



B&B  
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija  
Program: Promet  
Modul: Logistika

**ANALIZA MOŽNOSTI UPORABE  
SODOBNIH SATELITSKIH SISTEMOV ZA  
UPRAVLJANJE VOZNEGA PARKA V  
PODJETJU SUROVINA D.D. MARIBOR**

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

Kandidat: Metod Kurent

Kranj, avgust 2010

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju, mag. Draganu Mariću, za pomoč in nasvete pri izdelavi diplomske naloge.

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

## IZJAVA

»Študent Metod Kurent 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 \_\_\_\_\_

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

## **POVZETEK**

Človek že od nekdaj želi vedeti, kje se nahaja. Ko je začel raziskovati svojo okolico, je želel vedeti, kje točno se nahaja, predvsem pa, kako se vrniti na izhodišče raziskovanj. Na začetku njegovih raziskovanj so mu bila dovolj zelo enostavna sredstva in načini, z daljšanjem njegovih poti pa je zrasla tudi potreba po hitrem in predvsem natančnem določanju svoje pozicije. Najbolj je bila navigacija potrebna na širnih brezpotjih morja, ko so bili pomorščaki odvisni samo od zvezd in uporabe sekstanta.

Današnji sistemi sledenja v transportu zagotavljajo višjo varnost, točnost in kontrolo v transportnem procesu. S tem posledično dosežemo kar nekaj koristi, kot so znižanje stroškov, zelo velika varnost za voznika in vozila, povečanje izkoristka vozil in pridobivanje podatkov za potrebe izdelave planov in analiz.

V diplomski nalogi želimo analizirati možnost uporabe sodobnih satelitskih sistemov v voznem parku podjetja Surovina. Izpostavili bomo prednosti in slabosti takega sistema.

## **KLJUČNE BESEDE**

- transport
- GPS – globalni pozicijski sistem
- satelitski sistem
- navigacija
- prevozni stroški

## **ABSTRACT**

Man has always wanted to know about whereabouts. When he started to explore his surroundings, he wanted to know where exactly he was located, and most of all, how to return to the starting-point of his explorations. At the beginning of his explorations, simple means and ways sufficed him. But as his journeys began getting longer, there grew a need for fast and above all exact determination of position. Navigation was needed especially on the open sea when sailors depended solely on the stars and the use of a sextant.

Modern tracking systems ensure better security, accuracy and control in the logistic process. Consequently, this provides us with many advantages, such as cost reduction, superior driver and vehicle safety, an increase in the efficiency of vehicle, as well as data acquisition used for the elaboration of plans and analyses.

In my diploma thesis I want to analyse how modern satellite systems could be incorporated into my company's stock.

## **KEYWORDS**

- transport
- GPS-Global Positioning System
- satellite system
- navigation
- transport cost

# KAZALO

<b>1</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>1</b>
1.1	PREDSTAVITEV PROBLEMA.....	1
1.2	PREDSTAVITEV OKOLJA .....	1
1.3	PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE.....	1
1.4	METODE DELA.....	2
<b>2</b>	<b>SATELITSKA RADIONAVIGACIJA.....</b>	<b>3</b>
2.1	RADIONAVIGACIJSKI SISTEM.....	3
2.2	ZAČETKI SATELITSKIH RADIONAVIGACIJSKIH SISTEMOV .....	4
2.3	SATELITSKI RADIONAVIGACIJSKI SISTEM TRANSIT .....	4
2.4	NAČIN DELOVANJA SATELITSKIH SISTEMOV .....	5
2.5	OPIS SATELITSKEGA NAVIGACIJSKEGA SISTEMA .....	6
2.5.1	VESOLJSKI DEL .....	6
2.5.2	KONTROLNI DEL .....	9
2.5.3	UPORABNIŠKI DEL .....	11
2.6	UPORABNOST SISTEMOV GPS .....	12
2.7	SATELITSKI NAVIGACIJSKI SISTEM GLONASS .....	13
2.8	EVROPSKI PROJEKT NAVIGACIJSKEGA SISTEMA – GALILEO .. .....	14
2.9	OPIS NAVIGACIJSKEGA SISTEMA GALILEO.....	15
2.10	POTREBA PO NAVIGACIJSKEM SISTEMU GALILEO V EVROPI16	
2.11	POSLOVNE PRILOŽNOSTI SISTEMA GALILEO .....	17
<b>3</b>	<b>PREDSTAVITEV PODJETJA SUROVINA D.D. ....</b>	<b>19</b>
3.1	ZGODOVINA PODJETJA SUROVINA D.D.....	19
3.2	STROJNA IN TEHNIČNA OPREMLJENOST V PODJETJU SUROVINA D.D. ....	21
3.3	LOKACIJSKA SHEMA.....	22
3.4	DOSEDANJI NAČIN DELA V SUROVINI D.D. ....	23
3.5	OPIS DELA V SUROVINI D.D.....	23
3.6	TERMINSKI ODVOZI .....	25
3.7	ZAHTEVA ZA UVEDBO SATELITSKEGA SISTEMA ZA SPREMLJANJE TOVORNIH VOZIL V SUROVINI D.D. ....	25
3.8	ELEKTRONSKA PREVOZNICA .....	26
3.8.1	ROČNI TERMINAL ALI MOBILNI RAČUNALNIK.....	26
3.8.2	NAVIGACIJSKA NAPRAVA .....	27
3.8.3	MOBILNI TELEFON.....	27
3.9	SATELITSKA SPREMLJAVA VOZIL NA TERENU .....	28
<b>4</b>	<b>PONUDBNIKI SATELITSKIH SISTEMOV .....</b>	<b>29</b>
4.1	PONUDBNIK CVS MOBILE D.D.....	29
4.1.1	MOBILE MAP .....	29
4.1.2	MOBILE WAP.....	30

4.1.3	MOBILE WEB.....	30
4.1.4	MOBILE DAT.....	30
4.1.5	PREDNOSTI SISTEMA CVS MOBILE .....	31
4.1.6	ON-LINE UPRAVLJANJE Z VOZIM PARKOM .....	31
4.1.7	PODOBA PODJETJA .....	31
4.1.8	AVTOMATIZACIJA ADMINISTRATIVNIH PROCESOV .....	31
4.1.9	VARNOST VOZIL IN VOZNIKOV.....	32
4.1.10	STROŠKI STORITVE SISTEMA CVS MOBILE .....	32
4.2	PONUDBNIK AUTRACE D.O.O. ....	32
4.2.1	PREDNOSTI SISTEMA AUTRACE .....	33
4.2.2	TEHNIČNI OPIS SISTEMA AUTRACE.....	33
4.2.3	POROČILA PODATKOV SISTEMA AUTRACE .....	34
4.2.4	DIGITALNI ZEMLJEVIDI.....	34
4.2.5	POTREBNA STROJNA OPREMA.....	34
4.2.6	DODATNA FUNKCIONALNOST SISTEMA.....	34
4.2.7	TEHNOLOGIJA AUTRACE IN UPORABLJENA PROGRAMSKA ORODJA .....	35
4.2.8	STROŠKI STORITVE AUTRACE D.O.O. ....	35
4.3	PONUDBNIK TELARGO D.O.O. ....	35
4.3.1	OPIS REŠITEV IN FUNKCIONALNOSTI SISTEMA TELARGO ZA SLEDENJE IN UPRAVLJANJE VOZNEGA PARKA.....	36
4.3.2	PAKETI STORITEV TELARGO.....	37
4.3.3	STROŠKI STORITVE TELARGO.....	39
<b>5</b>	<b>ZAKLJUČKI.....</b>	<b>40</b>
5.1	OCENA UČINKOV .....	40
5.2	POGOJI ZA UVEDBO.....	40
5.3	MOŽNOST NADALJNJEGA RAZVOJA.....	41
	<b>LITERATURA IN VIRI .....</b>	<b>42</b>
	KAZALO SLIK .....	43

# 1 UVOD

## 1.1 PREDSTAVITEV PROBLEMA

Pri načrtovanju in organizaciji prevozov se je velikokrat pokazalo, da v določenem primeru nismo točno vedeli, kje točno se nahajajo določena tovorna vozila in/ali se trenutno na poti prekrivajo. Zato se pojavlja vprašanje neracionalne uporabe transportnih sredstev in s tem celotnega voznega parka.

Tudi v naši panogi je prisotna huda konkurenca, zato si vsako podjetje želi poslovati s čim nižjimi stroški. Možnost za zmanjšanje stroškov poslovanja podjetja Surovina vidimo v optimalnem planiranju prevoznih poti. S tem mislimo predvsem na vprašanje, kje se vozilo trenutno nahaja, kakšna je njegova hitrost vožnje, čas prihoda do strank ali do naše poslovne enote ter na skrb za čim manjšo porabo goriva.

Zaradi vse večje konkurence so tudi pri nekaterih naših poslovnih partnerjih uvedli tako imenovani sistem »just-in-time« kar pomeni, da jim nek določen odpadek povzroča breme in s tem nepotrebne stroške. Tako smo prisiljeni v točno določenem času ta odpadek odstraniti z njihovega dvorišča.

## 1.2 PREDSTAVITEV OKOLJA

V podjetju Surovina d.d. Maribor se ukvarjamo z zbiranjem, prevozom in predelavo sekundarnih surovin, kot so železo, barvne kovine, karton in plastične embalaže. Sprva sem delal kot voznik tovornega vozila v PE Kranj, sedaj sem delovodja v PE Ljubljana in sem odgovoren za načrtovanje prevozov od poslovnih partnerjev do poslovne enote v Ljubljani. V naši poslovni enoti je trenutno zaposlenih dvajset delavcev, v celotni delniški družbi podjetja pa okoli tristo.

## 1.3 PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE

V diplomski nalogi se bomo osredotočili predvsem na predpostavko, da bo omenjeni sistem sledenja vozil v našem podjetju šele uporabljen. Do sedaj še ni bila narejena nobena analiza za uvedbo na to temo, načrtovano je, da se bodo s pomočjo raziskave v diplomski nalogi v podjetju odločili za uvedbo tega sistema in s tem poenostavili načrtovanje in organizacijo prevozov.



## **1.4 METODE DELA**

Pri izdelavi diplomskega dela smo uporabili naslednje metode:

- metodo opazovanja,
- metodo deskripcije,
- metodo analize,
- metodo sinteze,
- metodo komparacije,
- metodo kompilacije.

## 2 SATELITSKA RADIONAVIGACIJA

### 2.1 RADIONAVIGACIJSKI SISTEM

Radionavigacijski sistem je mogoče postaviti le s pomočjo umetnih zemeljskih satelitov. Le tako bi bil dovolj natančen in bi obenem pokrival celotno zemeljsko površino. Na zemeljski površini radijski valovi iz satelitskih oddajnikov pokrivajo obsežno področje. Navigacijski sprejemnik izračuna svojo pozicijo iz poslanih kodiranih navigacijskih sporočil. Pri sprejemu radijskih valov na zemeljski površini nameščenih radijskih oddajnikov se radijski signali lahko izognejo številnim motnjam. Ionosfero sestavljajo zgornje zračne plasti (ionizirane zaradi sevanja iz vesolja), skozi katero morajo prodreti radijski valovi iz satelitskih oddajnikov. Sateliti oddajajo elektromagnetne valove z valovno dolžino do 1 m oziroma s frekvenco nad 300 MHz. Te valove imenujemo tudi mikrovalovi. Brez elektronskih računalnikov navigacija s pomočjo satelitov ni možna.

Med sistemi za radionavigacijo z oddajniki na zemeljski površini in tistimi z oddajniki na umetnih zemeljskih satelitih obstajajo namreč bistvene razlike.

- Oddajniki na zemeljski površini imajo stalen položaj. Uporabniki lahko določijo svoj položaj že z uporabo ustreznega dopoljenega zemljevida.
- Navigacijski sateliti potujejo po krožnici in stalno spreminjajo svoj položaj glede na Zemljo. Uporabniki satelitskih navigacijskih sistemov morajo zato zelo točno poznati njihov trenutni položaj. Ta položaj navigacijski sprejemnik izračuna iz podatkov, ki mu jih posredujejo navigacijski sateliti. Izračun sam ni enostaven in lahko pomeni dodaten izvor napak. V realnem času se ta izračun uspešno opravi le s pomočjo elektronskih računalnikov.
- Razporeditev oddajnikov na zemeljski površini ni primerna za določanje vseh treh prostorskih koordinat. Pri hiperbolični navigaciji določeni zemljepisna širina in dolžina ( $\varphi$ ,  $\lambda$ ) sta podani na zemljevidu, ki je narejen na osnovi geografske projekcije.
- S pomočjo satelitskega navigacijskega sistema se določi položaj s pomočjo vseh treh prostorskih koordinat ( $\varphi$ ,  $\lambda$ ,  $h$ ). Te koordinate so vezane na geoid<sup>1</sup>, ki je geometrijski in gravitacijski približek Zemlje (Čop, 2001, str. 50–51).

Sprememba, ki so jo povzročili satelitski navigacijski sistemi, je primerljiva s spremembami, ki jih je v pomorsko navigacijo prinesla uporaba ladijskega kronometra pred več kot dvesto leti. Zaradi dostopnosti ob vsakem času in na vsaki točki na zemeljski površini, zaradi visoke točnosti določanja pozicije ter nizke cene njegove uporabe je najuspešnejši satelitski navigacijski sistem GPS<sup>2</sup>. Je tudi ena največjih in najbolj pomembnih razvojnih stopenj v zgodovini človeštva. Ta navigacijski sistem se še vedno razvija, kot se še vedno odkrivajo tudi novi načini njegove uporabe. V današnjem času je zelo pomembno poznati položaj vozila, njegovo hitrost in točen čas na kopnem, morju, v zraku in v vesolju. Satelitski

---

<sup>1</sup> Geoid – poenostavljena geometrična oblika zemlje

<sup>2</sup> GPS – Global Positioning System – Ameriški vojaški globalni satelitski sistem

navigacijski sistem je tisti, ki to omogoča. Radijske signale z navigacijskimi podatki iz satelitov sprejema navigacijski sprejemnik in jih nato uporabi za izračun položaja, hitrosti in določitev točnega časa za vlake, ladje, letala in avtomobile z visoko stopnjo točnosti in zanesljivosti. Vesoljski tehnologiji je tako priznано, da je ključnega pomena pri zagotavljanju varnosti prevoza ljudi in blaga (Čop, 2001, str. 51).

## 2.2 ZAČETKI SATELITSKIH RADIONAVIGACIJSKIH SISTEMOV

Prvi umetni zemeljski satelit, ki so ga izstrelili v Sovjetski zvezi 4. oktobra 1957, je bil Sputnik I. Bil je v obliki kovinske krogle s premerom 58 cm. Oddajal je radijske signale na frekvenci 20 MHz. Američani so uspeli izračunati Sputnikovo tirnico na osnovi zabeleženega premika nosilne frekvence njegovega radijskega signala. Zaradi loma radijskih valov v ionosferi in nestabilnosti oddajniškega oscilatorja na satelitu je bilo potrebno upoštevati še popravke.

Če je pozicija satelita vnaprej znana, je mogoče na podlagi premika frekvence radijskih valov določiti pozicijo radijskega sprejemnika na Zemlji. Drugače povedano to pomeni, da je s sateliti mogoča navigacija. Problem točnega določanja pozicije bi se zelo poenostavil, če bi tak navigacijski satelit oddajal svoje orbitalne parametre na dveh različnih in zelo točnih frekvencah, kar je izkoriščal prvi navigacijski sistem TRANSIT<sup>3</sup>.

## 2.3 SATELITSKI RADIONAVIGACIJSKI SISTEM TRANSIT

V septembru 1959 je bil izstreljen prvi preizkusni satelit za navigacijski sistem TRANSIT, leta 1964 pa je bil v celoti postavljen za potrebe vojne mornarice ZDA. Namenjen je bil za navigacijo atomskih podmornic, nosilk balističnih raket Polaris. Čeprav je bil uporaben v vseh vremenskih pojavih, je imel dve veliki težavi, in sicer pogosto nezanesljivost in dokaj slabo natančnost. Omenjeni sistem je potreboval le en viden satelit. Branje podatkov je zato lahko potekalo vsakih 35–45 minut, vendar pod pogojem, da so bile podmornice pri miru. Nedolgo zatem so podoben navigacijski sistem TSIKADA<sup>4</sup> postavili za vojaške potrebe tudi v takratni Sovjetski zvezi.

Uporabo satelitskega radionavigacijskega sistema TRANSIT je 1967 ameriška administracija dovolila tudi trgovskim ladjam in civilnim letalom vsem državam po svetu. Po več kot 32 letih delovanja so ga leta 1996 ukinili.

Satelitski navigacijski sistem TRANSIT je sestavljalo 6 delujočih satelitov v skoraj popolnih krožnicah, ki so potekale preko obeh polov na višini 1.075 km in so bile med seboj približno enakomerno razmaknjene. Teža posameznega satelita je bila okoli 70 kg. Njihov obhodni čas je znašal 107 minut pri povprečni hitrosti 7,3 km/s<sup>-1</sup>. Oddajnika na posameznem satelitu TRANSIT z nosilnima frekvencama 400 MHz in

---

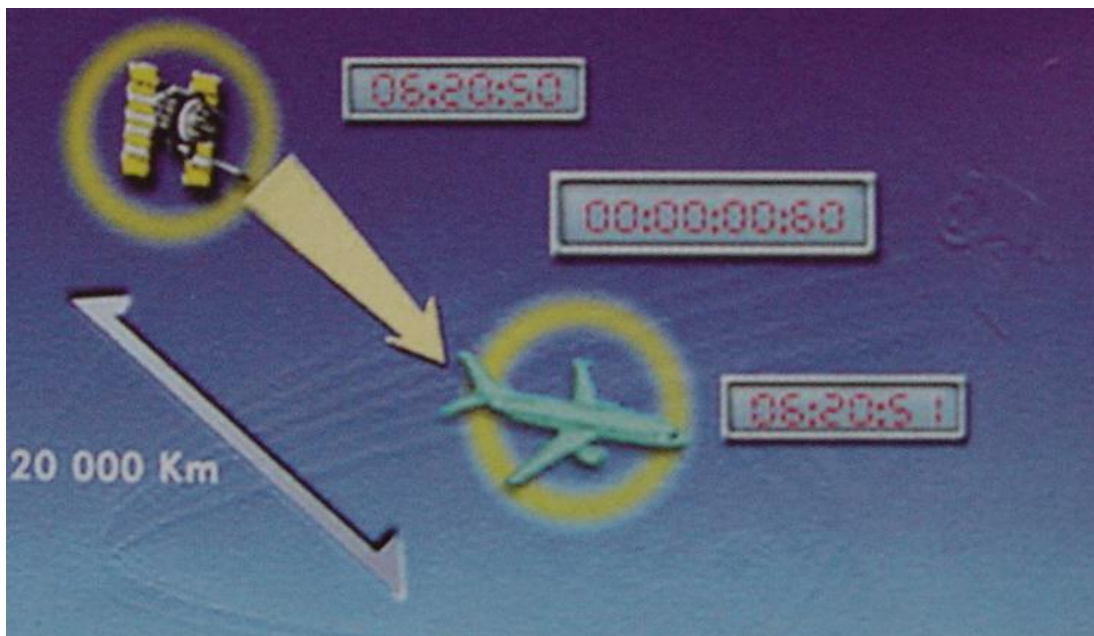
<sup>3</sup> TRANSIT – Navy Navigation Satellite System- prvi ameriški satelitski navigacijski sistem

<sup>4</sup> TSIKADA – prvi ruski satelitski navigacijski sistem

150 MHz sta imela moč 5 W in 3 W. Radijski signali iz satelitov so bili dosegljivi z vmesnimi prekinitvami. Opravljeno pot med dvema točno določenima pozicijama je uporabnik določal na osnovi seštevne navigacije iz poznane smeri in hitrosti potovanja. To je bila osnovna slabost tega radionavigacijskega sistema. V izjemno dobrih pogojih je bila točnost določitve pozicije (fix) na zemeljski površini med 35 in 100 m.

## 2.4 NAČIN DELOVANJA SATELITSKIH SISTEMOV

Sodobna satelitska navigacija deluje tako, da se natančno izmeri čas, ki ga navigacijski signal porabi za pot od satelita do sprejemnika. Za položaj na zemeljski obli globalni satelitski sistem navigacije uporablja radijski signal. Vse informacije o stanju, položaju satelita in časovne informacije oddajajo sateliti navigacijskega sistema.

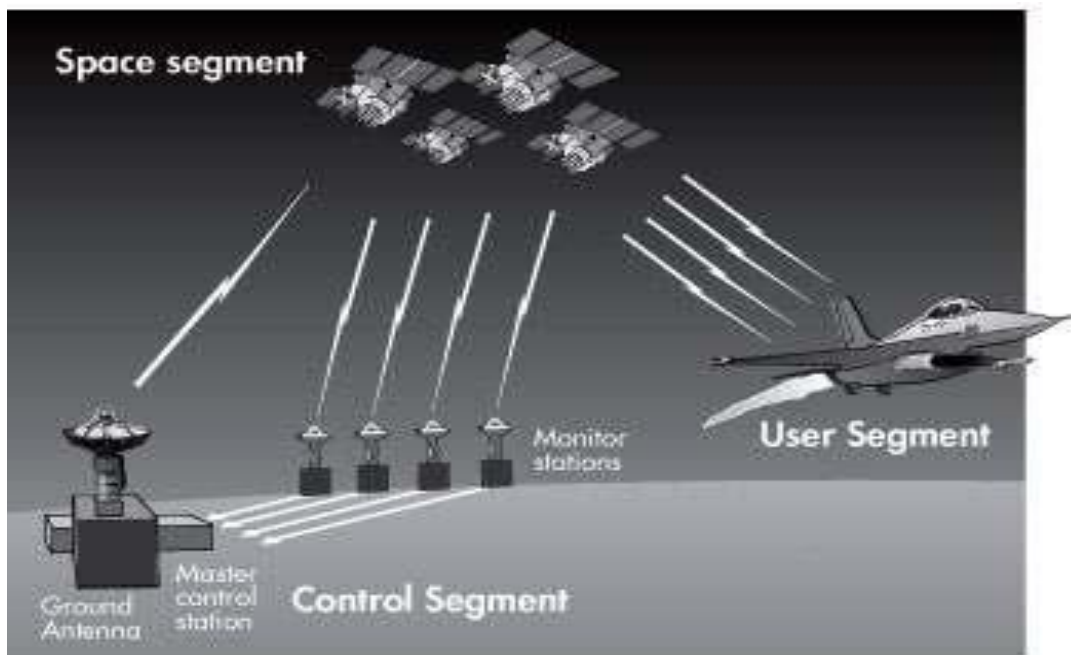


Slika 1: Izračun razdalj (Vir: Življenje in tehnika, junij 2002)

## 2.5 OPIS SATELITSKEGA NAVIGACIJSKEGA SISTEMA

Satelitski navigacijski sistem je v grobem razdeljen na tri glavne segmente:

- vesoljski,
- kontrolni,
- uporabniški.



Slika 2: Vesoljski, kontrolni in uporabniški del GPS-sistema  
(Vir: Škerbec, 2009)

### 2.5.1 VESOLJSKI DEL

Vesoljski del sestavlja mrežo štiriindvajsetih delujočih satelitov v krožnih orbitah na višini 20.184 km nad površjem Zemlje. Vsaka orbitalna ravnina tvori kot  $55^\circ$  z ravnino ekvatorja. Vsak satelit je glede na satelit na sosednji orbitalni ravnini premaknjen za približno  $40^\circ$ . Pri tako oblikovanem satelitskem sistemu je potrebno najmanj 18 satelitov, da so za vsako točko na zemeljski površini iznad obzorja vsaj štirje od njih.

Sistem je programiran tako, da se iz vsake točke na Zemlji vidi vsaj šest satelitov. V začetku je bila razporeditev satelitov po tirnicah načrtovana v treh ravninah s po osmimi enakomerno razmaknjenimi sateliti. Načrt je bil zatem spremenjen in sedaj so sateliti postavljeni v šestih orbitalnih ravninah. Trenutno je aktivnih 31 satelitov, ki v primeru okvare kateregakoli satelita predstavljajo tudi rezervo.



Slika 3: Razporeditev GPS-satelitov nad zemeljsko oblo  
(Vir: Škerbec, 2009)

Vesoljski del GPS sestavljajo:

- 24 satelitov, 21 je vedno delujočih 98 % časa,
- 6 orbitalnih ravnin,
- 55° inklinacije<sup>5</sup>,
- višina 20.184 km nad Zemljinim površjem,
- obkrožitev Zemlje v 11 urah in 58 minutah,
- vsak satelit je približno 5 ur viden nad horizontom.

Za določanje pozicij vojaških enot in za vodenje raketnih izstrelkov so satelitski navigacijski sistem NAVSTAR GPS<sup>6</sup> pomorske in zračne sile ZDA gradile skoraj 20 let. 8. decembra 1993 je bilo utirjenih vseh 24 satelitov GPS. S tem je bila dosežena njegova začetna omejena stopnja uporabnosti. Sistem je bil uradno usposobljen 27. aprila 1995, takrat je dosegel končno stopnjo uporabnosti. Najprej je bil rezerviran samo za potrebe vojske ZDA, ves projekt pa je bil pod nadzorom ministrstva za obrambo ZDA.

Do sedaj obstajajo štiri kategorije GPS-satelitov, izstreljene pa so bile tri. V začetku se je uporabljal satelit kategorije BLOCK I, in sicer od februarja 1978. V vesolje je bil prvič izstreljen februarja 1978. leta iz zračne baze Vandenburg v Kaliforniji. V sedmih letih so izstrelili deset satelitov te kategorije. Z izjemo enega, ki se izmenično vklaplja in izklaplja, ne deluje nobeden več. Življenjska doba satelitov prve generacije je znašala okoli štiri leta in pol. Uporaba signalov za civilne potrebe je bila onemogočena.

---

<sup>5</sup> Inklinacija – naklon tira

<sup>6</sup> NAVSTAR GPS – Navigation Satellite Time and Ranging – globalni navigacijski sistem ZDA

Druga kategorija satelita je bil BLOCK II. Izstreljevati so jih začeli leta 1985. Ti sateliti že omogočajo uporabo signala za civilno uporabo. Življenjska doba satelitov druge generacije je okoli sedem let in pol. Gibljejo se s hitrostjo 4 km/s, teža satelita pa znaša 930 kg. Premer ima 5,1 m.

Sateliti najnovejše serije BLOCK II R so glede na predhodnike zelo izboljšana vesoljska plovila. Posamezen satelit je težak 1.075 kg in velik 1,52 x 1,97 x 3,66 m. Z razprtimi sončnimi paneli se razširi z 1,97 na 11,59 m. Sončne celice imajo skupno moč 1136 W. Sateliti serije BLOCK II R si lahko samostojno določajo pozicijo. S pomočjo svojega računalnika si po potrebi samostojno popravljajo pozicijo v vesoljski orbiti. Zato ne potrebujejo toliko stalnega nadzora zemeljskih postaj. Zaradi njihovih močnejših radijskih oddajnikov je sprejem njihovih radionavigacijskih podatkov tudi zanesljivejši. V orbito jih lahko izstrelijo po predhodni najavi v šestdesetih dneh. Predvidena doba uporabnosti satelitov GPS BLOCK II R je 10 let.



Slika 4: Satelit sistema GPS (Vir: [www.sl.wikipedia.org/wiki/GPS](http://www.sl.wikipedia.org/wiki/GPS))

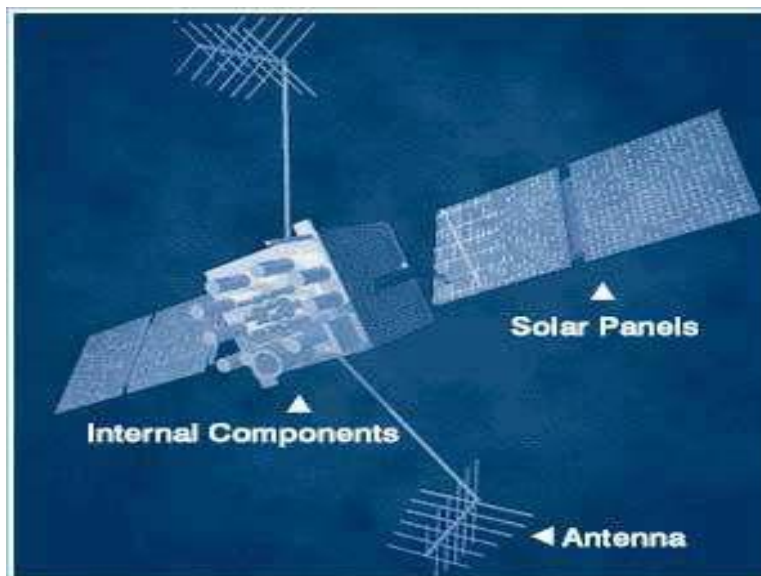
Za satelite GPS so najprej načrtovali, da jih bodo utirili s uporabo Space Shuttleja, vendar so se zaradi katastrofalne nesreče raketoplana leta 1986 premislili in jih začeli izstreljevati s pomočjo nosilne rakete Delta II iz raketnega izstrelišča Cape Canaveral Air Station na Floridi v orbitalne krožnice polmera 26.563 km. Za



primerjavo lahko povemo, da je povprečni polmer Zemlje 6.371 km, sateliti GPS pa krožijo povprečno 20.184 km nad njeno površino.

Vsak satelit je sestavljen iz:

- sončnih celic, ki zajemajo sončno energijo, s pomočjo katere se sateliti napajajo,
- zunanjih delov, ki jih sestavljajo različne antene. Vsak izmed štiriindvajsetih satelitov pošilja svojo kodo v signalu in
- notranjih komponent, s tem mislimo predvsem na štiri atomske ure, ki so natančne na nanosekundo.



Slika 5: Glavni deli satelita GPS  
(Vir: Škerbec, 2009)

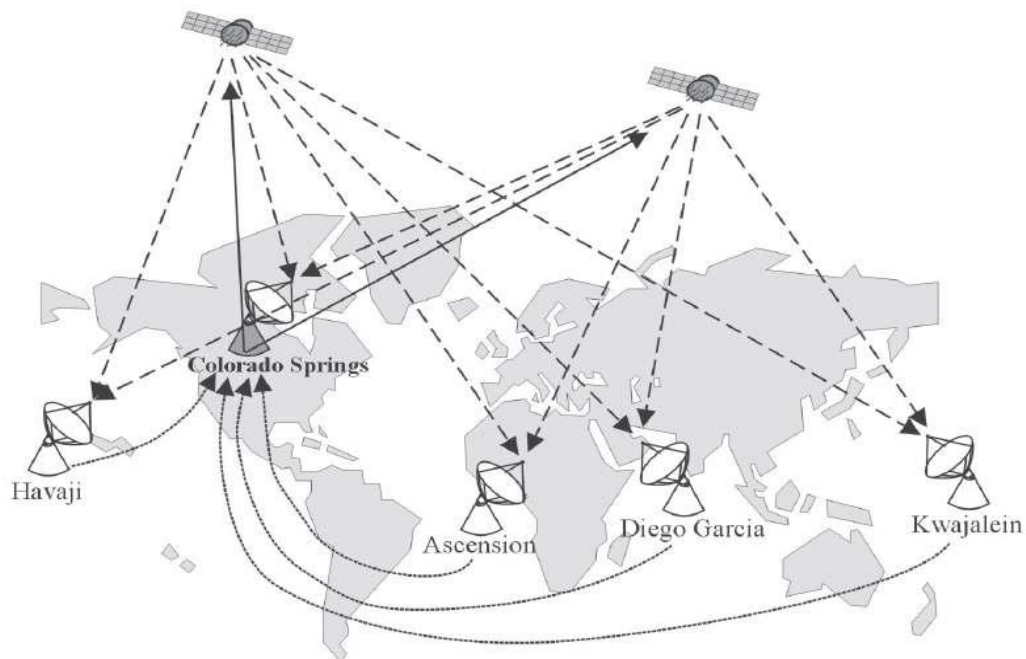
### 2.5.2 KONTROLNI DEL

Za pasivno spremljanje gibanja posameznega satelita GPS nad obzorjem služi pet zemeljskih nadzornih postaj brez posadke. To so: Hawaii in Kwajalein v Pacifiškem oceanu, Ascension Island v Atlantskem oceanu, Diego Garcia v Indijskem oceanu in Colorado Springs v ZDA. Zbrane podatke nato obdelajo v glavni nadzorni postaji. Te postaje so zelo pomembne, saj spremljajo satelite in razdalje do njih merijo na 1,5 sekunde.

Merilne podatke iz nadzornih postaj obdelava glavna nadzorna postaja. Ta obdelava je osnova za izdelavo napovedi njihovih nadaljnjih pozicij v orbitah, ki so zapisane v almanahu. Napaka v določitvi parametrov posamezne orbite je 1,5 m. Nadaljnja pomembna analiza, ki jo opravi nadzorna postaja, se nanaša na obdelavo lastnosti sistemskih ur na satelitih GPS.



Za sistemske ure na satelitih GPS podaja referenčno vrednost U. S. Naval Observatory iz Washingtona. Meritev časa GPS se začne ob polnoči med soboto in nedeljo po UTC in traja en teden. Meriti se je začel opolnoči med 5. in 6. januarjem 1980. To je izračunani čas (računalniški čas), ki je sinhroniziran na čas UTC (Coordinated Universal Time) in na svetovno časovno normalo TAI (International Atomic Time). Med seboj se ta dva primarna časovna standarda razlikujeta v lihem številu prestopnih sekund. Čas UTC je bolj primerljiv z rotacijo Zemlje. Čas GPS, sekundarni časovni standard, ne vsebuje prestopnih sekund. Ker je časovni koledar vezan na prvih 10 bitov, je potrebnih 1024 tednov, da se vsi ti trije časi ponovno uskladijo med seboj. To se je zgodilo 21. avgusta 1999 in se bo ponovilo 25. maja 2019.



Slika 6: Zemeljske kontrolne postaje  
(Vir: Škerbec, 2009)

Nadzor nad delovanjem satelitov GPS opravlja glavna nadzorna postaja v Schriever Air Force Base, Colorado Springs (ZDA). Za oddajo napovedi pozicij satelitov in za sprejemanje telemetričnih podatkov preko mikrovalovnega kanala S služijo štiri velike zemeljske antene, ki so postavljene v Kwajaleinu, Ascension Islandu, Diego Garcii in Colorado Springsu. Poleg tega se daljinsko opravljajo popravki položaja posameznega navigacijskega satelita. Vsak od njih ima svoj lastni raketni pogon zato, da lahko ohranja svoje mesto na njemu dodeljeni krožnici in da lahko usmerja svoje radijske antene proti Zemlji.

### 2.5.3 UPORABNIŠKI DEL

Uporabniški del satelitskega navigacijskega sistema sestavljajo sprejemniki, procesorji in antenski sistemi. To so GPS-sprejemniki, ki dekodirajo signale iz satelitov in s tem omogočajo določitev položaja, časa in hitrosti.

Karakteristike GPS-sprejemnika morajo biti naslednje:

- izbrati enega ali več satelitov,
- sprejeti in dekodirati GPS-signale,
- meriti signale in slediti satelitom,
- določiti navigacijske podatke iz GPS-signalov (Kotnik, 2009).

Sprejemniki GPS so zgrajeni iz antenskega sistema, širokopasovnega sprejemnika za ojačitev in demodulacijo kodiranih signalov ter procesorja za obdelavo izmerjenih podatkov in prikaz rezultatov v tekstovni ali grafični obliki. Lahko so prenosni, v velikosti osebnega mobilnega telefona, ali vgrajeni v letalih, avtomobilih, ladjah ... Zaznavajo, sprejemajo, dekodirajo in obdelujejo signale iz navigacijskih satelitov GPS. Na osnovi merjenja zakasnitve signalov iz štirih satelitov iznad obzorja uporabnikov sprejemnik izračuna zemljepisno širino, dolžino, nadmorsko višino in hitrost potovanja. Meri tudi točen čas.

Visoko natančnost meritve pozicije sprejemnika se doseže z uporabo atomskih ur, ki jih ima vgrajene vsak satelit GPS. Te ure omogočajo določanje časa na manj kot 10 ns natančno. V razdalji, ki jo elektromagnetni signal prepotuje s hitrostjo svetlobe, pomeni čas 1 ns dolžino 30 cm. Z merjenjem trenutnega časa omogočajo natančne ure v satelitih GPS določitev razdalje na nekaj metrov natančno. Z naknadno računalniško obdelavo rezultatov meritev spremembe faze nosilnega signala pa se ta natančnost poveča na nekaj centimetrov.



Slika 7: GPS-sprejemnik (Vir: [www.sl.wikipedia.org/wiki/GPS](http://www.sl.wikipedia.org/wiki/GPS))

## 2.6 UPORABNOST SISTEMOV GPS

Sistem GPS neprekinjeno oddaja podatke, potrebne za določitev točnega časa, pozicije in hitrosti. Omogoča radijsko navigacijo kjerkoli in kadarkoli na površini zemlje, v zraku in na nižjih tirnicah v vesolju. Zaradi dokazane zanesljivosti in nizke cene je nadomestil vse druge oblike radijske navigacije in tako prerasel svoj začetni namen. Danes je to globalni navigacijski sistem za naslednjih nekaj generacij. Poleg tega je čas, merjen s pomočjo atomskih ur na navigacijskih satelitih GPS, postal neizogiben pripomoček za sinhronizacijo instrumentov v raziskovalnih ustanovah po vsem svetu in za sinhronizacijo brezžičnih in žičnih komunikacijskih sistemov, za njihovo vzdrževanje in odkrivanje napak v njih. Je osnova danes že zelo razvejane civilne industrije, katere letni promet presega 8 milijard USD in ki izdeluje navigacijske sprejemnike za komercialno in osebno navigacijo, za nadzor, spremljanje in upravljanje transportnih sistemov, za nadzor strojev, za znanstvene raziskave, natančno merjenje časa in za rekreacijo.

Sistem GPS je edini navigacijski sistem, ki danes lahko posamezniku pokaže njegovo točno pozicijo kjerkoli na zemlji ob vsakem času in v vseh vremenskih pogojih za sorazmerno nizko ceno navigacijskega sprejemnika GPS. Njegove glavne prednosti so:

- v realnem času stalno oddaja navigacijske podatke,
- zelo natančno podaja trenutni čas,
- omogoča navigacijo po vsej Zemlji 24 ur na dan,
- uporablja svetovno geografsko mrežo, ki se jo da zelo enostavno pretvoriti v lokalno,
- dosegljiv je neomejenemu številu uporabnikov po vsem svetu,
- z njim lahko uporabnik zelo natančno določi svojo tridimenzionalno lokalno pozicijo (zemljepisno širino in dolžino ter nadmorsko višino),
- uporabniku izračuna zelo natančno hitrost njegovega potovanja,
- civilni uporabniki si lahko določajo svojo pozicijo s pomočjo satelitskega navigacijskega sistema GPS z le malo slabšo natančnostjo kot pa vojaki ZDA in njeni zaveznici.

Satelitski navigacijski sistem GPS se za civilne namene uporablja na zelo različnih področjih:

- za navigacijo trgovskih, ribiških in športnih ladij,
- kot dodatno navigacijsko sredstvo v civilnem letalstvu,
- za vodenje prometa na kopnem. Zelo pomembno vlogo dobiva satelitski navigacijski sistem pri nadzoru prevoza tovora s kamiona. Ta način določanja položaja se uveljavlja tudi na železnici, kjer že omogoča vožnjo vlaka brez strojevodje,
- nadzor nad posegi v naravi. Izkoriščanja naravnih bogastev, kot so na primer geološka vrtanja naftnih vrtn, so redno nadzorovana s pomočjo sistema za določanje položaja DGPS<sup>7</sup> (Differential GPS).

---

<sup>7</sup> DGPS – Diferential GPS – kratica metode GPS, izmere, ki upošteva princip določitve relativnega položaja v realnem času.

Navigacijski sistem GPS je na razpolago za miroljubno civilno uporabo, za potrebe trgovine in za znanstvene raziskave brez plačevanja odškodnine ali stroškov vzdrževanja. Z zniževanjem cene, teže in porabe energije sprejemnikov GPS se njihova uporaba zelo naglo širi. Ameriška administracija je po 1. 5. 2000 odpravila namerno napako SA<sup>8</sup> na SPS<sup>9</sup> satelitskega navigacijskega sistema GPS. Zato se upravičeno pričakuje, da se bo njegova uporaba še dodatno širila. Točnost določanja pozicije s pomočjo satelitskega navigacijskega sistema GPS za civilne namene se je z odpravo namerne napake izboljšala v povprečju za 10-krat. Tako natančnost določanja pozicije je bilo pred odpravo namerne napake mogoče doseči le z vojaško kodo P (Precision). Za konkurenčne sisteme je tako nadaljnji razvoj vsaj upočasnjjen, če ne popolnoma ustavljen:

- Satelitski navigacijski sistem GLONASS je od nekdanje Sovjetske zveze prevzela Ruska federacija. Sistem GLONASS je bil dograjen leta 1996 s 24 preizkusnimi sateliti v srednji orbitah. Do konca leta 1998 ni bil utirjen noben dodatni satelit. Ker je ta satelitski navigacijski sistem slabo vzdrževan in nima podpore svetovne civilne industrije informacijskih sredstev, je njegov nadaljnji obstoj zelo negotov.

## 2.7 SATELITSKI NAVIGACIJSKI SISTEM GLONASS

Ruski satelitski navigacijski sistem GLONASS<sup>10</sup> je postal operativen leta 1996. Ruska vlada ga je prevzela od takratne Sovjetske zveze. Razvili so ga pri ruskem obrambnem ministrstvu in se uporablja izključno za potrebe ruske vojske. Omenjeni sistem deluje z osmimi sateliti v treh orbitalnih ravninah. Kot ameriški GPS tudi ruski GLONASS deluje s pomočjo 24 satelitov, 21 delujočih in 3 nadomestnih. Tirnice satelitov so krožne in so 19.100 km visoko nad zemljino površino. Obhodni čas satelitov je približno 11 ur in 16 minut. Sateliti so v krožnici razporejeni tako, da jih je ob vsakem času vidnih vsaj 5. Življenjska doba satelita je samo okoli 3 leta.

Vse satelite do sedaj so izstrelili iz mesta Tjuratama v Kazahstanu. Prve tri poskusne satelite so utirili oktobra 1982. Navigacijski sistem je bil dan v uporabo 24. septembra 1993. Zaradi težkih ruskih gospodarskih razmer je bilo aprila 2002 delujočih samo 8 satelitov, kar je za normalno uporabo premalo. V letu 2004 je bilo v uporabi že 11 satelitov izboljšane tipa GLONASS-M<sup>11</sup>, ker so se gospodarske razmere v Rusiji nekoliko izboljšale. Sistem naj bi popolno deloval leta 2007.

---

<sup>8</sup> SA – Selective Availability – selektivna dostopnost – selektiranje točnosti delovanja sistema, prirejanje kvalitete signala

<sup>9</sup> SPS – Standard Positioning Service – standardno pozicioniranje

<sup>10</sup> GLONASS – Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema – Ruski navigacijski satelitski sistem

<sup>11</sup> GLONASS-M – novejša različica satelita



Slika 8: Krožnica GLONASS  
(Vir: Mataln, Vincetič, 2004)

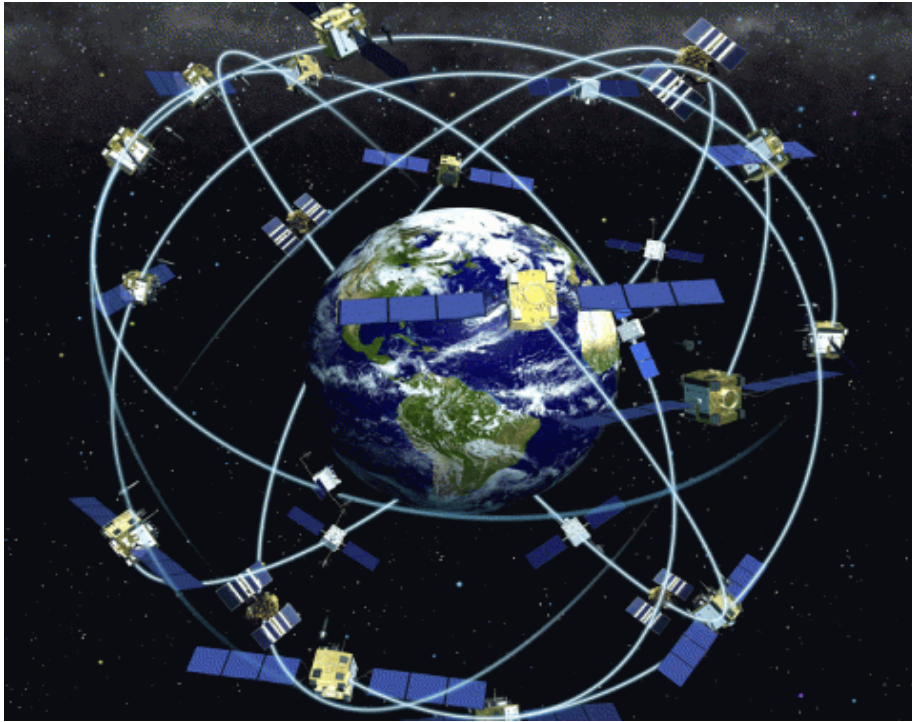
## 2.8 EVROPSKI PROJEKT NAVIGACIJSKEGA SISTEMA – GALILEO

Leta 1996 se je ministrski svet Evropske unije odločil, da zaradi povečanja transportnih tokov in velikega razmaha logistike začne z uvedbo lastnega navigacijskega sistema – GALILEO<sup>12</sup>. Cilj omenjenega projekta je bil zavarovati evropske strateške, politične in ekonomske interese ter s tem zagotoviti Evropi enakopravnost z ZDA in Japonsko na trgu satelitskih navigacijskih sistemov. GALILEO bo lahko tehnološko povezljiv z obema obstoječima sistemoma v sistemu GNSS<sup>13</sup>, ki bo tako v polni sestavi ponujal skoraj 80 satelitov. Ko bo dograjen, pa bo GALILEO deloval povsem samostojno in bo tako neodvisen od muh vojaških poveljstev obeh velesil, ki upravljata obstoječa sistema. Vendar pa satelitska navigacija nezadržno prodira na civilna področja uporabe in temu se prilagajajo oz. se bodo prisiljeni prilagajati tudi upravljavci sistemov GPS in GLONASS. Eden takih korakov je na primer ukinitve selektivne dostopnosti do signala GPS (SA), ki je dolga leta veljal za vse civilne uporabnike sistema GPS in je ves ta čas bistveno omejeval natančnost navigacije in določitve položaja. Omogočena je velika natančnost določitve položaja na približno 10–20 m z običajnimi ceneni ročnimi sprejemniki brez potrebe po uporabi zapletenih postopkov.

---

<sup>12</sup> GALILEO – Evropski navigacijski sistem

<sup>13</sup> GNSS – Globalni satelitski navigacijski sistem



Slika 9: Krožnica GALILEO  
(Vir: [www.uporabnastran.si](http://www.uporabnastran.si))

GALILEO bo v celoti civilni satelitski navigacijski sistem, katerega vzpostavitev bosta v enakih deležih sofinancirala Evropska komisija in Evropska vesoljska agencija. Sistem bo zagotavljal po vsem svetu, še posebej pa v Evropi, natančen, varen in zanesljiv satelitski sistem navigacije.

## 2.9 OPIS NAVIGACIJSKEGA SISTEMA GALILEO

GALILEO je evropski globalni navigacijski sistem pod civilnim nadzorom. Zagotavljal bo zelo natančne globalne položajne storitve. Povezljiv bo z obstoječima navigacijskima sistemoma za globalno navigacijsko navigacijo (ameriški GPS in ruski GLONASS). Uporabnik bo lahko določil svoj položaj z enim samim sprejemnikom, ki bo omogočal poljubne kombinacije satelitov vseh treh sistemov. GALILEO bo standardno zagotavljal dvofrekvenčni signal za določitev položaja z natančnostjo nekaj metrov, s čimer bo za uporabo v civilni sferi presegel natančnost obeh omenjenih obstoječih sistemov. Dosegljivost in delovanje sistema bosta stalno zagotovljena. O vsaki morebitni napaki kateregakoli satelita pa bodo uporabniki obveščeni v nekaj sekundah. Tako bo uporaba sistema GALILEO primerna tudi za varnostno kritične razmere v avtomobilskem, železniškem in letalskem prometu.

Trideset satelitov, od tega 27 delujočih in tri aktivne rezerve, bo sestavljalo kompletni sistem GALILEO. V treh orbitalnih ravninah na srednji višini bodo krožili okoli Zemlje. Sateliti krožijo okoli zemljine površine 23.616 km visoko. Zaradi treh aktivnih rezervnih satelitov sistem omogoča, da morebitna okvara posameznega



satelita ne bo vplivala na delovanje le-tega. Obhodni čas satelitov je 14 ur. Življenjska doba satelita GALILEO I je okoli deset let.

Na območju Evrope bosta za delovanje in celovito upravljanje sistema GALILEO skrbela dva nadzorna centra. Podatke bosta dobivala iz globalnega omrežja dvajsetih senzorskih postaj. S temi se bosta povezovala preko varnega komunikacijskega omrežja. Za nadzor celovitosti sistema in za sinhronizacijo časovnih signalov vseh satelitov in ur na zemeljskih postajah bosta nadzorna centra uporabljala podatke iz senzorskih postaj.

Poleg osnovne navigacijske funkcije bo GALILEO omogočal delovanje globalnega sistema za iskanje in reševanje SAR<sup>14</sup>. Deloval bo tako, da bo vsak satelit opremljen s transponderjem. Ta bo prenašal signale klicev na pomoč za uporabnikov oddajnik v reševalne centre, ki bodo izvajali reševalne operacije. Istočasno bo sistem poslal uporabniku v stiski povratni signal, da je bil njegov klic sprejet in posredovan najbližjim centrom za reševanje. Obstoječa sistema tega ne omogočata, zato je to novost v sistemu globalne satelitske navigacije.

## **2.10 POTREBA PO NAVIGACIJSKEM SISTEMU GALILEO V EVROPI**

Evropski uporabniki satelitske navigacije danes nimajo druge možnosti, kot da uporabljajo obstoječi ameriški GPS ali ruski GLONASS. Oba sistema sta predvsem vojaška in v upravljanju obrambnih ministrstev obeh držav. Vojaški upravljavci obeh sistemov ne zagotavljajo stalnega civilnega dostopa oziroma stalnega delovanja za civilne uporabnike. Satelitska navigacija je danes že običajen način navigacije na morju, v najbližji prihodnosti pa se bo njena uporaba hitro razširila na kopnem in v zraku. Če bi na primer izključili signal satelitske navigacije za civilne uporabnike, bi imela večina ladijskih posadk velike težave s prehodom nazaj na nekdanji način navigacije s sekstanti.

V nekaj letih se bo uporaba satelitske navigacije oziroma satelitskega določanja položaja tako razmahnila, da bi bile posledice izgube že bistveno večje, saj bi ogrozile učinkovitost transportnih sistemov in tudi varnost ljudi.

Zato je Evropska unija v zgodnjih devetdesetih letih prejšnjega stoletja prišla do spoznanja, da potrebuje svoj lastni satelitski navigacijski sistem. Odločitev je bila podobna tistim iz zgodnjih sedemdesetih let, ko so se odločili za izgradnjo lastnega letala airbus ali rakete ariane. Za vzpostavitev sistema GALILEO sta združili moči Evropska komisija in Evropska vesoljska agencija ESA. GALILEO bo po skupnih zamislih neodvisen navigacijski sistem pod civilnim nadzorom in upravljanjem, ki bo deloval v vsakršnih razmerah. Evropska neodvisnost je torej glavni razlog za vzpostavitev lastnega satelitskega navigacijskega sistema, veliko pa je tudi dodatnih razlogov. Zaradi medsebojne povezljivosti s sistemoma GPS in GLONASS bo GALILEO postal del globalnega sistema satelitske navigacije GNSS<sup>15</sup>. Ta sistem, ki bo pod civilnim nadzorom in upravljanjem, bo omogočal natančno določitev položaja

---

<sup>14</sup> SAR – Search and Rescue – angleška kratica za iskanje in reševanje

<sup>15</sup> GNSS – Global Navigation satellite System – globalni satelitski navigacijski sistem

za večino krajev na Zemlji, tudi v velemestih, kjer visoke stavbe zakrivajo signale satelitov nizko nad obzorjem. To bo možno zaradi velikega skupnega števila satelitov v sistemu GNSS.



Slika 10: Globalni satelitski sistem GNSS  
(Vir: revija Življenje in tehnika, junij 2002)

Sateliti sistema GALILEO bodo imeli večjo inklinacijo<sup>16</sup> svojih orbitalnih ravnin glede na ekvator, kot jo imajo sateliti sistema GPS, zato bodo bolje pokrivali območje višje geografske širine, kar je posebej pomembno za območje severne Evrope, ki ga signal GPS ne pokriva dobro. S sistemom GALILEO bo Evropa lahko v celoti izrabila možnosti, ki jih ponuja satelitska navigacija. Proizvajalcem sprejemnikov GNSS in druge opreme, razvijalcem aplikacij in ponudnikom storitev satelitske navigacije se bodo odprle nove poslovne možnosti.

## 2.11 POSLOVNE PRILOŽNOSTI SISTEMA GALILEO

Tržne možnosti sistema GALILEO so v naslednjih letih izjemne. Za trg storitev GNSS bodo značilne storitve in proizvodi z visoko dodano vrednostjo, ki bodo zagotavljali satelitsko navigacijo v cestnem, železniškem, letalskem in pomorskem prometu, ribištvu in kmetijstvu, aktivnosti javne varnosti, gradbenih in drugih projektih. Sektor telekomunikacij bo doživel revolucijo s kombinacijo navigacije GALILEO z napravami GSM in UMTS, ki bo omogočala kombinacijo brezžične komunikacije z določitvijo položaja visoke natančnosti. Ocene o številu uporabnikov na globalnem trgu GNSS iz nedavne raziskave se gibljejo od 1,8 milijarde uporabnikov leta 2010 do 3,6 milijarde uporabnikov leta 2020. Izsledki raziskave sistemu GALILEO napovedujejo, da bo razmerje med prihodki in stroški sistema kar

<sup>16</sup> Inklinacija – naklon tira



4,6, kar je več kot pri katerem koli drugem infrastrukturnem projektu v Evropi, pa čeprav so v tej raziskavi upoštevani le prihodki iz sektorja letalskega in morskega prometa.

Nadaljnje prednosti bodo rezultat uporabe sistema GALILEO v izboljšani osebni varnosti, v upravljanju služb pomoči in reševanja, javnem in osebem prometu, zmanjšanju onesnaževanja okolja zaradi skrajšanja potovalnih časov itd.

GALILEO bo v Evropski zvezi po napovedih odprl tudi 140.000 novih delovnih mest. Ocena skupnih prihodkov kot posledice uvedbe sistema GALILEO za obdobje od leta 2000 do 2020 znaša 74 milijard evrov, od tega 62 milijard evrov čistih gospodarskih prihodkov in 12 milijard evrov prihodkov na socialnem področju.

Pričakovani skupni investicijski stroški za vzpostavitev sistema GALILEO so 6 milijard evrov, pričakovani stroški za delovanje, vzdrževanje in obnavljanje sistema po letu 2008 pa naj bi znašali približno 220 milijonov evrov na leto. Te ocene temeljijo na predpostavki, da bo GALILEO sestavljalo 30 satelitov, ki bodo zagotavljali prihodek na globalni, regionalni in lokalni ravni.

## **3 PREDSTAVITEV PODJETJA SUROVINA D.D.**

### **3.1 ZGODOVINA PODJETJA SUROVINA D.D.**

Po drugi svetovni vojni je bilo zbiranje sekundarnih surovin slabo organizirano, zato je mestni ljudski odbor 3. aprila 1951 ustanovil delovno organizacijo SUROVINA, ki je ob ustanovitvi štela 18 delavcev in je delovala le na lokalni ravni. Transportna in tehnična opremljenost je bila stara in dotrajana. Prevoz se je opravljal v glavnem s konjsko vprego. V letu 1959 se je podjetje širilo, tako da je imelo že 227 zaposlenih, 12 tovornih vozil, pettonsko dvigalo in 24 odkupnih postaj v SV delu Slovenije. Tega leta je zbralo že 20.500 ton odpadnega materiala. V desetih letih je število zaposlenih naraslo na 442, dobava industriji pa se je povečala na 80.500 ton sekundarnih surovin.

V skladu s takrat veljavno zakonodajo se je SUROVINA, podjetje za promet z odpadnim materialom, reorganiziralo in leta 1972 ustanovilo TOZD za promet z odpadnim materialom Maribor, Ljubljana, Celje, Radlje ob Dravi, Matulji ter Subotica in TOZD za predelavo tekstila Regeneracija Maribor. Leta 1981 je bilo v TOZD Maribor zgrajeno novo in sodobno centralno skladišče s predelavo jeklenih odpadkov, skupaj z Železarno Ravne pa zgrajen terminal. Še istega leta je na tej lokaciji stekla predelava odpadnega tekstila in plastike v novem obratu regeneracije termoplastov v ZD Regeneracija.

Ob osamosvojitvi Slovenije je imela delovna organizacija 700 zaposlenih z letno realizacijo 213.000 ton odpadnih materialov. Nastopilo je težko poslovno obdobje, saj se je slovenska industrija spopadala z velikimi tržnimi problemi, ki so bili posledica razpada trga bivše skupne države ter gospodarskih in družbenih sprememb v Sloveniji.

Leta 1997 je bil končan proces lastninjenja in Surovina je postala delniška družba z večinskim deležem notranjih lastnikov. Korenite spremembe na področju produktivnosti, ekonomike in kvalitete dela so obrodile vidne rezultate, predvsem na področju produktivnosti, tako da je iz leta v leto naraščala količina odpadnega materiala na zaposlenega. Zaradi prilagajanja potrebam dobaviteljev in kupcev odpadnega materiala se je začel obsežen program investicijskega vlaganja v novo transportno, strojno in tehnološko opremo.

Na lokaciji v Mariboru se je v letu 2003 odprl reciklažni center za komunalne odpadke na področju mestne in primestnih občin v Mariboru. S sortiranjem komunalnih odpadkov so pridobivali uporabne odpadne materialne (papir, kovine, plastiko ...).

Leta 2004 so v podjetju uspešno zaključili projekt uvajanja sistema kakovosti in politiko okolja, tako da jim je bil podeljen certifikat ISO 9001 in 14001.



### 3.2 STROJNA IN TEHNIČNA OPREMLJENOST V PODJETJU SUROVINA D.D.

Narava vhodnih materialov in naše dejavnosti ter novo nastale tržne razmere in zahteve kupcev narekujejo neprestano investiranje v sodobno transportno, strojno in tehnično opremljenost. Tako imamo danes:

- 105 tovornih vozil s skupno nosilnostjo 790 ton,
- 2 portalna žerjava,
- 3 mobilne hidravlične škarje za rezanje jeklenih odpadkov,
- 107 stiskalnic za sekundarne surovine,
- 60 viličarjev,
- 2 mobilni stiskalnici za stiskanje pločevine,
- lastno plinsko postajo za tehnične pline,
- tehtnice, interna transportna sredstva, pnevmatsko in hidravlično ročno orodje itd.



Slika 12: Nakladalna tovornjaka (Vir: [www.surovina.si](http://www.surovina.si))

### 3.3 LOKACIJSKA SHEMA

Družba Surovina ima na slovenskem trgu vodilno vlogo na področju zbiranja, sortiranja, prevoza in predelave sekundarnih surovin. Trenutni tržni delež podjetja je okoli 42-odstotni.

K temu je pripomoglo 24 zbirno-predelovalnih enot po vsej Sloveniji, ki skupaj razpolagajo z več kot 130.000 kvadratnih metrov odprtih in zaprtih skladiščnih površin.



Slika 13: Lokacijska shema družbe  
(Vir: [www.surovina.si](http://www.surovina.si))

### 3.4 DOSEDANJI NAČIN DELA V SUROVINI D.D.

Že v uvodu je bilo omenjeno, da v Surovini d.d., PE Ljubljana delam kot delovodja in sem odgovoren za načrtovanje in spremljanje prevozov sekundarnih surovin (mešanih odpadkov, kartona, plastike, PVC in ostale embalaže, odpadnega železa, barvnih kovin itd.) od naših pogodbenih poslovnih partnerjev do našega skladišča. Trenutno delam na omenjenem delovnem mestu dobro leto dni, prej pa sem opravljal delo voznika tovornega vozila v istem podjetju, tako da poznam prednosti in slabosti dosedanjega načina dela.

Način dela v Surovini d.d. že vsa leta poteka na enak način in se do sedaj ni nikoli spreminjal. Do sedaj se je razmeroma dobro izkazal, vendar se je zaradi recesije na svetovnem trgu proti koncu leta 2008 pokazal kot zelo zastarel sistem dela. Ker je delo vezano na sezonski način dela, se v spomladanskih, poletnih in jesenskih mesecih potreba po prevozih zelo poveča, v zimskih mesecih pa se nekoliko zmanjša. Tako se pojavi problem, ko je v poletnih mesecih potreba po prevozih in s tem po voznikih velika, v zimskih mesecih pa se zmanjša. Prav zaradi recesije, ki je zajela tudi našo panogo, se je pokazala potreba po uvedbi sistema, ki bi v luči današnjega časa zvišal produktivnost in s tem povečal izkoristek tovornih vozil, znižal stroške prevoza (s tem mislimo predvsem zmanjšanje stroškov za gorivo), povečal bi se pregled nad delovnimi procesi na terenu, povečala bi se konkurenčnost našega podjetja na trgu, ne nazadnje pa bi se povečala tudi varnost voznikov in vozil.

### 3.5 OPIS DELA V SUROVINI D.D.

V posameznih enotah obstajajo tako imenovane knjige odvozov, kjer se po naročilu poslovnega partnerja vpiše še način odvoza in vrsto materiala. Pod način odvoza uvrščamo nakladalno oz. samonakladalno tovorno vozilo. Tako zjutraj pred začetkom delovnega časa delovodja ročno napiše potni nalog za vsako tovorno vozilo. Potni nalogi so obojestranski, na prvi strani pa vpišemo naslednje podatke:

- kraj izdaje potnega naloga,
- datum izdaje potnega naloga,
- uro odhoda,
- vrsto prevoza,
- ime in priimek voznika,
- vnos nosilnosti in lastne teže tovornega vozila,
- registrsko označba tovornega vozila,
- relacije prevozov,
- podpis odgovorne osebe ter
- pečat podjetja.

Na skupnem sestanku se voznikom razdelijo potni nalogi z omenjenimi podatki, ki jih morajo imeti v tovornih vozilih skupaj z veljavnim vozniškim dovoljenjem, pravilno vstavljenim tahografom in licenco podjetja za opravljanje prevozov. Prav tako mora imeti voznik, ki uporablja tovorno vozilo z analognim tahografom, s seboj tudi obrazec o evidenci tedenskega delovnega časa. Če katerega izmed naštetih

dokumentov nima s seboj, je v primeru kontrole lahko kaznovan s strani policije ali prometnega inšpektorata. Po vizualnem pregledu tovornega vozila se vozniki odpravijo k naročnikom odvoza, ki se nahajajo v bližnji in daljni okolici poslovne enote.

Od odhoda dalje delovodje nimamo nikakršnega nadzora nad prevozom, nakladanjem pri naročniku in vračanjem v poslovno enoto. Tako ne vemo, ali voznik pelje po optimalni poti oz. gre po najkrajši poti, ali se je tovorno vozilo kje ustavilo zaradi kakšne višje sile, ali je na cesti kakšen zastoj itd. Torej tudi ne vemo, kdaj približno se bo neko tovorno vozilo pojavilo na dvorišču naročnika, kjer bomo prevzeli odpadno surovino.

Po povratku v poslovno enoto voznik tovorno vozilo zapelje na elektronsko tehtnico, kjer se tovor stehta. Voznik tovor glede na vrsto materiala zloži v za to določene dele skladišča. Nato še enkrat zapelje na tehtnico s praznim vozilom in razlika v tovoru se natisne v obliki tehtnega lista.

Tako mora voznik, potem ko je razložil tovor in dobil pravilno težo, na hrbtno stran potnega naloga vpisati naslednje podatke:

- čas trajanja vožnje do naročnika in nazaj,
- število prepeljanih kilometrov,
- vrsto materiala in
- težo materiala.

Pri vsakem novem odvozu se isti podatki ponovno vpišejo na potni nalog.

Ob zaključku delovnega časa mora voznik hrbtno stran potnega naloga vpisati vse zahtevane podatke, in sicer:

- skupno število prevoženih kilometrov s tovorom,
- skupno število prevoženih kilometrov brez tovara,
- skupni čas nakladanja tovara,
- skupni čas razkladanja tovara,
- nepričakovane postanke (sem štejemo predvsem obvezne dnevne počitke voznika),
- skupno količino prepeljanega tovara,
- skupni delovni čas,
- skupni čas trajanja vožnje,
- na prvo stran vpiše začetek in konec stanja števca tovornega vozila in
- podpis voznika.

S tem izpolnjevanjem potnega naloga posamezni voznik v osemurnem delovniku porabi tudi 15 minut ali več časa. Prav tako se omenjeni podatki vsakodnevno še enkrat vnašajo in obdelajo v glavnem računalniku v posamezni poslovni enoti, za kar administratorica potrebuje vsaj še 15 minut. Tako lahko z gotovostjo trdimo, da samo z ročnim pisanjem potnega naloga za enega voznika na dan izgubimo najmanj 30 minut časa. Če je v naši poslovni enoti dnevno v uporabi 8 tovornih vozil, hitro pridemo do podatka, da tako dnevno skupno izgubimo 4 ure časa za administratorska dela.

### 3.6 TERMINSKI ODVOZI

Z večino poslovnih partnerjev imamo sklenjene pogodbe, kjer imamo rok za prevzem sekundarnih surovin 24 ur od prejema naročila. Tako se velika večina odvozov opravi naslednji dan po sprejetem naročilu. Z nekaterimi podjetji pa je zaradi narave njihovega proizvodnega dela sklenjena pogodba, da se določena odpadna surovina prevzame v roku 24 ur po prejetem naročilu oziroma takoj. S tem načinom dela se pri njih zmanjša strošek skladiščenja odpadnih surovin. Med te sodijo predvsem odpadne surovine iz trgovin in proizvodnje, ki imajo velike, tako imenovane 30 m<sup>3</sup> press zabojnike, ki delujejo na principu polža (potiskanje surovin v zabojnik), in so praviloma zaprti. Tako delavec v podjetju, ki tak zabojnik polni, ne more vedeti, kdaj bo le-ta poln. Omenjeni press zabojniki so skonstruirani tako, da kadar so polni, zasveti opozorilna lučka. Zaradi narave dela se mora tak zabojnik praviloma čim prej izprazniti. To je pomembno ravno za tista podjetja, kjer imajo majhno skladišče za odpadno surovino.

Velikokrat je torej treba po prejemu naročila od omenjenih poslovnih partnerjev reagirati takoj in poleg tako imenovanih rednih partnerjev planirati dodatni odvoz. Dosedanji način dela ne omogoča sledenja vozil, kar bi omogočalo hitre preusmeritve k partnerjem, ki potrebujejo takojšnji odvoz.

### 3.7 ZAHTEVA ZA UVEDBO SATELITSKEGA SISTEMA ZA SPREMLJANJE TOVORNIH VOZIL V SUROVINI D.D.

Svetovna gospodarska recesija, ki je zajela tudi našo panogo, je povzročila, da so se zaradi zmanjšanja stroškov in povečanja izkoristka tovornih vozil ter s tem konkurenčnosti v podjetju Surovina sredi lanskega leta začeli intenzivni pogovori za uvedbo novega sistema dela in s tem za modernizacijo informatike.

Pojavile so se neke smernice, kaj naj bi jih tak način dela vseboval. Sprejet je bil sklep o dveh glavnih zahtevah, po katerih bi se delo v našem podjetju na novo organiziralo.

Prva zahteva je uvedba elektronskih prevoznic. Prav zaradi visokih režijskih stroškov, dvoma v enoumnost podatkov, dolgotrajnega prepisovanja v elektronsko obliko in podvojenosti vpisovanja (vozniki na različne načine vpisujejo enake podatke v potne naloge) naj bi najprej prešli na nov način dela.

Druga zahteva pa je satelitsko spremljanje vozil na terenu. Zaradi optimalnega načrtovanja prevozov in s tem posledično zniževanja stroškov goriva in ostalih stroškov je tudi ta zahteva zelo pomembna in naj bi se uvedla skupaj z elektronsko prevoznico.



### 3.8 ELEKTRONSKA PREVOZNICA

Elektronska prevoznica je skupek strojne in programske opreme, ki nadomešča klasično papirnato prevoznico. Odpravlja prepisovanje podatkov iz papirnate oblike v elektronsko. Podatke vnaša voznik preko mobilne elektronske naprave.

Predlagana rešitev vpeljuje novo stanje, za katero je značilno, da:

- odpravlja nalogo prepisovanja prevoznice referentke (prihranek časa),
- izboljša kvaliteto in verodostojnost podatkov prevoznice (boljša interpretacija in razumevanje dela na terenu) in
- podpira plan prevozov.

Prevoznica naj bi vsebovala naslednje zahteve:

- datum in uro,
- začetne kilometre,
- končne kilometre,
- relacijo,
- tip vožnje,
- ure vožnje,
- ure nakladanja,
- ure razkladanja,
- partnerja,
- tip zabojnika,
- material,
- količino in
- številko tehtnega lista.

Zahtevane podatke lahko voznik vnese preko treh različnih vmesnikov, ki so:

- ročni terminal ali mobilni računalnik,
- navigacijska naprava ali
- mobilni telefon, ki podpira protokol http.

#### 3.8.1 ROČNI TERMINAL ALI MOBILNI RAČUNALNIK

Ročni terminal 1-krat dnevno posodablja bazo šifrantov. Posodabljanje se izvaja samodejno preko telematske naprave. Uporabniški vmesnik je mobilna aplikacija (okna), ki ima lastno podatkovno bazo. To pomeni, da lahko voznik vpiše podatke v prevoznico ne glede na dostopnost mobilnega omrežja.

Prednosti so naslednje:

- stabilen sistem,
- majhna možnost napak,
- uporabniška aplikacija je vedno dostopna in prijazna uporabniku,
- njeno delovanje je neodvisno od motenj na telekomunikacijskem omrežju.

Slabosti so naslednje:

- dodatna montaža v vozilu in
- vstopni strošek za nakup je dokaj visok – pribl. 500 EUR za vozilo.

### 3.8.2 NAVIGACIJSKA NAPRAVA

Navigacijska naprava nima baze šifrantov. Voznik lahko podatke prevoznice vnese preko komunikacijskega modula.

Prednosti so naslednje:

- stabilen sistem,
- uporabniška aplikacija je vedno dostopna uporabniku, neodvisno od motenj na telekomunikacijskem omrežju,
- vstopni strošek na terminal je okoli 180 EUR za vozilo.

Slabosti so naslednje:

- dodatna montaža v vozilu,
- možnost vnosa napak in
- mehanizem validiranja podatkov ni podprt.

### 3.8.3 MOBILNI TELEFON

Z mobilnim telefonom, ki podpira protokol http, voznik dostopa do spletne aplikacije in vnaša podatke prevoznice.

Prednosti so naslednje:

- stabilen sistem in
- nizki investicijski stroški.

Slabosti so naslednje:

- vpis podatkov v sistem je odvisen od pokritosti in delovanja podatkovnega paketa mobilnega omrežja,
- otežen vpis podatkov, če se voznik ne more prijaviti v spletno aplikacijo in
- uporabnik se lahko zaposli z brskanjem po drugih spletnih aplikacijah. S tem se izgubi kontrola nad porabljenim časom za pripravo prevoznice in dejanskim prometom.

Pridobitve pri elektronski prevoznici so naslednje:

- odprava prepisovanja podatkov,
- možnost obveščanja voznika preko terminala ali SMS-sporočil,
- natančen potek gibanja vožnje,
- resnični obiski odvezemnih mest in
- nadzor flote z enega mesta in njeno porazdeljeno upravljanje.

### 3.9 SATELITSKA SPREMLJAVA VOZIL NA TERENU

Pri drugi zahtevi, to je satelitska spremljava vozil na terenu, se je pokazala predvsem potreba po zniževanju stroškov prevoza, konkurenčnosti podjetja na trgu, optimizaciji delovnega časa ter varnosti. Pri uvedbi omenjenega sistema naj bi se gledalo predvsem na to, da bi bil sistem enostaven za uporabo, tako za voznike kot za načrtovalce prevozov in naprej do referentov, ki bi obdelovali podatke iz vozil.

Cilj uporabe sistema je omogočiti evidentiranje aktivnosti vozil oziroma njihovih voznikov na terenu. Poleg tega naj bi sistem omogočal tudi avtonomno pregledovanje vozil oziroma njihovih voznikov in nalogov za posamezno poslovno enoto, tako da ima posamezna poslovna enota vpogled samo v svoja vozila in v svoje naloge.

V nadaljevanju diplomske naloge bomo analizirali oz. primerjali tri ponudnike omenjenih satelitskih sistemov, ki delujejo na slovenskem trgu, in sicer: CVS Mobile d.d., AUTRONIC d.o.o. in Telargo d.o.o.

Ponudbe omenjenih podjetij smo dobili na podlagi telefonskega razgovora in sestankov, kjer so nam bili predstavljeni nekateri osnovni parametri delovanja sistema.

Analizo bomo naredili za vozni park 105 tovornih vozil, kolikor jih je trenutno v uporabi v našem podjetju.

Opisali bomo, kaj posamezna podjetja ponujajo v osnovni ponudbi, kako sistem deluje, primerjali pa bomo tudi cene storitev. Iz prejetih ponudb omenjenih podjetij bo razvidno, da tudi osnovni sistemi sledenja vozil ponujajo tudi opcije, kot so analiziranje najrazličnejših poročil (hitrost vozil, postanke, porabljen čas, prevoženo pot itd.). Na podlagi omenjenih parametrov se bomo odločili za najem najugodnejšega ponudnika.

Pri podjetju Telargo d.o.o. smo imeli nekaj težav zlasti pri navajanju cen storitev, saj so v ponudbi zapisali, da so cene poslovna skrivnost in jih nikakor ne smemo razkriti. Tako za omenjeno podjetje ne moremo narediti prave ocene glede na ceno storitve, ki jo podjetje ponuja.

## 4 PONUDNIKI SATELITSKIH SISTEMOV

### 4.1 PONUDNIK CVS MOBILE D.D.

Ponudnik CVS Mobile d.d. v osnovni ceni ponuja kar nekaj praktičnih storitev. V nadaljevanju bomo opisali dane možnosti, ki jih ta sistem omogoča.

#### 4.1.1 MOBILE MAP

Storitev CVS Mobile MAP je osnovna aplikacija, namenjena upravljanju z voznim parkom ter optimizaciji delovnega časa in stroškov na vseh ravneh poslovanja podjetja.

Strojna oprema za izvajanje storitve Mobile MAP je modemska enota z GPS anteno CVS MAP1100.

CVS Mobile MAP omogoča:

- **neprekinjeno sledenje.** Storitev CVS Mobile neprestano beleži položaj vozila in podatke o parametrih (prevoženih kilometrih, postankih in gibanju vozila itd.). Podatki, ki se v nadzornem centru osvežujejo vsakih 10 sekund, so odlično orodje v rokah načrtovalca, logistika ali dispečerja, saj se lahko v hipu odzove na dogodke na poti ter vozniku nudi navodila ali pomoč. Zbrani podatki so hkrati odlično izhodišče za nadaljnje analize, ki lahko izboljšajo produktivnost in poslovanje;
- **zgodovino opravljenih poti.** Sledilno-telematski sistem CVS Mobile omogoča arhivski pregled opravljenih poti za vsako vozilo. Zgodovino podatkov, kot so postanki, prihodi, nakladanje ali razkladanje tovora, je mogoče pregledno prikazati na zemljevidu ali pa zajete informacije uporabiti za podatkovne analize voženj;
- **analiziranje podatkov.** Sistem CVS Mobile omogoča enostavne in zahtevnejše analize voženj za izbrana časovna obdobja ter izbrane parametre. Analizirati je moč opravljene poti, postanke, potne naloge, primerjati več vozil v okviru iste poti, primerjati opravljene z optimalnimi potmi, kar dolgoročno izboljšuje delovne procese, povečuje zanesljivost ter kakovost storitev podjetja;
- **prijava/odjava voznikov in daljinsko praznjenje tahografskih podatkov.** Sledilno-telematski sistem CVS Mobile omogoča prijavo voznikov z njihovo kartico ali pametno kartico CVS. S tem lahko vodimo delovni čas premičnim delavcem (voznikom). Na podlagi prijave voznika je možna avtomatska izdelava potnih nalogov za voznika ali vozila. Z voznikovo kartico je možno tudi daljinsko praznjenje tahografskih podatkov;
- **hitri pregled voznega parka.** Informacija o položaju in statusu vozil, zaposlenih ali tovora ključno pripomore k načrtovanju nadaljnjih korakov v delovnem procesu. Storitev CVS Mobile omogoča hitri ter ažurni spletni pregled stanja vseh vozil voznega parka – na enem mestu oziroma spletnem oknu;

- **pregled stroškov voznega parka.** Evidence podatkov o vozilih in zaposlenih, shranjene v sistemu CVS Mobile, omogočajo celovit pregled nad stanjem ter stroški voznega parka, saj spletna aplikacija omogoča vnos podatkov (servisna knjiga, poraba goriva itd.) za posamezno vozilo ali skupino vozil;
- **optimizacija poti.** Krajše in hitrejša poti ne pomenijo zgolj izboljšane transportno-logističnega procesa, temveč izrazito konkurenčno prednost. Funkcija optimizacije poti omogoča izračun optimalnih voženj po času in/ali dolžini poti ter načrtovanje najkrajših ali najhitrejših poti na podlagi predhodno zajetih podatkov. Storitve CVS Mobile vselej v sklopu optimizacije zagotavlja vpis različnih podatkovnih baz (npr. podatki o lokaciji naročnikov, delovišč, dostavnih ali odjemnih mest itd.), ki dodatno pripomorejo h kar največji učinkovitosti opravljenih poti ter povečani storilnosti.

#### 4.1.2 MOBILE WAP

Storitve Mobile WAP je namenjena tako lastnikom kot tudi upravljavcem voznih parkov. Ponuja lažji in hitrejši dostop do informacij o stanju vozil. Na osebni mobilni GSM-telefonu prikazuje trenutno stanje vozila (grafično in/ali tekstovno). Omogoča dostop do vseh podatkov, ki so na voljo v Mobile MAP (nadzor nad stanjem voznega parka).

#### 4.1.3 MOBILE WEB

Storitve Mobile WEB je internetna aplikacija, ki omogoča delo oziroma nadzor nad voznim parkom podobno kot Mobile MAP, vendar preko programa Internet Explorer. Namenjena je predvsem naročnikom, ki jim zadošča splošna uporaba oziroma omejena funkcionalnost storitev Mobile MAP in NET.

Del storitev Mobile WEB je tudi storitev Mobile TRACKING, s katero naročnik svojim strankam omogoči sledenje tovora ali vozila. Sistema Mobile TRACKING lahko svojim strankam omogoči, da spremljajo tovor ali vozilo. To se izvede s pomočjo aplikacije Mobile MAP, kjer se izbere vozilo in generira kodo za spremljanje vozila, ki jo nato stranka uporablja za spremljanje.

#### 4.1.4 MOBILE DAT

Storitve Mobile DAT je podatkovni komunikacijski vmesnik, ki služi za povezovanje z različnimi obstoječimi informacijskimi sistemi ali podatkovnimi bazami pri naročniku. Namenjen je predvsem prenosu podatkov o potnih nalogih, kilometrinah ter namensko izdelanim aplikacijam na Mobile NET.

Mobile DAT izkorišča najnovejša tehnologija, da bi bila povezljivost ter preverjanje napak podatkov čim hitrejša in enostavna.

#### 4.1.5 PREDNOSTI SISTEMA CVS MOBILE

CVS Mobile postavlja nove standarde na področju vodenja voznih parkov in zaradi uporabe tehnologije GPRS cenovno odpira možnost uporabe najširšemu krogu uporabnikov. Namenjen je vsakomur, ki se zaveda, da so znižanje stroškov rabe vozil, povečana varnost voznikov in optimizacija vožnje lahko realnost in ne samo utopična želja. Njegovo osnovno poslanstvo ni samo pomagati vozniku pri iskanju prave poti, temveč upravljati vozne parke z jasnim ciljem: **ZMANJŠATI STROŠKE.**

#### 4.1.6 ON-LINE UPRAVLJANJE Z VOZIM PARKOM

Sistem CVS Mobile stalno beleži položaj vozila in podatke o delovanju vozila, kot so hitrost, prevoženo število kilometrov in drugo. Vse podatke sproti pošilja v nadzorni center, kjer se izvajajo analize vožnje po posameznem vozilu.

Tovrstni nadzor nad delovanjem vozil in voznikov je močno orodje v rokah logista, saj se mora s stalnim spremljanjem vozila odzvati na dogodke na cestah. Na eni strani voznikom pomaga, da uberejo najhitrejše oz. najkrajše poti in jim nudi hitrejšo pomoč na terenu, na drugi strani pa preko nadzora omogoča vpeljevanje programirane vožnje, ki posledično privede do manjše porabe goriva in boljše izrabe vozil.

S pomočjo pregleda poročil in zgodovin poti lahko upravitelj voznega parka brez težav opazi posamezna odstopanja od začrtanih poti oziroma urnikov voženj. Vozniki zato ne morejo več neopaženo peljati po nepredvidenih poteh in izven dovoljenega delovnega časa.

#### 4.1.7 PODOBA PODJETJA

Vsako podjetje, ki gradi svojo podobo dolgoročno in načrtno, želi svojim naročnikom predstaviti kvalitetno storitev, ki bo zadovoljila in upravičila zaupanje. Tako je v podobi transportno-logističnega podjetja zagotovo pomembna kredibilnost, točnost dostav, skrb za človeške vire – varnost v prometu. Projekcije zaposlenih v podjetju v javnosti značilno vplivajo na podobo in prepoznavnost podjetja. CVS Mobile je v tem primeru orodje, s katerim podjetje avtoregulira področja, ki pomembno vplivajo na podobo podjetja.

#### 4.1.8 AVTOMATIZACIJA ADMINISTRATIVNIH PROCESOV

Na voljo so pregledi vseh pomembnejših podatkov o vozilih in voznikih, urejanje voznikov in vozil po skupinah. Delovne in efektivne ure, kilometrina, poraba goriva in druge pomembne postavke se stalno spremljajo in omogočajo natančen pregled nad opravljenim delom posameznih vozil ter voznikov in operaterjev.

Vse te informacije so osnova za obračun delovnih ur, hkrati pa omogočajo avtomatsko izdelavo potnih in delovnih nalogov. V smislu zajema uporabnih delovnih podatkov se sistem stalno izboljšuje in dopolnjuje.

#### 4.1.9 VARNOST VOZIL IN VOZNIKOV

CVS Mobile kot naprava za sledenje omogoča nadzor nad transportno-logističnim procesom. Spremljanje hitrosti (maksimalne, povprečne, trenutne) in s tem osveščanje voznikov pomeni hkrati tudi skrb za varnost v prometu, kar posledično pomeni zmanjšano možnost prometnih nesreč. Torej gre za skrb tako za voznike kot tudi za vozila in tovor. Ravno nadzor hitrosti je tisti najbolj rizični faktor v prometu, ki lahko ključno vpliva na varnost in s tem na zanesljivost.

#### 4.1.10 STROŠKI STORITVE SISTEMA CVS MOBILE

Ponudnik CVS MOBILE d.d. omenjeni sistem ponuja v najem. Za celotni vozni park v Surovini d.d. bi znašal mesečni najem 19,99 € brez DDV za tovorno vozilo, kar za 105 tovornih vozil predstavlja strošek 2.098,95 € brez DDV.

V ceno je vključena kompletna montaža strojne opreme, letno vzdrževanje sistema, šolanje voznikov in načrtovalcev prevozov ter referentov za elektronsko obdelavo podatkov. Prav tako je na voljo tudi 24-urna servisna storitev v primeru morebitnih okvar sistema. Naročniško razmerje bi bilo sklenjeno za 36 mesecev.

### 4.2 PONUDNIK AUTRACE D.O.O.

Sistem Autrace je namenjen podjetjem, ki se ukvarjajo s transportom, gradbeništvom, servisno in drugo storitveno dejavnostjo. Uporablja najnovejšo tehnologijo komunikacije in pozicioniranja vozil. Sistem je prilagodljiv in omogoča nadzor voznega parka, sprotno in poznejšo kontrolo voznikov po različnih kriterijih z izpisi po želji naročnika. Nadzorni program je zelo enostaven za uporabo in ne zahteva posebnega računalniškega znanja.

Sistem Autrace ima naslednje osnovne funkcije:

- sprotno spremljanje gibanja vozil,
- nadziranje vozil na več različnih zemljevidih, kar pomeni, da lahko gledamo gibanje vozil tako časovno kot lokacijsko,
- samodejno izdelavo tedenskih, mesečnih ali letnih poročil za vsako vozilo posebej,
- samodejno izdelavo potnih nalogov, ki zajemajo lokacijo, hitrost, smer, stanje vozila, postanke, porabljen čas, prevoženo pot itd.,
- pregledovanje opravljene poti in postanke v preteklosti, grafični prikaz prevoženih poti vozil na digitalnih zemljevidih,
- zaznamovanje posebnih območij, lokacij strank ali prepovedanih območij,
- cenovno ugodno pošiljanje podatkov preko GSM-omrežja (GPRS).

Dodatne funkcije, ki jih je treba doplačati, pa so naslednje:

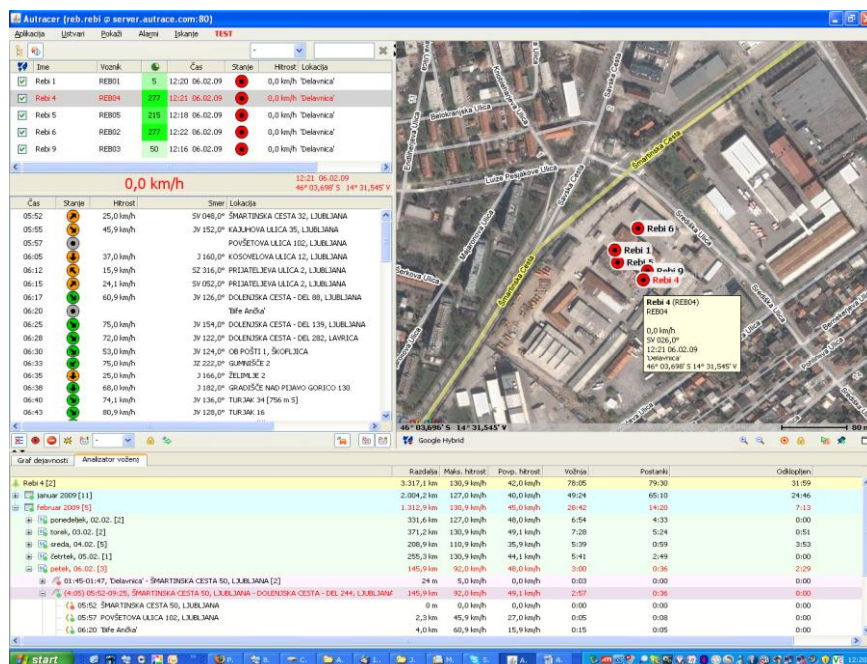
- možnost programiranja optimalnih poti do strank,
- omogočanje uporabe svojih lastnih zemljevidov,
- do podatkov lahko vstopamo preko interneta s spletnim brskalnikom,

- vozila se lahko dodatno nadzirajo z odjemalci (dlančnik, mobilni telefon),
- vozniku lahko omogočimo navigacijo na dlančniku in mobilnem telefonu in
- s priklopom posebnih tipal se lahko omogoči spremljanje delovanja različnih naprav na vozilu (poraba goriva, prekoračitev hitrosti itd.).

#### 4.2.1 PREDNOSTI SISTEMA AUTRACE

Autrace omogoča preprosto upravljanje in varovanje voznih parkov, vozil in plovil. Z uporabo sistema so prednosti naslednje:

- občutno zmanjšanje operativnih stroškov pri upravljanju voznega parka,
- povečanje stopnje zaščite pred krajo,
- povečanje možnosti, da ukradeno vozilo dobimo nazaj,
- preprečevanje nedovoljene uporabe vozil med delovnim časom,
- enostavni izračun in ogled prevožene poti na zemljevidu,
- nadzorovanje delovanja motorja in raznih naprav na vozilu,
- povečanje produktivnosti in storilnosti v podjetju in
- optimiranje logistike in poenostavitev nadzora nad opravljenim delom.



Slika 14: Uporaba kartografije Google Maps z orto foto satelitsko karto, prikaz skupine vozil s podrobnimi informacijami o vožnji izbranega vozila (vir: ponudba Autrace)

#### 4.2.2 TEHNIČNI OPIS SISTEMA AUTRACE

Sistem Autrace omogoča prenos podatkov iz vozil v nadzorni center do centralnih strežnikov s pomočjo internetne tehnologije. Oprema omogoča dvosmerni pretok podatkov v vozilih in do podatkov na centralnem strežniku. Dostop do podatkov je



omogočen s pomočjo osebnega računalnika in ni omejen na število delovnih mest. Dostop do podatkov je hierarhično organiziran, pravice uporabnika so določene na nivoju prijave v sistem. Sistem Autrace uporablja najsodobnejše digitalne zemljevide, kot so Autrace Geoserver, Google Maps itd., po potrebi pa omogoča tudi uvoz lastne (vektor, raster) kartografije uporabnika.

Uporabljene mobilne naprave so lahko različnega tipa z različnimi funkcijami glede na potrebe proizvajalca. Vse naprave so proizvedene v EU in imajo potrebne certifikate za uporabo. Podatki se prenašajo brezžično z uporabo komunikacijskega sistema GPRS (GSM).

Sistemske center, kjer so locirani strežniki, se nahaja v Ljubljani. Prostor je opremljen v skladu zahtevami o opremi in izvedbi sistemskih prostorov.

#### **4.2.3 POROČILA PODATKOV SISTEMA AUTRACE**

Na osnovi zajetih podatkov o vozilu uporabnik lahko izdela poročila o opravljenih poteh po vozilu, po skupinah in glede na celotni vozni park. Poročila so lahko podrobna, zgoščena, glede na postanke ali dogodke na vozilu. Glede na specifične želje uporabnika se lahko poročila prilagodijo v najkrajšem času. Za nadaljnje statistične obdelave lahko uporabnik podatke o opravljenih vožnjah izvozi v standardnem formatu csv oz. xls.

#### **4.2.4 DIGITALNI ZEMLJEVIDI**

Uporabniki lahko spremljajo gibanje vozil na digitalnih zemljevidih. Tipično se uporablja Geoserver z vektorsko kartografijo, možna pa je tudi uporaba kartografije Google Maps, Google Earth (orto foto) in dodatnih skeniranih rastrskih zemljevidov. Točnost podatkov (poštna območja, ulice, občine, hišne številke) zagotavlja povezljivost s podatkovno bazo z geolokacijskimi podatki e-hiše.

#### **4.2.5 POTREBNA STROJNA OPREMA**

Za uporabo odjemalca Autracer se priporoča sodoben zmogljiv računalnik. Velikost delovnega pomnilnika in hitrost procesorja precej pripomoreta k hitrosti delovanja sistema, priporočene minimalne zahteve so:

- sodoben osebni računalnik,
- procesor Intel ali Amd) : > 2GHz, ram: 1Gb, trdi disk,
- OS Win2 ali WinXP,
- hiter (DSL) dostop do svetovnega spleta in
- fiksna IP-številka.

#### **4.2.6 DODATNA FUNKCIONALNOST SISTEMA**

Z uporabo posebnih mobilnih naprav je možno tudi sledenje oseb in komunikacija preko le-teh. Z nadgradnjo mobilnih naprav je možno tudi spremljanje porabe goriva,

registracija voznika itd. Mobilne naprave omogočajo povezavo z ostalimi elektronskimi napravami, kot so prenosni računalniki, PDA ...

#### **4.2.7 TEHNOLOGIJA AUTRACE IN UPORABLJENA PROGRAMSKA ORODJA**

Autrace je v celoti izdelan v programskih orodjih Java. Že sama uporaba teh orodij predstavlja konkurenčno prednost pred ostalimi proizvodi na področju sledenja, saj je Java podlaga večini mobilnih aplikacij, LBS-u (nad 900 mio Java mobilnih telefonov oz. 3 milijarde Java naprav po svetu) itd. Z uporabo teh orodij bo Autrace še v nadaljnjih letih v samem tehnološkem vrhu.

Autrace-sistem je 100-odstotno narejen v Javi, zaradi česar je že sam po sebi varen in resnično prenosljiv.

#### **4.2.8 STROŠKI STORITVE AUTRACE D.O.O.**

Prav tako tudi ponudnik Autrace d.o.o. omenjeni sistem ponuja v najem. Za celotni vozni park 105 tovornih vozil bi znašal mesečni najem na eno tovorno vozilo 16,60 €, kar skupaj zneso 1.743,00 €. Vendar pa moramo pri omenjenem podjetju poleg omenjenega zneska priključiti še montažo mobilnih enot, nadzorni program Autrace (licenco), hranjenje podatkov, letno vzdrževanje in SIM-kartico za Slovenijo, kar skupno zneso še 5,00 € po vozilu. Skupaj to zneso še 525,00 € za vsa tovorna vozila. Prav tako pri omenjenem podjetju obračunajo še mesečno uporabnino za mobilno enoto in anteno, ki sta nameščeni v vozilu, kar zneso še dodatnih 13,10 € za vsako vozilo. Za 105 vozil pridemo do zneska 1.375,50 €.

Skupaj torej mesečni strošek najema sistema pri omenjenem podjetju znaša 3.643,50 € brez DDV. V primeru letne najemnine bi bil znesek manjši za 15 %.

Nismo pa uspeli dobiti informacije, ali je strošek montaže strojne opreme v vozila in šolanja voznikov in načrtovalcev prevozov že vključen v mesečni najem ali ne.

#### **4.3 PONUDNIK TELARGO D.O.O.**

Telargo postavlja nove standarde na področju upravljanja voznih parkov z namenom znižati stroške rabe vozil, optimizirati izkoriščenost vozil, pridobiti ključne informacije za nadaljnje kvalitetne analize in izboljšanje delovnih procesov.

Ključne prednosti uporabe sistema Telargo so naslednje:

- znižanje stroškov prevoza,
- zvišanje produktivnosti delovne sile,
- izboljšanje izkoriščenosti vozil in gradbene mehanizacije,
- boljši nadzor in povečan pregled nad delovnimi procesi na terenu,
- zmanjšanje porabe goriva in drugih stroškov,
- uvedba in vodenje elektronskih listin,

- možnost priklopa senzorike, ključne za gradbeno podjetje,
- opozarjanje na nepredvidene dogodke ali presežene zastavljene vrednosti,
- povečana varnost voznikov in vozil,
- hitro in učinkovito spremljanje ključnih kazalcev uspešnosti poslovanja ter
- možna integracija in dvosmerna izmenjava podatkov s poslovno-informacijskimi sistemi.

Telargo nudi podjetju tudi storitve namestitve opreme v vozila in stroje, izobraževanja uporabnikov sistema, podpore uporabnikom in vzdrževanja sistema.

#### **4.3.1 OPIS REŠITEV IN FUNKCIONALNOSTI SISTEMA TELARGO ZA SLEDENJE IN UPRAVLJANJE VOZNEGA PARKA**

Natančno in zanesljivo pozicioniranje vozil je temeljna funkcionalnost sistema za upravljanje voznega parka Telargo.

Sistem Telargo za pozicioniranje vozil uporablja vgrajen GPS-sprejemnik, ki je dodatno podprt z giroskopom. Slednji omogoča zanesljivo in natančno pozicioniranje vozil tudi v primeru, ko je GPS signal šibek ali pa ga sploh ni.

Vsaka informacija, ki jo zabeleži enota Telargo, je opredeljena časovno in lokacijsko. Natančnost pozicioniranja vozil je 2,5 m.

Aplikacija Telargo Nadzorni center omogoča avtomatsko natančno sledenje in poročanje o poziciji vozil. Podatki o lokaciji vozila se sporočajo v realnem času in vključujejo naslednje informacije:

- čas sporočanja pozicije,
- hitrost vozila,
- smer vožnje,
- status vozila,
- voznik in ostali podatki, pomembni za učinkovito upravljanje voznega parka.

Podatki pozicije se vzorčijo vsako sekundo (interval 1 sekunda) ter se shranijo kot krivulja vožnje. Ta omogoča maksimalno natančnost vpogleda v pozicijo ob zmanjšani obremenitvi sistema. Posamezna krivulja vožnje se tipično shrani, tako da je napaka omejena. Večja kot je omejitev, krajše so krivulje. Omejitve so nastavljive in so lahko z napako od 1 m naprej in z maksimalnim časom krivulje od 5 sekund naprej.

Podatki se osvežujejo po predhodno določenem intervalu, in sicer je za tovorna vozila osveževanje podatkov maksimalno vsakih 30 sekund.

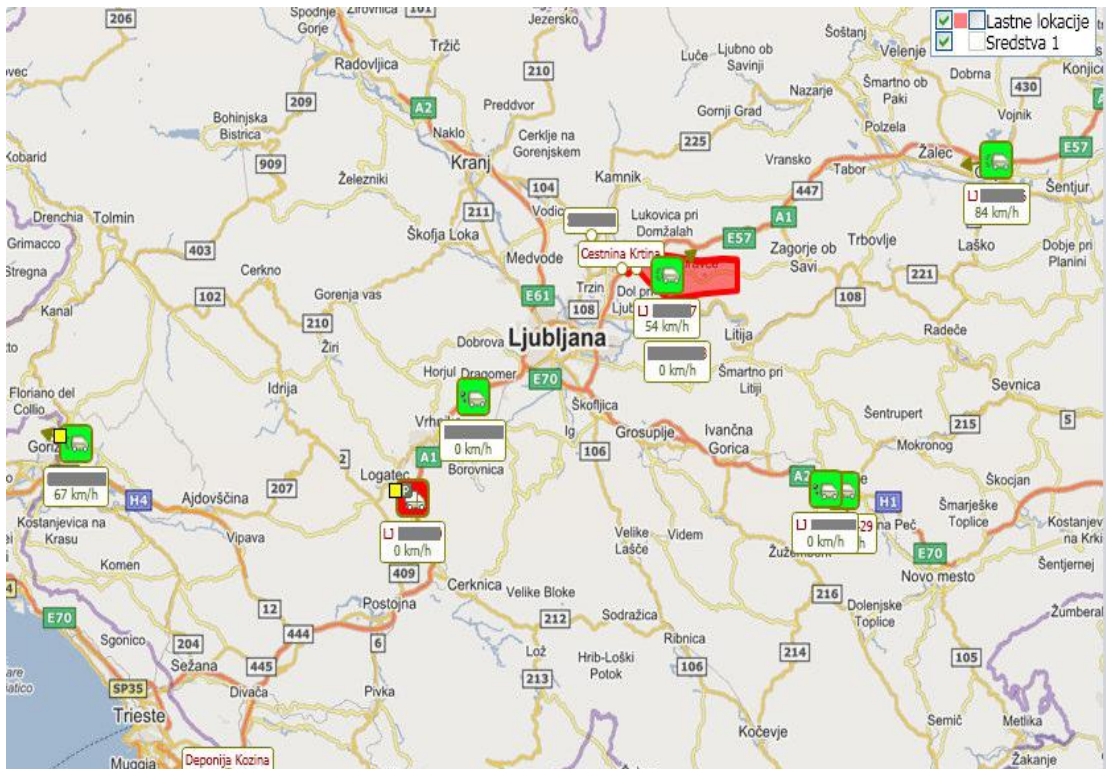
Telargo oprema, ki se namesti v vozilo in združuje napredne informacijske in telekomunikacijske tehnologije, v vsakem trenutku spremlja položaj in stanje vozil ter beleži posamezne dogodke, ki jih shranjuje v centralno bazo podatkov.

Telargo aplikacija Nadzorni center omogoči prikaz vseh zbranih podatkov:

- v obliki podatkovnih tabel in

- na digitalnem zemljevidu.

Mobilna enota Telargo je prilagojena delovanju v zahtevnih razmerah in je primerna za namestitve v različne tipe vozil, plovil in strojev. Namestitvev mora biti opravljena strokovno, saj le tako lahko dosežemo zanesljivo delovanje. Pri montaži mobilne enote Telargo se lahko uporabi več tipov anten – glede na tip komunikacije in glede na naročnikove zahteve. Obstajajo kombinirane in posamezne antene, ki so lahko notranje, za skrito montažo, ali zunanje, ki zagotavljajo najboljši signal. Zahteve za normalno delovanje mobilne enote so poleg strokovne vgradnje tudi signal GPS in pokritost s signalom GSM.



Slika 15: Trenutna lokacija vozil – prikaz na zemljevidu (vir: Ponudba Telargo)

#### 4.3.2 PAKETI STORITEV TELARGO

Telargo predlaga sledeča paketa storitev, in sicer:

- osnovni paket Telargo brez uporabniškega terminala in RFID-kartice in
- osnovni paket z uporabniškim terminalom in pripadajočo RFID-kartico.

Paketi Telargo vključujejo naslednje možnosti:

- avtomatsko javljanje pozicije,
- zahtevo po poziciji v realnem času (trenutno zahtevanje pozicije enega ali več vozil),
- sledenje vozil v realnem času (sledenje vozila v sekundah),

- vpisovanje lastnih lokacij,
- administracijo vozil (vodenje evidence o potekih prometnih dovoljenj, dodajanje internih števil),
- administracijo stroškov na posameznem vozilu (spremljanje stroškov, ki nastajajo na vozilu, na on-line portalu – poraba goriva, servisi, cestnine itd.),
- analizo poti (pregled nad postanki, spremembami statusov itd.),
- prikaz prevoženih poti (pregled opravljenih poti vseh vozil),
- opozorila (sistem opozarja na bližajoči servis vozila, potek prometnih in voznških dovoljenj itd.),
- standardna mesečna poročila (mesečna poročila za celotno floto vozil, po posameznem vozilu in po senzorjih),
- upravljanje z navideznimi mejami in
- podrobno karto Slovenije.

Dodatne funkcionalnosti aplikacije Telargo, ki so že vključene v Naprednem paketu Telargo:

- spremljanje nepredvidenih dogodkov (prehitra vožnja, predolg prosti tek itd.),
- obveščanje o alarmih in ostalih nepredvidenih dogodkih po e-pošti in blackberry, urejevanje skupin obveščenih uporabnikov in določitev izmen,
- spremljanje izrabe strojev,
- spremljanje in sporočanje o vrednostih, odčitanih s senzorjev, ter obveščanje o prekoračenih dopustnih vrednostih,
- diagnostiko vozila na daljavo ter obveščanje o napakah na vozilu,
- spletna poročila s funkcijo avtomatskega razpošiljanja (dnevne, tedenskega ali mesečnega) in
- specializirana poročila za gradbeništvo.

Vse storitve Telargo vsebujejo naslednje:

- namestitev opreme (standardna oprema), razen kjer je označeno drugače,
- enkratno premestitev standardne opreme v okviru posamezne naročniške pogodbe,
- vzdrževanje opreme, sistema in dostopa do sistema,
- nastavitve sistema za potrebe strankine dejavnosti,
- svetovanje pri uporabi,
- uporabniško pomoč na brezplačni klicni številki,
- uvajanje sistema, še posebej sistema elektronskih listin,
- integracijo z viri stroškov,
- nadgradnje programske opreme centra in enote in
- vzdrževanje programske opreme in enote.

### **4.3.3 STROŠKI STORITVE TELARGO**

Kot je bilo omenjeno že uvodoma, smo tudi s strani podjetja Telargo d.o.o. dobili ponudbo z opisom sistema in cenami, vendar pa so ocenili, da so cene storitev poslovna skrivnost, zato jih pri analizi oziroma primerjavi z ostalima dvema ponudnikoma v diplomski nalogi ne moremo upoštevati.

## 5 ZAKLJUČKI

### 5.1 OCENA UČINKOV

Uvedba elektronske prevoznice in satelitske spremljave vozil bi podjetju Surovina prinesla poenostavitev poslovanja. Dosedanji način dela je za mnoge v našem podjetju že zastarel, če že ne predrag, zato so se že začeli pogovori za uvedbo omenjenega sistema.

Z uvedbo sistema bi naše podjetje najbolj pridobilo pri:

- zmanjšanju stroškov poslovanja, predvsem z nepotrebnim ročnim pisanjem potnih nalogov,
- zvišanju produktivnosti in s tem povečanju izkoristka tovornih vozil,
- povečanju varnosti voznikov in tovornih vozil,
- znižanju stroškov prevoza, predvsem stroška goriva,
- povečanju pregleda nad delovnimi procesi na terenu,
- povečanju ugleda podjetja.

Na podlagi ugotovitev in analiz v podjetju Surovina d.d. načrtujemo izbiro najugodnejšega ponudnika.

### 5.2 POGOJI ZA UVEDBO

Osnovni pogoj za uvedbo elektronske prevoznice in satelitske spremljave vozil je želja vodilnih po racionalizaciji poslovanja in znižanju stroškov pri poslovanju. V času recesije si vsako podjetje želi znižati stroške poslovanja podjetja, da bi bilo kar najbolj konkurenčno na trgu.

Pri uvedbi sistema moramo najprej oceniti, kakšen tip sistema bi najbolj potrebovali za poslovanje v našem podjetju. Glede na zahtevo podjetja po uvedbi elektronske prevoznice in satelitskega spremljanja tovornih vozil na terenu smo z analizo, narejeno s pomočjo ponudb treh ponudnikov omenjenih sistemov, ugotovili, da bi bilo lahko vsako od omenjenih podjetij primerno za uvedbo le-teh. Vsa podjetja so namreč dala ponudbe za najem sistema, kar je v danem trenutku tudi najbolj ekonomsko.

Vendar pa smo se na podlagi ponudb odločili, da je bila najugodnejša ponudba poslala s strani podjetja CVS Mobile d.d.

Omenjeno podjetje je ponudilo najmanjšo mesečno najemnino za tovorno vozilo. V osnovno ponudbo je vključena tudi spremljava tovornih vozil preko mobilnega telefona, kar je zelo pomembno za delovodje, saj s tem niso vezani na sedenje v pisarni in spremljanje vozil preko fiksnega računalnika, kajti delo delovodij v našem podjetju je vezano tudi na delovišče v in izven poslovne enote.

Prav tako je v ceno najema vključeno tudi šolanje voznikov in delovodij, montaža sistema v tovorna vozila in 24-urni servis v primeru kakršnihkoli okvar.

### 5.3 MOŽNOST NADALJNJEGA RAZVOJA

Z uvedbo elektronske prevoznice in satelitske spremljave vozil na terenu bomo v našem podjetju v času recesije veliko pridobili.

Najbolj bomo pridobili pri načrtovanju voženj do poslovnih strank, saj bomo v času sezonskega povečanja voženj z minimalnim številom tovornih vozil opravili maksimalno število voženj v času delovnega časa in to brez zaposlovanja novih voznikov in kupovanja tovornih vozil. Tako bomo v vsakem času vedeli, kje točno se neko tovorno vozilo nahaja in kaj dela.

Prav tako bomo lahko načrtovali optimalne poti, po katerih bi tovorna vozila lahko prišla do poslovnih strank in nazaj v poslovno enoto, s tem pa bomo prihranili pri času in tudi pri gorivu. Optimalne poti bomo lahko v začetku vnesli v šifrant, ki ga bo tako sistem vodil do poslovnih strank in nazaj.

Kot delovodja se strinjam z odgovornimi v našem podjetju in se zelo zavzemam, da se omenjeni sistem čim prej vzpostavi, saj bi imel s tem manj težav pri načrtovanju prevozov in ročnem pisanju prevoznic oziroma potnih nalogov. Upam, da bo moja diplomska naloga pripomogla k čim hitrejši in čim smotrnejši odločitvi za uvedbo sistema.



## LITERATURA IN VIRI

### Knjiga:

Čop, R. (2001). Radionavigacija in telematika. Portorož: samozal.

Triglav, J. (2002). *Galileo – navigacija po evropsko*. Življenje in tehnika, letn. 53, št. 6, str. 21–30.

### Magistrska naloga:

Črnologar, A. (2006). Model komparativne analize inteligentnih sistemov za sledenje vozil. Portorož: FPP.

### Diplomska naloga:

Škerbec, M. (2009). Diferencialno GPS pozicioniranje. Ljubljana: FRI.

### Seminarska naloga:

Motaln, S., Vincetič, I. (2004). *Radijska navigacija skozi čas*.

### Projektna naloga:

Bukovec, Luka (2007). *Uporaba digitalne tehnologije na področju navigacije*.

### Ponudbe:

CVS Mobile d.d.

AUTRONIC d.o.o.

Telargo d.o.o.

### Internetne strani, obiskane v aprilu 2010:

[www.wikipedia.si](http://www.wikipedia.si)

[www.surovina.si](http://www.surovina.si)

[www.uporabnastran.si](http://www.uporabnastran.si)

[www.cvs.si](http://www.cvs.si)

[www.telargo.com](http://www.telargo.com)

[www.autronic.si](http://www.autronic.si)

## KAZALO SLIK

Slika 1: Izračun razdalj.....	5
Slika 2: Vesoljski, kontrolni in uporabniški del GPS-sistema.....	6
Slika 3: Razporeditev GPS-satelitov nad zemeljsko oblo .....	7
Slika 4: Satelit sistema GPS.....	8
Slika 5: Glavni deli satelita GPS .....	9
Slika 6: Zemeljske kontrolne postaje .....	10
Slika 7: GPS-sprejemnik .....	11
Slika 8: Krožnica GLONASS .....	14
Slika 9: Krožnica GALILEO .....	15
Slika 10: Globalni satelitski sistem GNSS.....	17
Slika 11: Certifikat kakovosti ISO 9001 in ISO 14001 .....	20
Slika 12: Nakladalna tovarnjaka .....	21
Slika 13: Lokacijska shema družbe .....	22
Slika 14: Uporaba kartografije Google Maps z orto foto satelitsko karto, .....	33
Slika 15: Trenutna lokacija vozil – prikaz na zemljevidu .....	37