu ur temelji tudi sedanj sistem GPS.

Leta 1970 je zemeljski navigacijski sistem Omega, ki je deloval na principu primerjave prenosa signala iz parapostaj, postal prvi svetovni radijski sistem. Vendar so omejitve teh sistemov kazale na potrebe po bolj univerzalni rešitvi navigacije z večjo natančnostjo.

V vojaški panogi pa se je povečevala potreba po natančnih navigacijskih sistemih. Nihče ni želel nameniti več milijard dolarjev za raziskave, razvoj in uvajanje sistema. Šele obdobje hladne vojne je prisililo ameriški kongres v nujnost financiranja tega projekta. Trojico glavnih pobudnikov in izvajalcev so sestavljali ameriška mornarica s programom balističnih izstrelkov, zračne sile in program interkontinentalnih balističnih izstrelkov.

Leta 1960 uvedejo radio-navigacijski sistem MOSAIC. Projekt 57, uveden leta 1963, pa je predhodnik sistema GPS.

---

<sup>4</sup> vir: wikipedia.com

Leta 1967 so Američani izstrelili prvi navigacijski satelit, tretji, leta 1974, pa je imel že atomsko uro.

Leta 1973 so na sestanku v Pentagonu vojaški častniki razpravljali o oblikovanju obrambnega satelitsko-navigacijskega sistema – DNSS. Istega leta je bil program preimenovan v Navstar-GPS (Navigational Satellite Timing and Ranging Global Positioning System). Tako ime so nosili tudi sateliti, ki so sistem podpirali. Danes za označevanje sistema uporabljamo le naziv GPS.

Leta 1983 je tedanji ameriški predsednik Reagan izdal direktivo, s katero je dal sistem GPS v civilno uporabo kot tako imenovano skupno dobro. Sistem je uporabljal vgrajeno funkcijo S/A<sup>5</sup>. Najvišja kakovost signala je bila dostopna le oboroženim silam ZDA in njihovim zaveznikom.

Leta 2000 pa je ameriški predsednik Clinton izdal direktivo o ukinitvi omejevanja signala GPS. Natančnost se je s tedanjih 300 metrov čez noč izboljšala na 20 metrov. Današnja natančnost se giblje med nekaj milimetri in nekaj metri.

## 3.2 ZGRADBA SISTEMA GPS

### 3.2.1 Vesoljski del sistema

V prvem obdobju postavljanja sistema GSM med leti 1978 in 1988 so vzpostavili tri tirnice gibanja satelitov. Tirnice so bile enakomerno razporejene okoli ekvatorja na razdalji 120 stopinj. Sateliti tipa GSM Block I pa so bili sinhronizirani z vrtenjem Zemlje okrog lastne osi s periodo 11 ur in 58 minut.

Leta 1988 so pričeli z izstreljevanjem novih satelitov GSM Block II, ki so utirjeni v šest tirnic po kotom 55 stopinj okrog Zemlje. V vsaki tirnici se pod kotom 60 stopinj glede na ekvator gibljejo štiri sateliti. Sistem ima utirjene še tri rezervne satelite. Perioda tirnic traja 12 ur, kar pomeni, da sateliti obkrožijo Zemljo dvakrat dnevno. Vesoljski segment je sestavljen iz 24 aktivnih in 4 rezervnih satelitov na višini 20.200 kilometrov. Ta segment vključuje tudi ojačevalce, potrebne za utirjenje satelitov. Sateliti Block II imajo vgrajeno elektroniko, ki lahko po ukazu iz nadzornega centra v Koloradu namenoma spremeni točen signal v napačnega. S tem dosežejo, da imajo le vojaški uporabniki ob uporabi dekoderja možnost dostopanja do točnega signala.

Sateliti so konstruirani tako, da lahko samostojno opravljajo svoje delo v daljšem časovnem obdobju. Vsak satelit ima vgrajene štiri atomske ure, ki se uravnavajo s

---

<sup>5</sup> S/A – Selective Availability (omejen dostop)

frekvenco oscilacij med dvema energijskima stanjema določenega atoma. Njihovo kontrolo opravlja postaja na Zemlji.

Za kroženje okrog svetlega dela Zemlje izkoriščajo solarno energijo, ki jo vsrkavajo skozi solarne celice na krilih. Ko so v temnem delu Zemlje, za pogon uporabljajo dodatne baterije. Korekcije orbite satelita popravljajo iz nadzornega centra na Zemlji in jih s pomočjo majhnih raketnih motorjev ohranjajo v vedno enaki orbiti (Črnologar, 2006).



*Slika 3: Satelit Navstar II  
(Vir: nasa.gov, 26. 3. 2010)*

### **3.2.2 Kontrolni del sistema**

Kontrolni del je sestavljen iz glavne upravne postaje, pomožne nadzorne postaje, opazovalne in oddajne postaje ter gostitelja namenskih in skupnih anten ter monitorjev. Glavna upravna postaja se nahaja v letalski bazi Falcon Air Force Base, Colorado Springs, Colorado, USA.

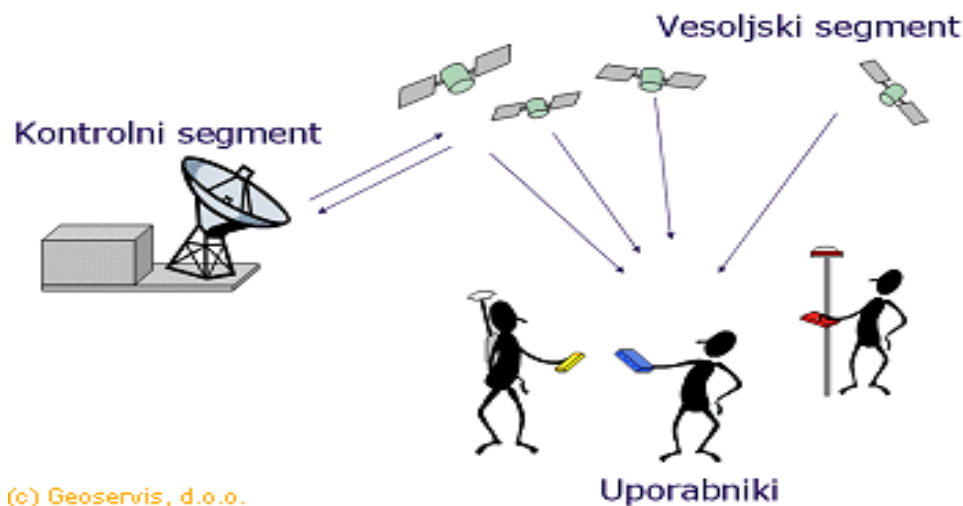
Opazovalne – oddajne postaje so sprejemniki signalov. Po preračunu jih preko antenskih sistemov pošljejo satelitom, ki se na ta način korigirajo. Sistem ima štiri opazovalne postaje na otočjih vzdolž Ekvatorja (Havaji, Ascension – Atlantski ocean, Diego Garcia – Indijski ocean, Kwajalein – Pacifik) in pete, ki je v bazi v Koloradu.

Oddajne postaje pa so namenjene sistemskemu vzdrževanju sprejemnikov. Satelit svoje popravke pošilja po radijskih signalih do uporabniških sprejemnikov (spaceandtech.com, 19. 4. 2010).

### 3.2.3 Uporabniški del sistema

Uporabniški del sestavljajo sprejemniki, procesorji ter antenski sistemi, ki omogočajo uporabo signala GPS na Zemlji. Naloga sprejemnika je, da signal zazna, dekodira in procesira. To pomeni, da signal preoblikuje v hitrost, čas in položaj. Tako je izpolnjena osnovna funkcija sistema globalnega določanja položaja, navigacija v tridimenzionalni tehniki (zemljepisna širina, dolžina in višina). Za dodatno točnost pa je potrebna še časovna komponenta.

Uporabniški segment je prav tako sestavljen iz nekaj milijonov ameriških in zavezniških vojaških uporabnikov naprednih ter nekaj sto milijonov civilnih, gospodarskih in znanstvenih uporabnikov osnovnih GPS-sistemov.



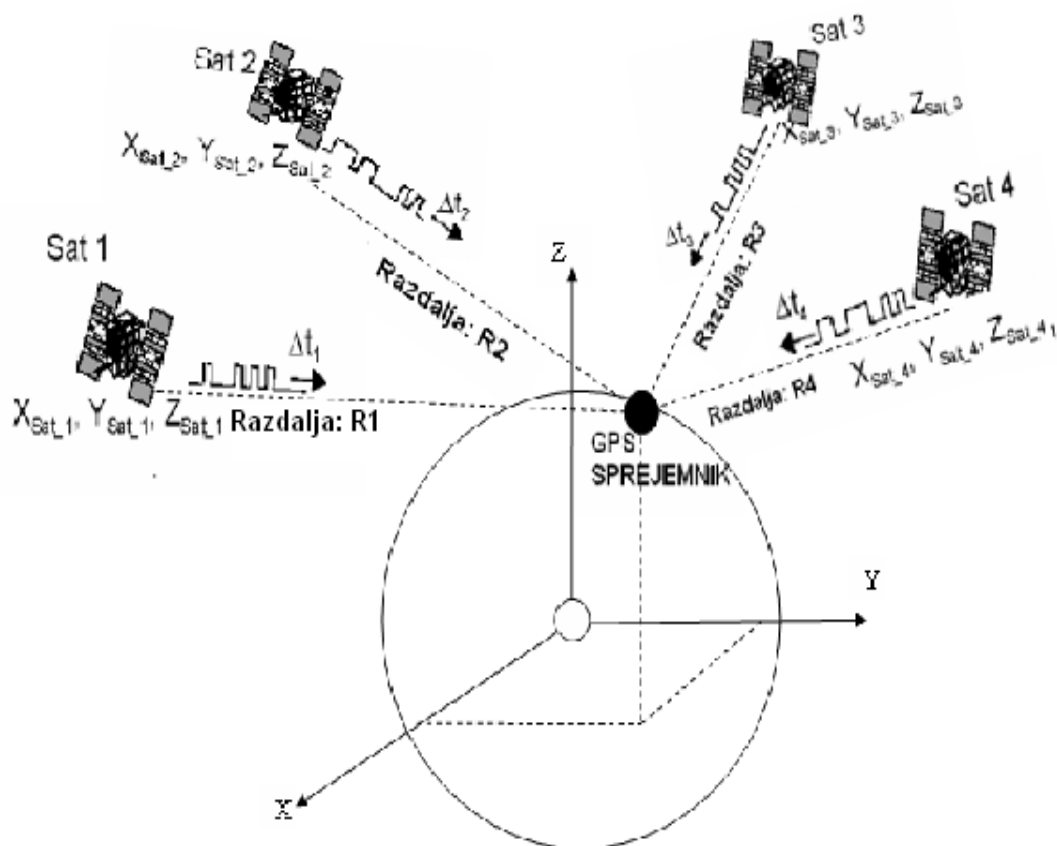
(c) Geoservis, d.o.o.

Slika 4: Segmenti delovanja sistema GPS  
(Vir: geoservis.si, 19. 4. 2010)

## 3.3 PRINCIP DELOVANJA SISTEMA

Sprejemna naprava izračunava svoj položaj na podlagi natančnih časovnih signalov, ki jih nenehno pošilja navigacijski satelit. Ti signali vsebujejo tri tipe podatkov:

- čas pošiljanja signala,
- podatke o poziciji satelita v orbiti (efemerida) in
- podatke o splošnem stanju sistema in orbitah vseh satelitov sistema (almanah).



Slika 5: Način izračunavanja pozicije sprejemnika  
(Vir: geoservis.si, 19. 4. 2010)

Sprejemnik določa razlike med časi, ko so sporočila prejeta. Iz dobljenih razlik ugotovi oddaljenost od satelitov. Ta podatek nam skupaj s podatkom o poziciji satelita in ob pomoči trilateralnega izračuna da lokacijo sprejemnika. To lokacijo sprejemnik prikaže kot premikajočo se točko zemeljske širine in dolžine, vključni pa lahko še podatek o nadmorski višini sprejemnika. Različni sprejemniki prikazujejo še druge informacije o sebi, kot sta na primer smer gibanja in hitrost.

Za natančen izračun pozicije sprejemnika pa vseeno ne zadostujejo le trije sateliti, čeprav bi po logiki tridimenzionalnega prostora lahko. Pomembna komponenta je četrta dimenzija, čas. Ta se širi s hitrostjo svetlobe in že zelo majhna napaka, pomnožena s hitrostjo svetlobe, pomeni veliko pozicijsko napako. Zato sprejemniki uporabljajo za razrešitev lokacije štiri ali več hkrati vidnih satelitov.

V posebnih primerih pa se za določanje pozicije lahko uporabljajo samo trije sateliti. Primer je letalo med letom, pri katerem je poznana samo višina, sprejemniki pa

lahko za svoje delovanje uporabljajo namige ali predpostavke. V praksi poznamo uporabo zadnje znane nadmorske višine, mrtve kalkulacije, inercialno navigacijo in informacije iz računalnika v vozilu. S tem si sprejemnik pomaga v primeru, ko so vidni le trije sateliti.

Sprejemnik določa pozicijo s pomočjo matematičnega izračuna. Iz najmanj štirih satelitov prejme sporočila, iz katerih prebere čase pošiljanja in pozicije satelitov, ki ustrezajo tem časom. Enačba za izračun položaja sprejemnika:

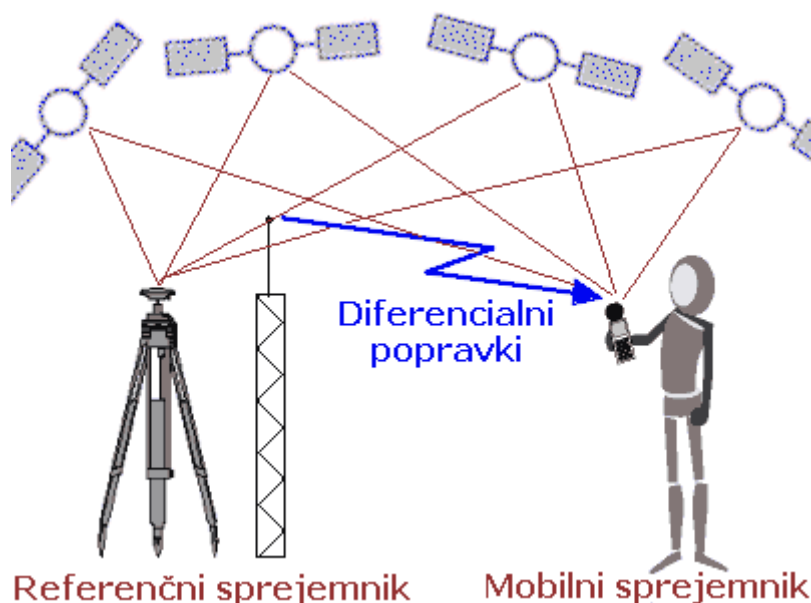
$p_i = (t_{ri} - t_i) \times c$ ; pri čemer je

- $p_i$  – razdalja potovanja sporočila;
- $i$  – oznaka satelita v isti tirnici (od 1 do 4);
- $t_{ri}$  – čas, ko je bilo sporočilo sprejeto;
- $t_i$  – čas, ko je bilo sporočilo poslano;
- $c$  – hitrost svetlobe (299.792 km/s).

Koordinate položaja so označene z  $x$ ,  $y$  in  $z$ ,  $t$  pa predstavlja čas pošiljanja sporočila. Sateliti v isti tirnici so označeni s števkami od 1 do 4. Čas, ko sprejemnik sprejme sporočilo, ima oznako  $t_{ri}$ ,  $t_i$  pa pomeni, kdaj je bilo sporočilo poslano. Sprejemnik iz teh dveh podatkov izračuna čas prispetja sporočila. Ob predpostavki, da je sporočilo potovalo s hitrostjo svetlobe, lahko sprejemnik nenehno računa razdaljo potovanja.

Poznamo tri tehnike določanja položaja:

- avtonomno določanje pozicije (natančnost 20–100 metrov),
- diferencialni GPS (natančnost 0,5–5 metrov),
- diferencialno merjenje faze (natančnost 0,5–20 milimetrov) (Kuhar, 2007).



Slika 6: Način diferencialnega merjenja faze  
(Vir: drustvo-viharnik.si, 20. 4. 2010)

Za način merjenja faze vedno potrebujemo dva sprejemnika. Referenčni ali bazni sprejemnik je vedno postavljen na znanih koordinatah. Ostali (mobilni) pa se lahko prosto premikajo. Računajo se vektorji do posameznih mobilnih sprejemnikov. Na ta način se izognemo napaki ure in tudi umetno povzročenim napakam zaradi S/A. V osnovi gre za enak postopek merjenja kot v prvih dveh primerih, merjenje razdalje do štirih satelitov, vendar pa je način določanja le-teh bistveno drugačen. Merjenje faze nosilnega signala omogoča bistveno večjo natančnost kot merjenje s pomočjo C/A ali Pcode (Kuhar, 2007).

Dolžina signala L1 znaša 19,4 cm. Če torej lahko preštejemo število valov (celi in ulomljeni del) med satelitom in sprejemnikom, dobimo zelo natančno razdaljo. Ta postopek, znan kot Ambiguity Resolution, je zelo zapleten in temelji na statističnih izračunih.

### 3.4 MOŽNOSTI UPORABE SISTEMA

Prometni sistem se deli na več podsistemov (Kovše, 2008), zato raziskujemo možnosti uporabe sistema GPS po posameznih podsistemih.

### 3.4.1 Cestni prometni podsistem

V prometu osebnih, poltovornih in tovornih vozil sistem GPS omogoča naslednje možnosti (Marić, 2009):

- nadzor enega ali več vozil sočasno,
- pregled zgodovinskih podatkov,
- zaščito proti kraji vozila,
- kontrolo nad temperaturo motorja, izklopom motorja,
- zmanjšanje stroškov voznega parka,
- preprečevanje prevar v zvezi z opravljenim potovanjem,
- dokumentiranje dejansko opravljene poti z vsemi postanki,
- znižanje stroškov delovanja in uporabe vozila.

Pri uporabi naprav GPS v cestnem prometnem sistemu ločimo dve vrsti navigacije: neodvisno avtonavigacijo (GPS-sprejemnik in dodatna navigacijska oprema) ter centralno vodeno navigacijo (GPS-sprejemnik, mobilni telefon in nadzorni center) (Marić, 2009).

Večina civilnih uporabnikov uporablja neodvisno avtonavigacijo, ki omogoča zgolj navigacijo s pomočjo naprave v vozilu, ki ima prednaložene karte določenega območja. Pri tem pa se lahko pojavljajo problemi navigacije v primeru, ko se preda uporabi nov odsek ceste. Če uporabnik svoje karte v GPS napravi ni posodobil, mu bo ta kazala, da se vozi po travi ali polju.

V cestnem prometnem podsistemu pa sodelujejo poleg vozil še druge kategorije uporabnikov, kot so pešci, kolesarji in motoristi. Vsak si lahko s pomočjo navigacije GPS olajša pot. Pešcem je s pomočjo vmesnika za navigacijo za pešce omogočena nadgradnja sistema z informacijami o javnem potniškem prometu. S tem postane navigacija po mestih še natančnejša. Prav tako si lahko kolesarji olajšajo navigacijo med vožnjo v mestih in izven njih.

Motoristi pa z uporabo navigacije lahko kontrolirajo svojo trenutno in želeno lokacijo, kje se nahajajo pomembni objekti (bolnica, bencinski servis, policija, križišča in iskani naslovi) (garmin.si, 19. 4. 2010).

### 3.4.2 Železniški prometni podsistem

V tovornem prometu je spremljanje vozil ter blaga pomembno zaradi boljše logistične podpore prevozniku oziroma uporabniku prevoznih storitev. V Sloveniji ima uporabnik železniške transportne storitve neposreden dostop do železniškega tovornega portala g-Tovorni promet, ki omogoča dostop do podatkov in informacij o vagonih in pošiljkah (Požlep, 2008).

Sistem za avtomatsko sledenje in upravljanje z vagoni F-MAN omogoča enotno osnovo za pridobivanje in posredovanje informacij v zvezi s spremljanjem lokacije in stanja vagonov kjerkoli v Evropi oziroma povsod tam, kjer je zagotovljen sprejem signala GPS in GSM. Lokacijo vagonov lahko odčitamo na zemljevidu in dobimo podatek o najbližji postaji. Vgrajeni senzorji omogočajo zaznavanje, če se vagon giblje ali stoji, če je naložen ali prazen. Zaradi samodejnega zbiranja informacij je ta informacija točna in zanesljiva (Požlep, 2008).

Sistem F-MAN sestavljajo trije moduli (sledilni sistem, obdelava podatkov in modul za upravljanje s sredstvi). Modul za sledilni sistem je sestavljen iz sledilno-tipalne naprave, pritrjene na vagon. V tem modulu sta sprejemnik GPS in komunikacijski vmesnik GSM. S pomočjo tipal, pritrjenih na različne dele vagona, tako zaznavajo različne parametre, kot so natovorjenost, premikanje kompozicije in stanje vrat (ali so zaprta). Te informacije modul za obdelavo podatkov preko komunikacijskega vmesnika pošlje preko bazne postaje do strežnika in naprej do operaterja (Požlep, 2008).

### 3.4.3 Zračni prometni podsistem

Letalstvo je dejavnost v zvezi s komercialnim (potniško, tovorno in posebno), športnim in vojaškim letenjem. K športnim zvrstem sodijo še modelarstvo, zmajarstvo in razni ekstremni športi (Kovše, 2008). V tovornem in potniškem prometu se navigacija izvaja s pomočjo radarskega sistema. Več uporabe sistema GPS pa zato najdemo v športnem letenju.

### 3.4.4 Vodni prometni podsistem

Navigacijski sistem GPS je nepogrešljiv na morju. Predvidene poti omogočajo natančno plovbo. Krmar jadrnice enostavno preko računalnika vnese koordinate, preko katerih jadrnica pluje, računalnik pa potem s pomočjo podatkov iz sistema GPS pravilno krmari jadrnico.

Osamljenim nevarnostim lahko prilepimo polmer kroga nevarnosti, tako da nas GPS dovolj zgodaj opozori nanjo. Pri jadraniu pokaže poleg hitrosti tudi projekcijo hitrosti proti cilju. Običajno za pomorsko uporabo napolnimo pomnilnik GPS s koordinatami in karakteristikami svetilnikov.

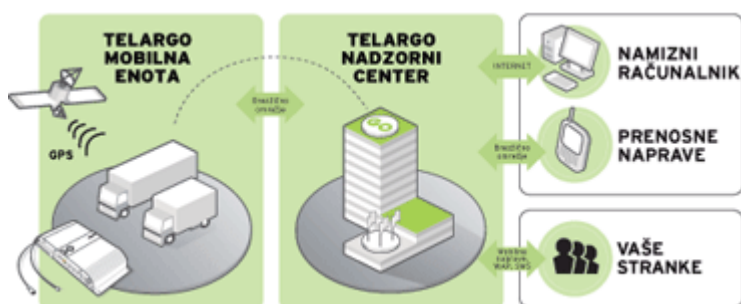
Zelo pomembna funkcija GPS na morju je funkcija »človek v morju«. Uporabimo jo, če član posadke pade v morje. S pritiskom na ustrezen gumb zapišemo trenutni položaj, potem nas GPS vodi nazaj do mesta padca. Predvsem na morju velja poznavanje svojega položaja za osnovno varnostno zahtevo, ki v težavah pomaga rešiti posadko ali celo ladjo (Mohorič, 2003).

### 3.5 NADZORNI CENTER

Omenili smo že, da je eden izmed načinov navigacije tudi centralno vodena navigacija. Sestavni deli sistema so (Marić, 2009):

- satelit GPS,
- mobilna enota,
- bazna postaja GSM,
- mobilno omrežje,
- internetni strežnik,
- osrednji nadzorni center in
- uporabnik sistema.

Navigacijski satelit pošilja GPS-sigale do mobilne enote (modem), ki signal spremeni v GPRS-signal, ta pa potuje do bazne postaje. Preko nje gre signal najprej v mobilno omrežje in na strežnik internetnega omrežja. Signal nato dobi osrednji nadzorni center, ki ga po potrebi (pogodbi) pošlje nazaj na strežnik. Od tod pa je dosegljiv pogodbenemu uporabniku sistema GPS.



Slika 7: Princip delovanja sodobnega nadzornega centra  
(Vir: telargo.com, 20. 4. 2010)



Slika 8: Modem VMCS M110 GPRS-GSM  
(Vir: modem-help.co.uk, 21. 4. 2010)

Zgornji desni konektor je namenjen anteni GPS, spodnji desni pa anteni GSM. Spodnji levi vhod je za GSM, desno pa je vhod I/O (5 digitalnih vhodov, 2 digitalna izhoda, ozemljitev in vklop), na sredini pa je RJ-45 konektor (Marić, 2009).

Za samo komuniciranje je možna uporaba različnih telekomunikacijskih povezav:

- digitalni zakupljeni vodi,
- elastično omrežje – vodi z blokovnim posredovanjem,
- sistem interne radijske zveze,
- sistem mobilne telefonije (GSM, GPRS),
- satelitske telekomunikacije in
- sistem TETRA.

V nadzornem centru signal GPS sprejemajo 24 ur na dan, vse dni v letu. Na podlagi prejetih signalov posameznih mobilnih enot so možne naslednje storitve (Sledenje, 2010).

- Pozicioniranje in sledenje vozil: osnovna funkcija delovanja nadzornega centra je konstantno prikazovanje pozicije vozila na digitalnem zemljevidu. Podatek o položaju enote se osvežuje po vnaprej določenem časovnem intervalu (npr. 5 sekund). Prenos podatkov poteka preko paketnega prenosa podatkov GPRS. Funkcija sledenja omogoča prikaz opravljene poti v realnem času (on-line spremljanje pozicije vozila). Omogoča tudi pregled poti za poljubno časovno obdobje in pregled zgodovine opravljene poti. Možno je sledenje enega, nekaj ali vseh vozil voznega parka hkrati.

- Optimizacija voženj in načrtovanje poti: na podlagi vektorske karte cestne mreže Slovenije je možna funkcija izdelave optimizacije voženj. Načrtovanje optimalnih voženj se izvaja po času ali po poti (izračun najhitrejše ali najkrajše poti). Sistem omogoča dinamično izbiro najkrajših ali najhitrejših poti ter izvedbo primerjave med obstoječim in optimalnim sistemom razvoza.
- Evidenca potnih nalogov: sistem omogoča vodenje evidence potnih nalogov za posamezno vozilo. Potni nalogi se izdelujejo samostojno, glede na podatke, ki jih nadzorni center zazna.
- Evidenca podatkov o voznem parku: omogoča celovit pregled nad vozili in stanjem voznega parka. Omogočeno je vnašanje in vodenje naslednjih podatkov o vozilu: osnovni podatki (ime in tip vozila, registrska številka, številka šasije, inventarna številka, število sedišč ...), dodatni podatki (lokacija matične garaže, podatki o skrbniku vozila, podatki o voznikih ...), podatki, vezani na tovor (prostornina, nosilnost, tovorna prostornina ...), podatki o tehničnih in servisnih pregledih, podatki o mobilni napravi v vozilu, podatki o brezžični komunikaciji (tip prenosa podatkov, izbrani interval prenosa podatkov, klicna številka ...).
- Prenos podatkov in komunikacija: sistem omogoča dvosmerno povezavo med vozilom in nadzornim centrom. Prenos podatkov poteka preko komunikacije GPRS na področju celotnega planeta. Ob vključitvi dodatnih naprav oziroma senzorjev se na podatkovni strežnik prenašajo tudi podatki o delovanju priključenih naprav (zapiranje in odpiranje vrat v avtobusu, dviga in spuščanja pluga vozila za posipanje cest ...).

## 4 IZBOR PONUDNIKA STORITVE IN TEHNOLOGIJE

### 4.1 IZBOR PONUDNIKA STORITVE GPS

Pri izbiri ponudnika storitve navigacije in sledenja smo se po predlogu podjetja odločili, da zberemo ponudbe dveh domačih in tujega ponudnika storitev sledenja. Podjetja, ki smo jih zajeli v preučevanju, ponujajo storitev sledenja kot najem storitve za dobo 36 mesecev. Naredili bomo torej ekonomsko analizo za posameznega ponudnika za tako časovno obdobje. Zaradi raznolike ponudbe smo se odločili, da izberemo posebej ponudnika storitve sledenja in posebej ponudnika sprejemnikov. Ponudbe so namreč različne, nekateri ponujajo svoje naprave, ki niso nujno najboljše in primerne. Ponujajo tudi možnost nakupa, vendar smo odločeni, da naprave vzamemo v zakup za dobo 36 mesecev, kar naj bi bila nekako življenjska doba izdelka.

Pri izbiranju paketov se odločimo, da bomo vzeli osnovne pakete, ker nam ti ponujajo tudi možnost kasnejše nadgradnje, če bi praksa pokazala potrebo. Ker se sami odločamo za vgradnjo sistema in dobro poznamo svoje zahteve, lahko po posameznih parametrih izberemo ustrezne pakete.

V diplomski nalogi bomo naredili ekonomsko analizo za vozni park 30 vozil za dobo 36 mesecev, kar je predvidena amortizacijska doba izdelka, in vsa sodelujoča podjetja ponujajo ravno ta časovni zakup in pripadajoče popuste. Podjetja bomo v nalogi poimenovali le z nazivi Ponudnik 1–3. Cilj te naloge namreč ni oglaševanje posameznih podjetij, ampak raziskovanje ustreznosti satelitskih sistemov za vodenje voznega parka.

V intervjujih smo izrazili zahteve, in sicer naj bi sistemi podpirali sledeče (Črnologar, 2006):

- montažo enote v vozilu,
- zakup strežniškega prostora,
- nadzorni center ponudnika,
- stroške najema storitve,
- SIM-kartico,
- SOS-tipko,
- GPRS-povezavo,
- SMS-povezavo,
- radijsko povezavo,
- satelitsko povezavo,
- nakup licence,
- namestitve aplikacije,

- možnost povezave z drugimi vhodno-izhodnimi enotami,
- nakup kart,
- dostop do podatkov o stanju na cestah,
- informacije v realnem času,
- dinamično pozicioniranje,
- sledenje,
- izdelavo poročil in potnih nalogov,
- analize voženj,
- optimizacijo in planiranje poti,
- nadzor nad delovanjem vozila,
- navigacijo,
- jezik aplikacije,
- naročniške pakete,
- dodatno izobraževanje uporabnikov,
- tehnično vzdrževanje,
- sistemsko vzdrževanje,
- možnost nadgradnje,
- enostavno uporabo,
- odzivnost v realnem času,
- zagotavljanje nujnih informacij brez dodatnih stroškov,
- omogočanje alternativnih poti,
- zmožnost izdelave analize na osnovi pridobljenih podatkov iz različnih virov,
- zagotavljanje cestnih in prometnih informacij prilagojenih različnim profilom uporabnikov,
- zagotavljanje grafične, tekstovne ali glasovne predstavitve informacij,
- zagotavljanje zbiranja ostalih informacij, pomembnih za izvajanje transportnih uslug v realnem času,
- zmožnost doplačila določenih dodatnih uslug,
- zmožnost komuniciranja z drugimi uporabniki osnovnega sistema,
- zagotavljanje informacij v mestnih in primestnih področjih,
- omogočanje alternativnih poti v primerih, ko se pokažejo potrebe,
- predstavitev alternativnih poti,
- informiranje potnikov o času potovanja med dvema fiksnima točkama,
- zagotavljanje informacij o poteh, ki omogočajo dostop do večjih logističnih distribucijskih centrov,
- omogočanje prilagoditve informacij različnim profilom uporabnikov,
- redno zagotavljanje sporočil zadnjih nastavitvev z vnaprej definiranimi sporočili,
- zagotavljanje sporočil v maternem jeziku tudi na lokacijah zunaj matične države,
- omogočanje upravljanja z informacijami znotraj vozila,
- omogočanje nastavljanje prikaza in uporabe informacij v vozilu,
- omogočanje neodvisnega delovanja v primeru priklopa zunanjih naprav,

- možnost uporabe cestnih prometnih informacij, podanih s strani cestne infrastrukture,
- možnost hranjenja vseh zgodovinskih podatkov,
- možnost implementiranja kontrolnih strategij,
- učinek na znižanje onesnaževanja okolja,
- večanje varnosti v cestnem prometu.

Za vsa plačila (vgradnjo anten in modema, mesečni najem storitve in prenos podatkov) bomo izračunali odplačilni načrt. Upoštevali bomo bančne podatke o najemu kredita, in sicer obresti za kredit z nominalno letno obrestno mero znašajo 6,08 % (nib.si, 20. 4. 2010), znesek montaže notranje enote v vozilo znaša 75 € in nakup SIM-kartice za modem 20 € (simobil.si, 20. 4. 2010). Ker se ponudniki storitve sledenja razlikujejo le po višini mesečnega najema storitve, so ostali podatki za vse enaki.

Podatke o podjetjih smo pridobili z metodo intervjuja, iz podatkov na spletu in iz internih gradiv posameznih ponudnikov. Podjetja, ki smo jih proučevali, so: Monolit, Rapal in TomTomWork, kot operaterja storitve prenosa podatkov bomo uporabili Simobil. Za prenos podatkov iz vozila v nadzorni center in nazaj je trenutno najustreznejša izbira GPRS-načina prenosa podatkov v omrežju GSM. Pokritost s signalom je zadovoljiva. Modemski način prenosa podatkov poteka preko stalne virtualne zveze in s pomočjo storitve SMS (Črnologar, 2006).

Ponudnik 1: strošek mesečnega najema storitve sledenja za vozilo znaša 62,40 €, strošek vgradnje je 100 € in ocenjen strošek prenosa podatkov 60 € na mesec (Simobil.si, 21. 4. 2010). Na število vozil dobimo 4 % popusta pri naročnini in 10 % popusta pri montaži modema. Izračun je sledeč:  $59,90 \text{ €} \times 30 \text{ vozil} \times 36 \text{ mesecev} + 90,00 \text{ €} \times 30 \text{ vozil} + 60 \text{ €} \times 30 \text{ vozil} \times 36 \text{ mesecev} = 64.692,00 \text{ €} + 2.700,00 \text{ €} + 64.800,00 \text{ €} = 132.192,00 \text{ €}$ .

Ponudnik 2: strošek mesečnega najema storitve sledenja za vozilo znaša 73,44 €, strošek vgradnje je 100 € in ocenjen strošek prenosa podatkov 60 € na mesec. Na število vozil dobimo 8 % popusta pri naročnini in 10 % popusta pri montaži modema. Izračun je sledeč:  $67,56 \text{ €} \times 30 \text{ vozil} \times 36 \text{ mesecev} + 90,00 \text{ €} \times 30 \text{ vozil} + 60 \text{ €} \times 30 \text{ vozil} \times 36 \text{ mesecev} = 72.964,80 \text{ €} + 2.700,00 \text{ €} + 64.800,00 \text{ €} = 140.464,80 \text{ €}$ .

Ponudnik 3: strošek mesečnega najema storitve sledenja za vozilo znaša 67,20 €, strošek vgradnje je 100 € in ocenjen strošek prenosa podatkov 60 € na mesec. Na število vozil dobimo 5 % popusta pri naročnini in 5 % popusta pri montaži modema. Izračun je sledeč:  $63,84 \text{ €} \times 30 \text{ vozil} \times 36 \text{ mesecev} + 95,00 \text{ €} \times 30 \text{ vozil} + 60 \text{ €} \times 30 \text{ vozil} \times 36 \text{ mesecev} = 68.947,20 \text{ €} + 2.850,00 \text{ €} + 64.800,00 \text{ €} = 136.597,20 \text{ €}$ .

	Glavnica €	Datum OD			Datum DO			št. d.	Obr. %	Znesek glavnice €	Znesek obresti €	Znesek plačila €
1	132.192	31	8	10	30	9	10	30	6,08	3672	670	4341,77
2	128.520	30	9	10	31	10	10	31	6,08	3672	673	4344,87
3	124.848	31	10	10	30	11	10	30	6,08	3672	633	4304,56
4	121.176	30	11	10	31	12	10	31	6,08	3672	634	4306,42
5	117.504	31	12	10	31	1	11	31	6,08	3672	615	4287,20
6	113.832	31	1	11	28	2	11	28	6,08	3672	538	4210,30
7	110.160	28	2	11	31	3	11	31	6,08	3672	577	4248,75
8	106.488	31	3	11	30	4	11	30	6,08	3672	540	4211,54
9	102.816	30	4	11	31	5	11	31	6,08	3672	538	4210,30
10	99.144	31	5	11	30	6	11	30	6,08	3672	502	4174,33
11	95.472	30	6	11	31	7	11	31	6,08	3672	500	4171,85
12	91.800	31	7	11	31	8	11	31	6,08	3672	481	4152,62
13	88.128	31	8	11	30	9	11	30	6,08	3672	447	4118,52
14	84.456	30	9	11	31	10	11	31	6,08	3672	442	4114,17
15	80.784	31	10	11	30	11	11	30	6,08	3672	409	4081,31
16	77.112	30	11	11	31	12	11	31	6,08	3672	404	4075,72
17	73.440	31	12	11	31	1	12	31	6,08	3672	384	4056,50
18	69.768	31	1	12	29	2	12	29	6,08	3672	342	4013,71
19	66.096	29	2	12	31	3	12	31	6,08	3672	346	4018,05
20	62.424	31	3	12	30	4	12	30	6,08	3672	316	3988,28
21	58.752	30	4	12	31	5	12	31	6,08	3672	308	3979,60
22	55.080	31	5	12	30	6	12	30	6,08	3672	279	3951,07
23	51.408	30	6	12	31	7	12	31	6,08	3672	269	3941,15
24	47.736	31	7	12	31	8	12	31	6,08	3672	250	3921,92
25	44.064	31	8	12	30	9	12	30	6,08	3672	223	3895,26
26	40.392	30	9	12	31	10	12	31	6,08	3672	211	3883,47
27	36.720	31	10	12	30	11	12	30	6,08	3672	186	3858,05
28	33.048	30	11	12	31	12	12	31	6,08	3672	173	3845,02
29	29.376	31	12	12	31	1	13	31	6,08	3672	154	3825,80
30	25.704	31	1	13	28	2	13	28	6,08	3672	122	3793,55
31	22.032	28	2	13	31	3	13	31	6,08	3672	115	3787,35
32	18.360	31	3	13	30	4	13	30	6,08	3672	93	3765,02
33	14.688	30	4	13	31	5	13	31	6,08	3672	77	3748,90
34	11.016	31	5	13	30	6	13	30	6,08	3672	56	3727,81
35	7.344	30	6	13	31	7	13	31	6,08	3672	38	3710,45
36	3.672	31	7	13	31	8	13	31	6,08	3672	19	3691,22
<b>SKUPAJ</b>										<b>132192</b>	<b>12564</b>	<b>144.756,44</b>

Tabela 1: Izračun odplačilnega načrta ponudnika storitve 1  
(Vir: lasten)

	Glavnica €	Datum OD			Datum DO			št. d.	Obr. %	Znesek glavnice €	Znesek obresti €	Znesek plačila €
1	140.465	31	8	10	30	9	10	30	6,08	3902	712	4.613,49
2	136.563	30	9	10	31	10	10	31	6,08	3902	715	4.616,78
3	132.661	31	10	10	30	11	10	30	6,08	3902	672	4.573,95
4	128.759	30	11	10	31	12	10	31	6,08	3902	674	4.575,93
5	124.858	31	12	10	31	1	11	31	6,08	3902	654	4.555,50
6	120.956	31	1	11	28	2	11	28	6,08	3902	572	4.473,79
7	117.054	28	2	11	31	3	11	31	6,08	3902	613	4.514,64
8	113.152	31	3	11	30	4	11	30	6,08	3902	573	4.475,10
9	109.250	30	4	11	31	5	11	31	6,08	3902	572	4.473,79
10	105.349	31	5	11	30	6	11	30	6,08	3902	534	4.435,57
11	101.447	30	6	11	31	7	11	31	6,08	3902	531	4.432,93
12	97.545	31	7	11	31	8	11	31	6,08	3902	511	4.412,50
13	93.643	31	8	11	30	9	11	30	6,08	3902	474	4.376,26
14	89.741	30	9	11	31	10	11	31	6,08	3902	470	4.371,65
15	85.840	31	10	11	30	11	11	30	6,08	3902	435	4.336,72
16	81.938	30	11	11	31	12	11	31	6,08	3902	429	4.330,79
17	78.036	31	12	11	31	1	12	31	6,08	3902	409	4.310,36
18	74.134	31	1	12	29	2	12	29	6,08	3902	363	4.264,89
19	70.232	29	2	12	31	3	12	31	6,08	3902	368	4.269,51
20	66.331	31	3	12	30	4	12	30	6,08	3902	336	4.237,88
21	62.429	30	4	12	31	5	12	31	6,08	3902	327	4.228,65
22	58.527	31	5	12	30	6	12	30	6,08	3902	297	4.198,34
23	54.625	30	6	12	31	7	12	31	6,08	3902	286	4.187,79
24	50.723	31	7	12	31	8	12	31	6,08	3902	266	4.167,37
25	46.822	31	8	12	30	9	12	30	6,08	3902	237	4.139,03
26	42.920	30	9	12	31	10	12	31	6,08	3902	225	4.126,51
27	39.018	31	10	12	30	11	12	30	6,08	3902	198	4.099,49
28	35.116	30	11	12	31	12	12	31	6,08	3902	184	4.085,65
29	31.214	31	12	12	31	1	13	31	6,08	3902	163	4.065,22
30	27.313	31	1	13	28	2	13	28	6,08	3902	129	4.030,96
31	23.411	28	2	13	31	3	13	31	6,08	3902	123	4.024,37
32	19.509	31	3	13	30	4	13	30	6,08	3902	99	4.000,65
33	15.607	30	4	13	31	5	13	31	6,08	3902	82	3.983,51
34	11.705	31	5	13	30	6	13	30	6,08	3902	59	3.961,11
35	7.804	30	6	13	31	7	13	31	6,08	3902	41	3.942,66
36	3.902	31	7	13	31	8	13	31	6,08	3902	20	3.922,23
<b>SKUPAJ</b>										<b>140465</b>	<b>13351</b>	<b>153.815,55</b>

Tabela 2: Izračun odplačilnega načrta ponudnika storitve 2  
(Vir: lasten)

	Glavnica €	Datum OD			Datum DO			št. d.	Obr. %	Znesek glavnice €	Znesek obresti €	Znesek plačila €	
1	136.597	31	9	10	30	9	10	30	6,08	3794	692	4.486,46	
2	132.803	30	9	10	31	10	10	31	6,08	3794	695	4.489,66	
3	129.008	31	10	10	30	11	10	30	6,08	3794	654	4.448,01	
4	125.214	30	11	10	31	12	10	31	6,08	3794	656	4.449,93	
5	121.420	31	12	10	31	1	11	31	6,08	3794	636	4.430,07	
6	117.625	31	1	11	28	2	11	28	6,08	3794	556	4.350,60	
7	113.831	28	2	11	31	3	11	31	6,08	3794	596	4.390,34	
8	110.037	31	3	11	30	4	11	30	6,08	3794	558	4.351,89	
9	106.242	30	4	11	31	5	11	31	6,08	3794	556	4.350,60	
10	102.448	31	5	11	30	6	11	30	6,08	3794	519	4.313,44	
11	98.654	30	6	11	31	7	11	31	6,08	3794	517	4.310,87	
12	94.859	31	7	11	31	8	11	31	6,08	3794	497	4.291,01	
13	91.065	31	8	11	30	9	11	30	6,08	3794	461	4.255,76	
14	87.270	30	9	11	31	10	11	31	6,08	3794	457	4.251,28	
15	83.476	31	10	11	30	11	11	30	6,08	3794	423	4.217,31	
16	79.682	30	11	11	31	12	11	31	6,08	3794	417	4.211,54	
17	75.887	31	12	11	31	1	12	31	6,08	3794	397	4.191,68	
18	72.093	31	1	12	29	2	12	29	6,08	3794	353	4.147,46	
19	68.299	29	2	12	31	3	12	31	6,08	3794	358	4.151,95	
20	64.504	31	3	12	30	4	12	30	6,08	3794	327	4.121,19	
21	60.710	30	4	12	31	5	12	31	6,08	3794	318	4.112,22	
22	56.916	31	5	12	30	6	12	30	6,08	3794	288	4.082,74	
23	53.121	30	6	12	31	7	12	31	6,08	3794	278	4.072,49	
24	49.327	31	7	12	31	8	12	31	6,08	3794	258	4.052,62	
25	45.532	31	8	12	30	9	12	30	6,08	3794	231	4.025,06	
26	41.738	30	9	12	31	10	12	31	6,08	3794	219	4.012,89	
27	37.944	31	10	12	30	11	12	30	6,08	3794	192	3.986,61	
28	34.149	30	11	12	31	12	12	31	6,08	3794	179	3.973,16	
29	30.355	31	12	12	31	1	13	31	6,08	3794	159	3.953,29	
30	26.561	31	1	13	28	2	13	28	6,08	3794	126	3.919,97	
31	22.766	28	2	13	31	3	13	31	6,08	3794	119	3.913,56	
32	18.972	31	3	13	30	4	13	30	6,08	3794	96	3.890,49	
33	15.177	30	4	13	31	5	13	31	6,08	3794	79	3.873,83	
34	11.383	31	5	13	30	6	13	30	6,08	3794	58	3.852,04	
35	7.589	30	6	13	31	7	13	31	6,08	3794	40	3.834,10	
36	3.794	31	7	13	31	8	13	31	6,08	3794	20	3.814,23	
<b>SKUPAJ</b>											<b>136597</b>	<b>12983</b>	<b>149.580,34</b>

Tabela 3: Izračun odplačilnega načrta ponudnika storitve 3  
(Vir: lasten)

## 4.2 IZBOR TEHNOLOGIJE GPS

Ločimo pet vrst sprejemnikov GPS (Mohorič, 2003).

- Sprejemniki za splošno uporabo so namenjeni manj zahtevnim uporabnikom, za katere je pomembna preprosta uporaba, nizka teža in nizka cena. Ti sprejemniki večinoma uporabljajo avtonomno določanje položaja (natančnost do 100 metrov), ki se lahko kombinira z diferencialnim GPS (točnost do 5 metrov).
- Sprejemniki za uporabo na morju, ki imajo temu prilagojene funkcije, praviloma že imajo v spominu tudi digitalne karte morja, ki lajšajo orientacijo. Ti sprejemniki večinoma uporabljajo avtonomno določanje položaja (natančnost do 100 metrov), ki pa se lahko kombinira z diferencialnim GPS (točnost do 5 metrov).
- Sprejemniki za uporabo v cestnih vozilih, ki so praviloma kombinirani z digitalnimi avtokartami in vozniku prikazujejo položaj vozila kar na karti. Tako je izpuščeno vnašanje položaja z dobljenimi podatki na karto. Ti GPS-sprejemniki so že v standardni opremi nekaterih dražjih modelov avtomobilskih znamk, drugače pa so na voljo kot dodatna oprema. Večinoma uporabljajo avtonomno določanje položaja (točnost do 100 metrov).
- Sprejemniki za uporabo v letalstvu, ki poleg točnega določanja položaja letala preračunava smeri oziroma koridorje do katerikoli točke na Zemlji, poimenuje smer, razdaljo do te smeri, hitrost in pot letenja glede na površino Zemlje, verjeten čas do cilja, kaže pa tudi načrt poleta, označuje najbližje letališče, izračunava hitrost vetra v višini leta ...
- Sprejemniki za profesionalno rabo, ki omogočajo relativno točno merjenje, imajo veliko dodatnih funkcij in spomina ter so zato seveda dražji. Ti sprejemniki uporabljajo diferencialno merjenje faze (točnost pod 1 centimeter) in jih pri svojem delu uporabljajo predvsem geodeti in geografi. So večji od ostalih in se praviloma uporabljajo s posebnimi antenami in stojali. Teža takih naprav je več kot 2 kilograma.

Pri izbiri sprejemnika moramo biti zelo pozorni na dejstvo, da je življenjska doba omenjenih sprejemnikov 3 leta (36 mesecev). Tudi pri izboru opreme smo se odločili, da zajamemo tri ponudnike na trgu in izdelamo odplačilni načrt. Zajeli smo naprave proizvajalcev Garmin, TomTom in Magellan.

Pri izbiri sprejemnika imamo naslednje zahteve:

- omogočanje navigacije zavoj za zavojem,
- naprava mora biti v osnovi namenjena tovornim in dostavnim vozilom,
- podpirati mora različne profile za tovorna vozila, napredno načrtovanje ter vodenje poti za ceste z omejitvami za tovorna vozila, kot so višina, dolžina, širina in teža,
- omogočanje 3D-kartografije in slikovne navigacije,

- omogočanje snemanja sledi,
- omogočanje funkcije »Kje sem« (določitev trenutnega položaja in najbližjega naslova),
- prednaložena kartografija celotne Evrope,
- omogočanje funkcije »lane assist«,
- omogočanje sprejemanja prometnih informacij,
- omogočanje brezžične komunikacije,
- omogočanje slovenskih menijev,
- omogočanje govornega usmerjanja v slovenskem jeziku,
- omogočanje zaklepanja naprave s kodo,
- enostavna uporaba,
- omogočanje opozarjanja o prekoračitvi hitrosti in bližini varnostne kamere,
- omogočanje govornega opozarjanja na izvoze z avtocest.

Ponudnik 1: cena naprave znaša 419,00 €. Na obseg nakupa 30 naprav nam prodajalec da 15 % popusta. Izračun nakupa opreme:  $365,15 \text{ €} \times 30 \text{ vozil} = 10.684,50 \text{ €}$ .

Ponudnik 2: cena naprave znaša 489,60 €. Na obseg nakupa 30 naprav nam prodajalec obračuna 10 % popusta. Izračun nakupa opreme:  $440,64 \text{ €} \times 30 \text{ vozil} = 13.219,00 \text{ €}$ .

Ponudnik 3: cena naprave znaša 399,00 €. Prodajalec nam je na obseg nakupa 30 naprav pripravljen ceno naprave spustiti za 5 %. Znesek nakupa opreme:  $379,05 \text{ €} \times 30 \text{ vozil} = 11.371,50 \text{ €}$ .

	Glavnica €	Datum OD			Datum DO			št. d.	Obr. %	Znesek glavnice €	Znesek obresti €	Znesek plačila €
1	10.685	31	9	10	30	9	10	30	6,08	297	54	350,93
2	10.388	30	9	10	31	10	10	31	6,08	297	54	351,18
3	10.091	31	10	10	30	11	10	30	6,08	297	51	347,92
4	9.794	30	11	10	31	12	10	31	6,08	297	51	348,07
5	9.497	31	12	10	31	1	11	31	6,08	297	50	346,52
6	9.201	31	1	11	28	2	11	28	6,08	297	44	340,30
7	8.904	28	2	11	31	3	11	31	6,08	297	47	343,41
8	8.607	31	3	11	30	4	11	30	6,08	297	44	340,40
9	8.310	30	4	11	31	5	11	31	6,08	297	44	340,30
10	8.013	31	5	11	30	6	11	30	6,08	297	41	337,39
11	7.717	30	6	11	31	7	11	31	6,08	297	40	337,19
12	7.420	31	7	11	31	8	11	31	6,08	297	39	335,64
13	7.123	31	8	11	30	9	11	30	6,08	297	36	332,88
14	6.826	30	9	11	31	10	11	31	6,08	297	36	332,53
15	6.529	31	10	11	30	11	11	30	6,08	297	33	329,87
16	6.233	30	11	11	31	12	11	31	6,08	297	33	329,42
17	5.936	31	12	11	31	1	12	31	6,08	297	31	327,87
18	5.639	31	1	12	29	2	12	29	6,08	297	28	324,41
19	5.342	29	2	12	31	3	12	31	6,08	297	28	324,76
20	5.045	31	3	12	30	4	12	30	6,08	297	26	322,36
21	4.749	30	4	12	31	5	12	31	6,08	297	25	321,65
22	4.452	31	5	12	30	6	12	30	6,08	297	23	319,35
23	4.155	30	6	12	31	7	12	31	6,08	297	22	318,55
24	3.858	31	7	12	31	8	12	31	6,08	297	20	316,99
25	3.562	31	8	12	30	9	12	30	6,08	297	18	314,84
26	3.265	30	9	12	31	10	12	31	6,08	297	17	313,88
27	2.968	31	10	12	30	11	12	30	6,08	297	15	311,83
28	2.671	30	11	12	31	12	12	31	6,08	297	14	310,78
29	2.374	31	12	12	31	1	13	31	6,08	297	12	309,22
30	2.078	31	1	13	28	2	13	28	6,08	297	10	306,62
31	1.781	28	2	13	31	3	13	31	6,08	297	9	306,11
32	1.484	31	3	13	30	4	13	30	6,08	297	8	304,31
33	1.187	30	4	13	31	5	13	31	6,08	297	6	303,01
34	890	31	5	13	30	6	13	30	6,08	297	5	301,30
35	594	30	6	13	31	7	13	31	6,08	297	3	299,90
36	297	31	7	13	31	8	13	31	6,08	297	2	298,346
<b>SKUPAJ</b>										<b>10685</b>	<b>1016</b>	<b>11.700,03</b>

Tabela 4: Izračun odplačilnega načrta ponudnika opreme 1  
(Vir: lasten)

	Glavnica €	Datum OD			Datum DO			št. d.	Obr. %	Znesek glavnice €	Znesek obresti €	Znesek plačila €
1	13.219	31	8	10	30	9	10	30	6,08	367	67	434,17
2	12.852	30	9	10	31	10	10	31	6,08	367	67	434,48
3	12.485	31	10	10	30	11	10	30	6,08	367	63	430,45
4	12.117	30	11	10	31	12	10	31	6,08	367	63	430,64
5	11.750	31	12	10	31	1	11	31	6,08	367	62	428,71
6	11.383	31	1	11	28	2	11	28	6,08	367	54	421,02
7	11.016	28	2	11	31	3	11	31	6,08	367	58	424,87
8	10.649	31	3	11	30	4	11	30	6,08	367	54	421,15
9	10.281	30	4	11	31	5	11	31	6,08	367	54	421,02
10	9.914	31	5	11	30	6	11	30	6,08	367	50	417,43
11	9.547	30	6	11	31	7	11	31	6,08	367	50	417,18
12	9.180	31	7	11	31	8	11	31	6,08	367	48	415,26
13	8.813	31	8	11	30	9	11	30	6,08	367	45	411,85
14	8.445	30	9	11	31	10	11	31	6,08	367	44	411,41
15	8.078	31	10	11	30	11	11	30	6,08	367	41	408,12
16	7.711	30	11	11	31	12	11	31	6,08	367	40	407,57
17	7.344	31	12	11	31	1	12	31	6,08	367	38	405,64
18	6.977	31	1	12	29	2	12	29	6,08	367	34	401,36
19	6.609	29	2	12	31	3	12	31	6,08	367	35	401,80
20	6.242	31	3	12	30	4	12	30	6,08	367	32	398,82
21	5.875	30	4	12	31	5	12	31	6,08	367	31	397,95
22	5.508	31	5	12	30	6	12	30	6,08	367	28	395,10
23	5.141	30	6	12	31	7	12	31	6,08	367	27	394,11
24	4.774	31	7	12	31	8	12	31	6,08	367	25	392,19
25	4.406	31	8	12	30	9	12	30	6,08	367	22	389,52
26	4.039	30	9	12	31	10	12	31	6,08	367	21	388,34
27	3.672	31	10	12	30	11	12	30	6,08	367	19	385,80
28	3.305	30	11	12	31	12	12	31	6,08	367	17	384,50
29	2.938	31	12	12	31	1	13	31	6,08	367	15	382,57
30	2.570	31	1	13	28	2	13	28	6,08	367	12	379,35
31	2.203	28	2	13	31	3	13	31	6,08	367	12	378,73
32	1.836	31	3	13	30	4	13	30	6,08	367	9	376,50
33	1.469	30	4	13	31	5	13	31	6,08	367	8	374,88
34	1.102	31	5	13	30	6	13	30	6,08	367	6	372,78
35	734	30	6	13	31	7	13	31	6,08	367	4	371,04
36	367	31	7	13	31	8	13	31	6,08	367	2	369,117
<b>SKUPAJ</b>										<b>13219</b>	<b>1256</b>	<b>14.475,43</b>

Tabela 5: Izračun odplačilnega načrta ponudnika opreme 2  
(Vir: lasten)

	Glavnica €	Datum OD			Datum DO			št. d.	Obr. %	Znesek glavnice €	Znesek obresti €	Znesek plačila €
1	11.372	31	9	2010	30	9	2010	30	6,08	316	58	373,49
2	11.056	30	9	2010	31	10	2010	31	6,08	316	58	373,76
3	10.740	31	10	2010	30	11	2010	30	6,08	316	54	370,29
4	10.424	30	11	2010	31	12	2010	31	6,08	316	55	370,45
5	10.108	31	12	2010	31	1	2011	31	6,08	316	53	368,80
6	9.792	31	1	2011	28	2	2011	28	6,08	316	46	362,18
7	9.476	28	2	2011	31	3	2011	31	6,08	316	50	365,49
8	9.160	31	3	2011	30	4	2011	30	6,08	316	46	362,29
9	8.845	30	4	2011	31	5	2011	31	6,08	316	46	362,18
10	8.529	31	5	2011	30	6	2011	30	6,08	316	43	359,09
11	8.213	30	6	2011	31	7	2011	31	6,08	316	43	358,87
12	7.897	31	7	2011	31	8	2011	31	6,08	316	41	357,22
13	7.581	31	8	2011	30	9	2011	30	6,08	316	38	354,29
14	7.265	30	9	2011	31	10	2011	31	6,08	316	38	353,91
15	6.949	31	10	2011	30	11	2011	30	6,08	316	35	351,08
16	6.633	30	11	2011	31	12	2011	31	6,08	316	35	350,60
17	6.318	31	12	2011	31	1	2012	31	6,08	316	33	348,95
18	6.002	31	1	2012	29	2	2012	29	6,08	316	29	345,27
19	5.686	29	2	2012	31	3	2012	31	6,08	316	30	345,64
20	5.370	31	3	2012	30	4	2012	30	6,08	316	27	343,08
21	5.054	30	4	2012	31	5	2012	31	6,08	316	26	342,34
22	4.738	31	5	2012	30	6	2012	30	6,08	316	24	339,88
23	4.422	30	6	2012	31	7	2012	31	6,08	316	23	339,03
24	4.106	31	7	2012	31	8	2012	31	6,08	316	21	337,37
25	3.791	31	8	2012	30	9	2012	30	6,08	316	19	335,08
26	3.475	30	9	2012	31	10	2012	31	6,08	316	18	334,07
27	3.159	31	10	2012	30	11	2012	30	6,08	316	16	331,88
28	2.843	30	11	2012	31	12	2012	31	6,08	316	15	330,76
29	2.527	31	12	2012	31	1	2013	31	6,08	316	13	329,11
30	2.211	31	1	2013	28	2	2013	28	6,08	316	10	326,33
31	1.895	28	2	2013	31	3	2013	31	6,08	316	10	325,80
32	1.579	31	3	2013	30	4	2013	30	6,08	316	8	323,88
33	1.264	30	4	2013	31	5	2013	31	6,08	316	7	322,49
34	947,63	31	5	2013	30	6	2013	30	6,08	316	5	320,68
35	631,75	30	6	2013	31	7	2013	31	6,08	316	3	319,18
36	315,88	31	7	2013	31	8	2013	31	6,08	316	2	317,529
	<b>SKUPAJ</b>									<b>11372</b>	<b>1081</b>	<b>12.452,326</b>

Tabela 6: Izračun odplačilnega načrta ponudnika opreme 3  
(Vir: lasten)

## **5 IMPLEMENTIRANJE SISTEMA GPS V PODJETJE**

### **5.1 IZBIRA UPORABNIŠKO NAJBOLJŠE REŠITVE**

V analizi smo zajeli tri ponudnike storitve sledenja in tri ponudnike opreme, ki sledenje in navigacijo podpirajo.

Prvi ponudnik ima lastni nadzorni center, v primeru izpada električne energije imajo lasten agregat, zaposleni ažurno programirajo nove aplikacije, da bi približali storitev uporabniku in jo naredili še bolj uporabno. Reference ponudnika 1 so nesporne, saj ima v Sloveniji na področju storitev sledenja veliko izkušenj.

Drugi ponudnik ima ravno tako lasten nadzorni center in prav tako kot prvi ažurno nadgrajevanje obstoječih aplikacij. Zmotilo nas je dejstvo, da ne omogočajo pošiljanje tako imenovane geolokacije na napravo, ki potem takoj usmerja do nove točke ali shrani podatek za kasneje. Ponudnik 2 ima na področju Slovenije zadovoljive reference.

Tretji ponudnik ima svoj nadzorni center. Aplikacije so kvalitetne in ažurne. Na področju Slovenije ima ponudnik 3 najmanj referenc.

Seznanjeni z vsemi podatki o ponudnikih se odločimo za ponudnika 1. Prevladali so kriteriji: cena, lastni nadzorni center in reference.

### **5.2 UVAJANJE PILOTSKEGA PROJEKTA**

Namen pilotskega projekta je ugotavljanje prednosti in koristi, ki jih prinaša kasnejša uvedba sistema v podjetje. V ta namen izdelamo seznam vozil, v katera bo sistem nameščen za potrebe testiranja. Odločimo se, da bo iz vsake dostavne pokrajine za potrebe testiranja določeno eno vozilo.

Ko vozila izberemo, voznikom povemo, kakšen projekt uvajamo, zakaj so izbrani za test prav oni in kakšne prednosti jim novi sistem prinaša. Razložimo, da se odločamo za sistem GPS iz razloga optimizacije stroškov in iskanje dodatnih rezerv v logistiki podjetja. Ravno tako se lahko odločimo, da del teh rezerv, ki se bodo pokazale, namenimo v poseben sklad, namenjen nagrajevanju voznikov, ki bodo k ustvarjanju teh rezerv prispevali največ. Nagrajevanje mora postati motivacijska stalnica v logistiki podjetja.

Prav tako moramo zagotoviti pravno podporo projektu. Obstaja namreč kar nekaj pomislekov o spornosti nadzora. Prvi pomislek je, da s sistemom nadziramo

voznika, da mu ne zaupamo. Prvenstveno nadziramo svoje vozilo med in po prodajnih aktivnostih. Voznikom razložimo, da jih nadziramo predvsem v smislu njihove varnosti, saj jih ves čas virtualno spremljamo. Lažje bomo ugotavljali vzroke in posledice posameznih dogodkov (porabo goriva, prisotnost na prodajnem območju, reševanje reklamacij v zvezi z obiskovanjem strank, težave z vozilom, raziskovanje prometnih nesreč). Hkrati se bomo lažje odločali, kako jih preprečiti oziroma obvladovati.

Drugi pomislek pa je, da ne zaupamo prodajnim sposobnostim voznikov. Ravno ta pomislek bo sistem GPS ovrgel ali potrdil. Voznikom moramo dati v podpis izjavo, da so seznanjeni z dejstvom, da je v vozilu nameščena naprava za sledenje.

Pilotski projekt traja tri mesece, da lahko ugotovimo razliko med stanjem pred in po uvedbi. V treh mesecih se bo pokazalo tudi mesečno povprečje vrednosti odstopanj, ki bo ovrglo vsak pomislek o neregularnosti izvedenega projekta in dobljenih rezultatov.

### 5.3 PREVERJANJE REZULTATOV PILOTSKEGA PROJEKTA

Po preteku treh mesecev nam podatki, ki smo jih prejeli, daje osnovo za analiziranje. Pri vozilih, ki so sodelovala v pilotskem projektu, nas zanima odstopanje med stanjem pred in po vgradnji sistema GPS, zlasti glede sledečega:

- ali se je pokazala razlika v prodajnem rezultatu voznika,
- ali smo na trgu dosegli konkurenčno prednost,
- ali so vozila manj podvržena okvaram,
- ali imamo v podjetju boljši pregled nad vzdrževanjem svojega voznega parka,
- ali se je poraba goriva spremenila in v kolikšni meri,
- ali prejemo v naročniško službo manj reklamacij v zvezi s prodajnimi aktivnostmi,
- kakšna je komunikacija z voznikom,
- ali vozniki lažje pridobivajo nove stranke,
- ali so vozniki manj obremenjeni v času prodajnih aktivnosti,
- ali so stranke bolj zadovoljne s točnostjo dostave,
- ali smo ekološko bolj ozaveščeni,
- ali lahko naš vozni park organiziramo drugače.

## 5.4 UVAJANJE SISTEMA GPS V REALNO OKOLJE

Po končanem pilotskem projektu uvajamo sistem v celoten vozni park podjetja. Vsem je projekt predstavljen na enak način kot prej poskusnim voznikom. Razlika je le v tem, da že razpolagamo s podatki pilotskega projekta, lahko ustrezno korigiramo določene postopke in spremenimo metode dela.

Z uvedbo sistema za nadzor in sledenje bomo v veliki meri prispevali k racionalnejši porabi goriva. Voznike spodbujamo k varčni vožnji, podjetje pa lahko bolje organizira svoj logistični proces. S tem zmanjša stroške in škodljive vplive, ki jih logistika predstavlja za okolje. Tudi voznike razbremenimo in jim omogočimo, da delajo le tiste stvari, ki jih kot vozniki morajo. Vse ostalo bo preko sistema GPS zanje opravilo matično in zunanje podjetje.

V voznem parku imamo 30 vozil, od katerih nekatera opravijo več, druga pa manj kilometrov. Kilometrino je odvisna od posamezne relacije. Število kilometrov ni ravno merodajno za izračun porabe goriva. Vozilo lahko vozi 100 kilometrov po ravnem terenu, pa bo manj obremenjeno kot vozilo, ki 50 kilometrov vozi po hribovitem terenu, kjer je ogromno vožnje navkreber in navzdol, s tem pa se posledično poveča poraba goriva in obraba vseh sklopov vozila.

Kljub temu izračunamo, da naš vozni park mesečno opravi približno 187.500 kilometrov (250 kilometrov x 30 vozil x 25 dni). Če vzamemo za povprečno porabo (tovarniške tehnične specifikacije: 7,9 l/100km Citroën Jumper) (citroen.si, 22. 4. 2010) posameznega vozila 9,48 litrov (7,9 x 1,2 zaradi obteženosti 600 kilogramov in raznolikega terena) na prevoženih 100 kilometrov, dobimo izračun:

$(187.500 \times 9,48) / 100 = 17.775,00 \text{ €}$  mesečno porabimo za gorivo našega voznega parka.

Po izkušnjah nekaterih avtorju poznanih prevoznih podjetij, ki že imajo vzpostavljen sistem GPS za sledenje in navigacijo (Jila d.o.o., Alpetour, CP Kranj), naj bi bila višina mesečnega prihranka na gorivu med 22 in 25 %. To pomeni v našem primeru prihranek med 3.910,50 € (17.775,00 € – 22 %) in 4.443,75 € (17.775,00 € – 25 %) mesečno.

Izračun najemnine storitve in izbrane opreme pomeni za 30 vozil strošek v znesku 156.456,47 € za dobo 36 mesecev. Mesečni strošek najema storitve skupaj z opremo je tako  $156.456,47 \text{ €} / 36 \text{ mesecev} = 4.346,00 \text{ €}$  mesečno.

Iz tega izhaja, da strošek privarčevanega goriva pokriva strošek najema sistema v višini 89,98–102,25 %. Znesek privarčevanih sredstev ostalih sklopov vozil pa ocenjujemo ravno tako na podlagi izkušenj. Ocenjujemo, da vpliv ekonomske

vožnje zmanjša obrabo vseh sklopov vozila za 35 % (promet.info, 23. 4. 2010). To pomeni en servis manj v času 36 mesecev. Servis celotnega prednjega in zadnjega dela podvozja kombiniranega vozila znaša 4.600,00 € (ambroz.si, 23. 4. 2010).

## **6 ZAKLJUČEK**

### **6.1 OCENA UČINKOV**

Ocena učinkov bo vidna šele po zaključku pilotskega projekta uvajanja sistema GPS v podjetje.

Že sedaj pa lahko ugotovimo, da bodo učinki optimizacije in spremenjenih metod dela pozitivni. Podjetje bo imelo zaradi uvedbe sistema GPS in posledično spremenjenih metod dela koristi na finančnem in organizacijskem področju. To zatrjujejo vsi intervjuvanci, ki imajo sistem že uveden v svoja podjetja.

Zmanjšali se bodo izdatki za gorivo. Zmanjšali se bodo stroški popravil sklopov vozil, ki zaradi enakomerne in ekonomične vožnje ne bodo več pretirano obremenjeni (motor, podvozje, zavore, vzmetenje, pnevmatike). Zmanjšala se bo obremenitev voznika in s tem povezan stres na delovnem mestu, ki je pri voznikih pogosto vzrok za prometno nesrečo. Pomemben vidik je razbremenitev zaposlenih, tako v podpori logistične funkcije kot tudi sodelavcev v proizvodnji in v naročniški službi. Zmanjšali se bodo škodljivi vplivi, ki jih ima izvajanje logistične dejavnosti podjetja na okolje.

Na drugi strani pa se bodo povečali učinki dela, podjetje bo z optimizacijo logistike pridobilo na konkurenčnosti. Povečal se bo tržni delež in ugled podjetja.

### **6.2 POGOJI ZA UVEDBO**

Predlagam, da podjetja Blatnik d.o.o. takoj uvede sistem GPS v koncept mobilne trgovine.

K temu predlogu me navaja dejstvo, da imamo za uvedbo sistema vse potrebne sestavine: kadrovske, tehnološke in tehnične kapacitete, informacijsko in organizacijsko podporo. Za dokončno uvedbo sistema GPS v podjetje potrebujemo le zunanjega izvajalca storitve sledenja, ki smo ga tudi že določili.

Voznike bi bilo smiselno napotiti na trening ekonomične vožnje (promet.info, 23. 4. 2010), tako da ta postane bolj ekonomična in bolj varna.

### **6.3 MOŽNOSTI NADALJNEGA RAZVOJA**

Nadaljnji razvoj je vsekakor vezan na razvoj ITS v prihodnosti. Z zanimanjem pričakujemo zagon sistema Galileo, ki bo vsekakor dobrodošla osvežitev konkurence na trgu storitev sledenja in navigacije. Trenutni ponudniki o tej opciji še ne razmišljajo, ker je svetovna gospodarska kriza zagon sistema Galileo prestavila vsaj na leto 2013. Bodo pa vse stare naprave po zagotovilih ponudnikov kompatibilne tudi v sistemu Galileo, le storitve se bodo spremenile. Nove naprave za sistem Galileo pa bodo izdelovala le evropska podjetja.

Ena od prednosti ITS bo v prihodnosti vezana na sistem cestninjenja. Podjetja, ki že imajo v svojih voznih parkih ITS, bodo lažje in hitreje prešla na uporabo omenjenega sistema kot podjetja, ki teh sistemov še ne uporabljajo. S tem pa je zopet povezana konkurenčnost in ugled podjetja.

## LITERATURA IN VIRI

- Črnologar, A. (2006). *Model komparativne analize inteligentnih sistemov za sledenje vozil. Magistrsko delo.* Portorož: FPP.
- Kovše, N. (2008/09). *Prometni sistemi.* Kranj: interno gradivo Višje strokovne šole B&B.
- Kuhar, M. et al. (2007). *Raziskave s področja geodezije in geofizike.* Ljubljana: FGG.
- Marić, D. (2009/10). *Transportni problemi.* Kranj: interno gradivo Višje strokovne šole B&B.
- Marić, D. (2009/10). *Oskrbovalne verige.* Kranj: interno gradivo Višje strokovne šole B&B.
- Marić, D. (2009). *Zapiski predavanj: Načrtovanje logističnih procesov.*
- Marić, D. (2010). *Zapiski predavanj: Oskrbovalne verige.*
- Mohorič, A. (2003). *Možnosti uporabe sistema GPS v Sloveniji. Diplomaska naloga.* Kranj: FOV.
- Požlep, V. (2008). *Inteligentni transportni sistemi namenjeni sledenju železniških vagonov. Diplomaska naloga.* Celje, Krško: FL.
- Sledenje (2010). *Interno gradivo.*
- Tavzes, M. (2002). *Veliki slovar tujk.* Ljubljana: Cankarjeva založba.
- Ambrož: <http://www.ambroz.si/>, (23. 4. 2010)
- Blatnik: <http://www.pekarna-blatnik.si/>, (20. 2. 2010)
- CSV: <http://www.cvs.si/>, (24. 2. 2010)
- Citroën: <http://www.citroen.si/>, (22. 4. 2010)
- Cobiss: <http://cobiss.izum.si/>, (18. 2. 2010)
- ESA: <http://www.esa.int/>, (24. 2. 2010)
- Garmin: <http://www.garmin.si/>, (19. 4. 2010)
- Geoservis: <http://www.navigator.si/>, (19. 4. 2010)
- Modem-Help: <http://modem-help.co.uk/>, (21. 4. 2010)
- Nasa: <http://www.nasa.gov/>, (26. 3. 2010)
- Nlb: <http://www.nlb.si/>, (20. 4. 2010)
- Promet.info: <http://www.bb-kranj.si/>, (23. 4. 2010)
- Rapal: <http://www.rapal.si/>, (24. 2. 2010)
- Simobil: <http://www.simobil.si/>, (21. 4. 2010)
- Sledenje: <http://www.sledenje.com/>, (24. 2. 2010)
- Space and tech: <http://www.spaceandtech.com/>, (19. 4. 2010)
- Telargo: <http://www.telargo.com/>, (20. 4. 2010)
- TomTomWork: <http://www.tomtomwork.com/>, (24. 2. 2010)
- TomTom: <http://www.tomtom.com/>, (24. 2. 2010)
- Viharnik: <http://www.drustvo-viharnik.si/>, (20. 4. 2010)
- Wikipedija: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Wiki/>, (20. 3. 2010)

## KAZALO SLIK

Slika 1: Logotip nove blagovne znamke podjetja Blatnik .....	5
Slika 2: Organizacijska shema podjetja Blatnik d.o.o. ....	6
Slika 3: Satelit Navstar II .....	12
Slika 4: Segmenti delovanja sistema GPS .....	13
Slika 5: Način izračunavanja pozicije sprejemnika .....	14
Slika 6: Način diferencialnega merjenja faze .....	16
Slika 7: Princip delovanja sodobnega nadzornega centra .....	19
Slika 8: Modem VMCS M110 GPRS-GSM .....	20

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Izračun odplačilnega načrta ponudnika storitve 1 .....	25
Tabela 2: Izračun odplačilnega načrta ponudnika storitve 2 .....	26
Tabela 3: Izračun odplačilnega načrta ponudnika storitve 3 .....	27
Tabela 4: Izračun odplačilnega načrta ponudnika opreme 1 .....	30
Tabela 5: Izračun odplačilnega načrta ponudnika opreme 2 .....	31
Tabela 6: Izračun odplačilnega načrta ponudnika opreme 3 .....	32

