

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI
RIJEKA**

ANAMARIA KANIŽAI

PRIMJENA TELEMATIKE U VOZILIMA

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2013.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI
RIJEKA**

PRIMJENA TELEMATIKE U VOZILIMA

DIPLOMSKI RAD

Kolegij: Planiranje kopnenih prometnih sustava

Mentor: Prof. dr. sc. Hrvoje Baričević

Student: Anamaria Kanižai

Matični broj: 0112035298

Studij: Tehnologija i organizacija prometa

Rijeka, rujan 2013

SADRŽAJ

1. UVOD	3
1.1. Predmet istraživanja	3
1.2. Svrha i ciljevi istraživanja	3
1.3. Struktura rada	3
1.4. Ganttov dijagram istraživanja.....	4
2. POJAM TELEMATIKE.....	5
3. PRIMJENA TELEMATIKE U VOZILIMA.....	6
3.1. PROMETNI SUSTAVI U KOJIMA SE KORISTI TELEMATIKA.....	6
3.2. PODSUSTAV VOZILA.....	7
3.3.1. GSM (Global System for Mobile).....	10
3.3.2. GPS/GPRS (General Packet Radio Service)	11
3.3.2.1. EUTELTRACS.....	12
3.3.2.2. GLONASS.....	13
3.3.3. SUSTAV DIGITALNIH CESTOVNIH KARATA	17
3.3.3.1. RASTER MAPA	17
3.3.3.2. VEKTORSKA MAPA	18
4. TELEMATSKI SUSTAVI.....	20
4.1. HARDVERSKJE KOMPONENTE.....	21
4.1.1. OBU (On Board Units).....	21
4.1.2. KOMUNIKACIJSKI MODUL	23
4.1.3. NAVIGACIJSKI UREĐAJ	24
4.1.4. UREĐAJ ZA PRAĆENJE PRIKLJUČNIH VOZILA	26
4.2. PRIJENOS PODATAKA.....	27
4.3. UPRAVLJAČKI SOFTVER.....	28
4.4. NAMJENA TELEMATSKIH SUSTAVA.....	29
4.4.1. TELEMATSKI SUSTAVI ZA PRIKUPLJANJE PODATAKA O RADU VOZILA I VOZAČA	29
4.4.2. TELEMATSKI SUSTAVI ZA PRAĆENJE VOZILA	31
4.4.3. INFORMIRANJE O REALIZACIJI TRANSPORTNOG PROCESA I ISPORUCI ROBE	33
4.4.4. PRAĆENJE PRIKLJUČNIH VOZILA.....	33
4.4.5. SUSTAVI INFORMIRANJA O STANJU PROMETA.....	34

5.	KORIŠTENJE TELEMATSKIH SUSTAVA U PRIJEVOZU OPASNIH TVARI	35
6.	OSIGURANJE VOZILA TE POMOĆ VOZAČU	37
6.1.	UREĐAJI KOJI POMAŽU PRI KOČENJU I POKRETANJU VOZILA.....	37
6.2.	UREĐAJI KOJI POMAŽU DINAMICI KRETANJA VOZILA.....	39
6.3.	UREĐAJI KOJI OSIGURAVAJU UDOBNO PUTOVANJE.....	40
6.4.	SUSTAVI U VOZILIMA ZA KOMERCIJALNE POTREBE	41
7.	SUSTAV NADZORA I UPRAVLJANJA.....	42
7.1.	TRACKING SUSTAV NADZORA I UPRAVLJANJA	43
7.2.	SENZORI	44
7.3.	APLIKACIJE SUSTAVA ZA NADZOR I UPRAVLJANJE	45
7.3.1.	UPRAVLJANJE INCIDENTNIM SITUACIJAMA.....	45
7.3.2.	UPRAVLJANJE ZAGUŠENJIMA.....	45
7.3.3.	UPRAVLJANJE TRANZITNIM VOZILIMA	46
7.3.4.	UPRAVLJANJE VOZIM PARKOVIMA.....	46
7.3.5.	UPRAVLJANJE PROMETOM JAVNIH VOZILA	47
7.3.6.	UPRAVLJANJE GRADSKIM PROMETOM.....	48
7.3.7.	UPRAVLJANJE MEĐUGRADSKIM PROMETOM JAVNIH VOZILA	48
7.4.	CENTAR ZA NADZOR I UPRAVLJANJE.....	49
7.5.	VIDEONADZOR.....	49
8.	TVRTKE KOJE SE BAVE TELEMATSKIM RJEŠENJIMA I NJIHOVI PROIZVODI	52
8.1.	KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka.....	52
8.2.	KD Autotrolej d.o.o. Rijeka	53
8.3.	Praćenje vozila d.o.o. Zagreb	54
8.4.	Elektrokem	55
8.5.	Ventex	56
8.6.	Autoflota d.o.o. Zagreb	56
9.	TELEMATSKI SUSTAVI UGRAĐENI U HRVATSKIM TVRTKAMA	57
9.1.	Mireo Fleet	57
9.2.	Mobilisis.....	58
9.3.	Mix Telematics.....	59
9.4.	SWOT analiza	60
10.	ZAKLJUČAK	61

LITERATURA

POPIS SLIKA

1. UVOD

Razvoj suvremenog društva temelji se na primjeni modernih informacijskih i telekomunikacijskih tehnologija. Tako i u prometnim sustavima osnovu čine navedene tehnologije koje objedinjuje telematika. Njezina primjena ubraja i upotrebu računala za kontrolu i nadziranje sustava putem GPS-a, digitalnih karata, te izabiranje optimalnog prijevoznog puta. I sve to u svrhu poboljšanja funkcionalnosti, produktivnosti i sigurnosti vozila i vozača. Primjenom telematskih sustava informacije se prosljeđuju u realnom vremenu, te se omogućuje potpuni nadzor vozila.

1.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja, odnosno tema ovog projektnog rada je bila istražiti primjenu telematike u vozilima.

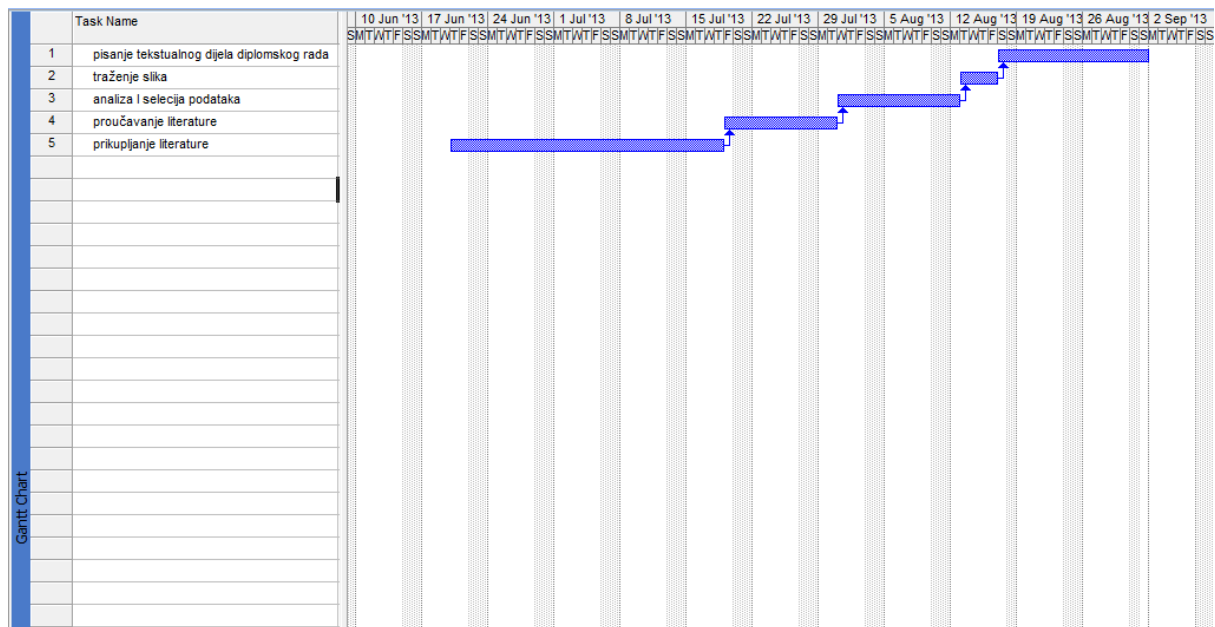
1.2. Svrha i ciljevi istraživanja

Svrha i cilj istraživanja je objasniti koristi od primjene telematike u vozilima, te kako ona utječe na udobnost, sigurnost i učinkovitost vožnje te na zaštitu okoliša. U današnje vrijeme suočavamo se s mnogo telekomunikacijskih uređaja u obliku hands-free mobitela, FM i radiodifuznih digitalnih prijarnika s RDS-om (Radio Data System) i TMC (Traffic Message Channel) funkcionalnosti, audio sustava sposobnog za reprodukciju MP3 I WMA, video i navigacijskog sustava i sustava za naplatu cestarine. Kombinacija tih uređaja dovodi do mnogih prednosti kao što su bolja iskustva korisnika zbog jedinstvenog personaliziranog korisničkog sučelja, manji troškovi, mogućnost dobivanja informacija u bilo koje vrijeme i na bilo kojem mjestu te mogućnost razvoja novih usluga.

1.3. Struktura rada

Ovaj rad je podijeljen u devet poglavlja od čega su prvo i zadnje poglavlje uvod i zaključak rada, gdje objašnjavamo o čemu se radi u radu. U drugom poglavlju detaljno je objašnjeno što je telematika. U trećem poglavlju rada opisana je primjena telematike u vozilima te koje tehnologije obuhvaća i napravljena je swot analiza. Četvrto poglavlje opisuje telematske sustave, njihovu namjenu, komponente od kojih se sastoji, te kako se vrši prijenos podataka. Peto i šesto poglavlje se baziraju na sigurnosti i osiguranju vozila. Sedmo poglavlje su sustavi nadzora i upravljanja, te aplikacije za nadzor i upravljanje, senzori, videonadzor, te centar za upravljanje i nadzor. U osmom i devetom poglavlju su opisane tvrtke koje koriste telematska rješenja te njihovi proizvodi.

1.4. Ganntov dijagram istraživanja



2. POJAM TELEMATIKE

Telematika objedinjuje moderne informacijske i telekomunikacijske tehnologije. Definiše se kao nauka o slanju, primanju i čuvanju informacija uz pomoć telekomunikacijskih uređaja. Ona zapravo čini vezu između modernih informacijskih tehnologija i najnovijih dostignuća u području telekomunikacija.¹

Primjena telematike se može definirati kao upotrebljavanje računala za kontrolu i nadziranje udaljenih uređaja ili sustava gdje se dobivaju informacije u realnom vremenu o pojedinačnom vozilu u toku obavljanja dnevnih operativnih zadataka.

Telematika je zapravo upotrebljavanje tehnologije sustava globalnog pozicioniranja integriranog sa računalima i tehnologijama mobilne komunikacije tj. upotreba takvih sustava u cestovnom prometu.

Telematski sustavi predstavljaju sastavni dio suvremenih informacijskih sustava. Osnovna uloga im je omogućavanje podataka vezanih za transportni proces ili za rad vozila i vozača, memoriranje, obradu i prijenos tih podataka do korisnika. Podaci se bežično prenose, a njihovom analizom se dobivaju informacije koje su važne za donošenje odgovarajućih upravljačkih odluka u cilju poboljšanja efikasnosti sustava i korištenja raspoloživih resursa. Primjena telematike je sve rasprostranjenija zbog razvoja bežične komunikacijske tehnologije i sve povoljnijih elektronskih komponenti.

U cestovnoj telematici zapravo se radi o inteligentnoj kombinaciji između upravljačkih centrala i automobilskih kompjutera, koji se brinu za pravilno odvijanje prometa i ujedno ga čine sigurnijim i ekološki prihvatljivim. Telematski sustavi u vozilima se mogu koristiti u različite svrhe, kao što su prikupljanje podataka o vožnjama, upravljanje prijevoznim procesima, praćenje lokacije vozila, pronalaženje ukradenih vozila, pružanje usluge davanja informacija vozačima o putanjama kretanja vozila.

Po opremljenosti s telematskom opremom na prvom mjestu je SAD, zatim zapadna Europa, dok su telematski najmanje opremljena vozila koja se sreću na Japanskom tržištu iako to tržište predstavlja uzor na području mobilnih komunikacija i zabavne elektronike. U mnogim europskim zemljama se trenutno radi na razvoju nacionalnih telematskih sustava.

¹ <http://www.sf.bg.ac.rs/downloads/katedre/dgt/odtr/telematika2006-2007.pdf>

3. PRIMJENA TELEMATIKE U VOZILIMA

Inteligentni transportni sustavi koji su podržani telematikom koriste se u višenačinskom transportnom sustavu prijevoza putnika, inteligentnim prometnim kontrolnim sustavima, navigacijskim sustavima, inteligentnim transportnim sustavima u suvremenim transportnim tehnologijama, sigurnosnim sustavima, te sustavima prometnih znakova i znakova poruka.

3.1. PROMETNI SUSTAVI U KOJIMA SE KORISTI TELEMATIKA

Sustavi podržani telematikom koriste se u sljedećim navedenim sustavima.

Višenačinski transportni sustavi prijevoza putnika

Kod putovanja od početne do krajnje točke može biti presjedanja i mjenjanja prijevoznih sredstava. Informatički sustav predlaže najpovoljniju rutu i daje vozni red prijevoznih sredstava.

Inteligentni prometni kontrolni sustavi

Ti sustavi upravljaju prometnim mrežama promjenom svjetla, sustavima javnog gradskog parkiranja, sustavima vođenja hitnih službi, parkirnim sustavima informiranja i navođenja.

Navigacijski sustavi

Vozačima daju mogućnost dobivanja informacija o vremenskim prilikama, stanju prometa na prometnici, alternativnim pravcima kod zagušenja ili moguće nezgode, optimalnom putu.

Inteligentni transportni sustavi u suvremenim transportnim tehnologijama

Omogućuju minimalno zadržavanje prijevoznih sredstava kod prekrcaja i praćenje robe i vozila na cijelom putovanju.

Sigurnosni sustavi

Sustavi koji upozoravaju vozače na vremenske nepogode kao npr. mokr kolnik, poledicu, udare vjetra.

Sustavi prometnih znakova i znakova poruka

Koriste kao sustavi obavještavanja u prometu kako bi se izbjegla kritična mjesta. U autoradijske prijammike se ugrađuje RDS(Radio Data System) koji u slučaju važne obavijesti prekida emitiranje i javlja prometnu informaciju.

3.2. PODSUSTAV VOZILA

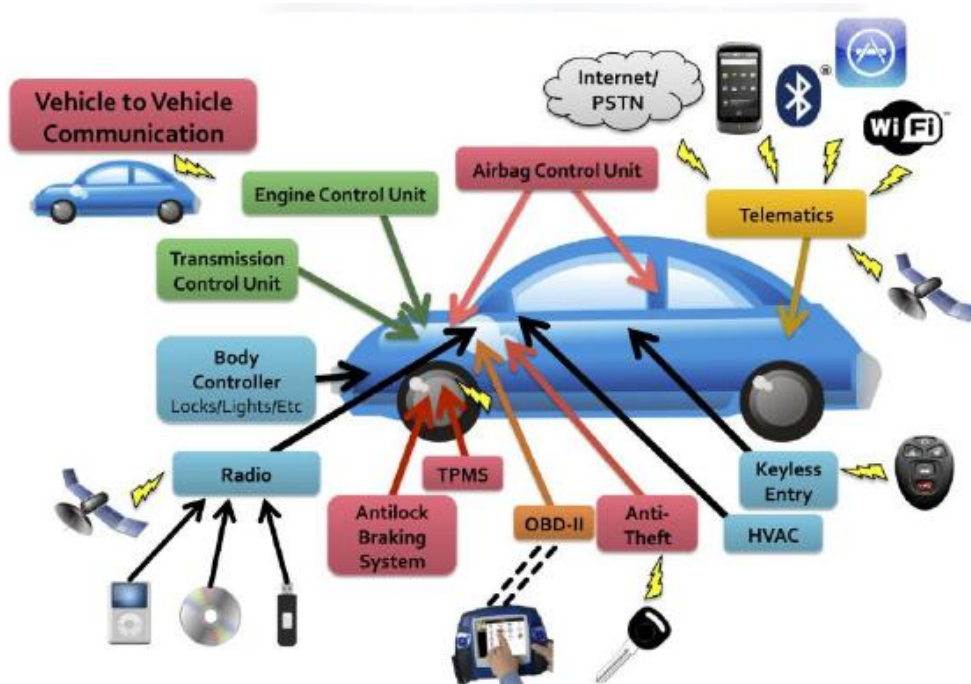
- osobna vozila
- komercijalna vozila
- tranzitna vozila
- vozila za pomoć

Podsustav vozila sakuplja sve podatke koji koriste vozačima u dobivanju informacija kod upravljanja vozilom. Informacije o stanju na prometnici, prometnim zagušenjima, meteorološkim prilikama i ostalim informacijama koje vozači dobivaju preko AM/FM prijemnika.

Tu se još ubraja i oprema za programsku i sklopovsku podršku za pružanje usluga vozačima. Te usluge mogu biti vezane za vođenje temeljeno na GPS sustavu, upozoravanje vozača na mogućnost sudara, nadziranje stanja vozača tijekom vožnje, te poboljšanje vidljivosti. Podsustav uključuje i programsko sklopovska sučelja prema opremi i uređajima koji su smješteni u okruženju vozila kao sučelja prema davaocu informacijskih usluga, naplate cestarine i parkinga.

U podsustav vozila pripada i ispitno vozilo koje je opremljeno uređajima za mjerenje prometnih parametara kao vrijeme za prelazak udaljenosti ili brzina. To vozilo može identificirati opasne uvjete u okolišu, te slati prikupljene podatke ostalim vozilima.

Slika 1. Shema digitalnih ulazno-izlaznih kanala u modernom automobilu



Izvor: <http://www.cis.hr/files/dokumenti/CIS-DOC-2012-01-036.pdf>

Prosječan suvremeni automobil sadrži više od 100 MB binarnog koda raspodijeljenog između pedeset do sedamdeset nezavisnih računala-elektroničkih upravljačkih jedinica ECU (Electronic Control Units, pri čemu su te elektroničke upravljačke jedinice međusobno povezane vrstom mreže kontrolera CAN (Controller Area Network).

Elektroničke upravljačke jedinice upravljaju svim funkcionalnim dijelovima automobila od upravljanja, prijenosa, kočnica i svjetala do sustava grijanja i hlađenja, unutrašnjeg osvjetljenja te CD svirača (Slika 1). Većina funkcija zahtijeva složeno međudjelovanje više različitih elektroničkih upravljačkih jedinica.²

² Izvor: <http://www.cis.hr/files/dokumenti/CIS-DOC-2012-01-036.pdf>

3.3. TEHNOLOGIJE TELEMATIKE

Primjena telematike obuhvaća ove tehnologije:

- GSM (mobilna telefonija ili mobitel) koji omogućuje ugradnju mobilne telefonije i radioaparata u vozilo,
- GPS (Global Positioning System) koji omogućuje precizno lociranje pojedinog vozila u svakom trenutku,
- sustav digitalnih cestovnih karata i informatičkih baza podataka koje uključuju informacije o stanju prometa, planiranju putovanja, te neke važnije događaje na prometnicama,
- ostale informacije potrebne vozačima.³

Razvoj tih tehnologija omogućuje integraciju u jedan jedinstven sustav koji je primjeren serijskoj ugradnji u teretna motorna vozila. Za funkcioniranje tog sustava je potrebno izgraditi i odgovarajuću infrastrukturu koja nije vezana za prijenos informacija iz vozila do centra upravljanja i obrnuto, putem satelita, mobilne telefonije, radijske mreže, ugradbe kamera i senzora za praćenje prometa.

Sustav telematike omogućuje i davanje obavijesti vozaču o najpovoljnijem smjeru od odredišta do cilja. Računalo se nalazi u centrali i do njega u svakom trenutku stižu informacije o stanju u prometu na određenom području. Potrebno je samo da vozač upiše cilj putovanja. Zatim informacije o odabiru smjera vožnje zaprima srednje računalo, te ga prosljeđuje do vozača u vizualnom i auditivnom obliku. Telematika omogućuje vozaču da dobije i druge korisne informacije kao informacije o cijeni goriva, zauzetosti robnog terminala, carinskim prijelazima, zastoјima na prometnicama.

Osim u tehničko-tehnološkim aspektima telematska oprema može jako dobro doći u području sigurnosti u cestovnom prometu. Pri tome koristi se uređaj – UDS (Unfall Detector System) koji je postavljen na pod vozila i koristi senzore povezane sa sustavom paljenja, indikatorima rada motora i sigurnosno-svjetlosnim uređajima.

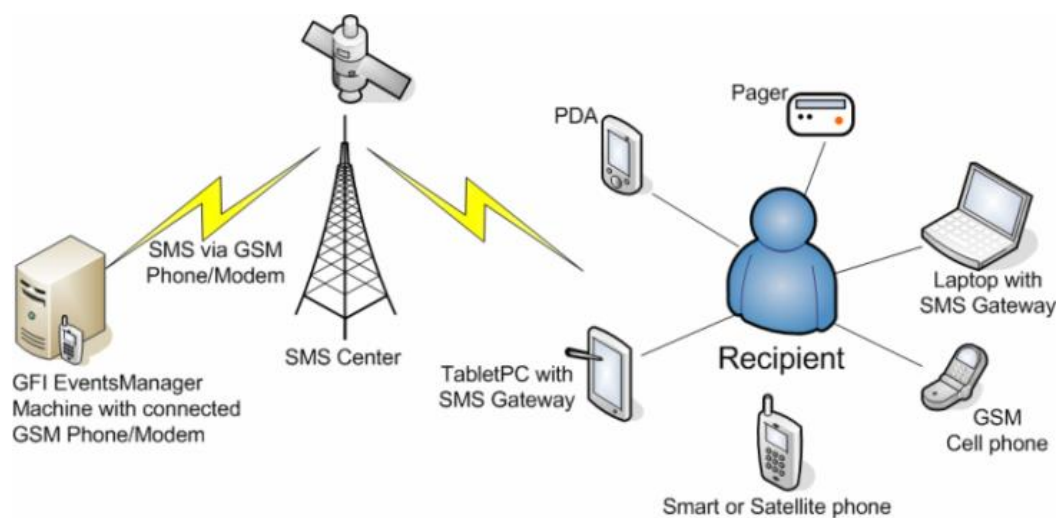
³ Prof.dr.sc.H. Baričević: Tehnologija cestovnog prometa

3.3.1. GSM (Global System for Mobile)

Tekstualne poruke predstavljaju jednostavan, povoljan i siguran način komuniciranja pri čemu su kratke i jasne, te ostaju sačuvane u sustavu. Primanje i slanje tekstualnih poruka obično se vrši preko mreže mobilnih telefona (SMS). Većina sustava za prijenos tekstualnih poruka ima unaprijed definirane poruke, sačuvane ili snimljene za potrebe i vozača i baze u cilju smanjenja sličnih zahtjeva.

Koristi od primjene su smanjenje visokih troškova verbalnog komuniciranja naročito međunarodnih razgovora, smanjenje grešaka verbalnog komuniciranja, te povećanje sigurnosti na putevima.

Slika 2. GSM komunikacija



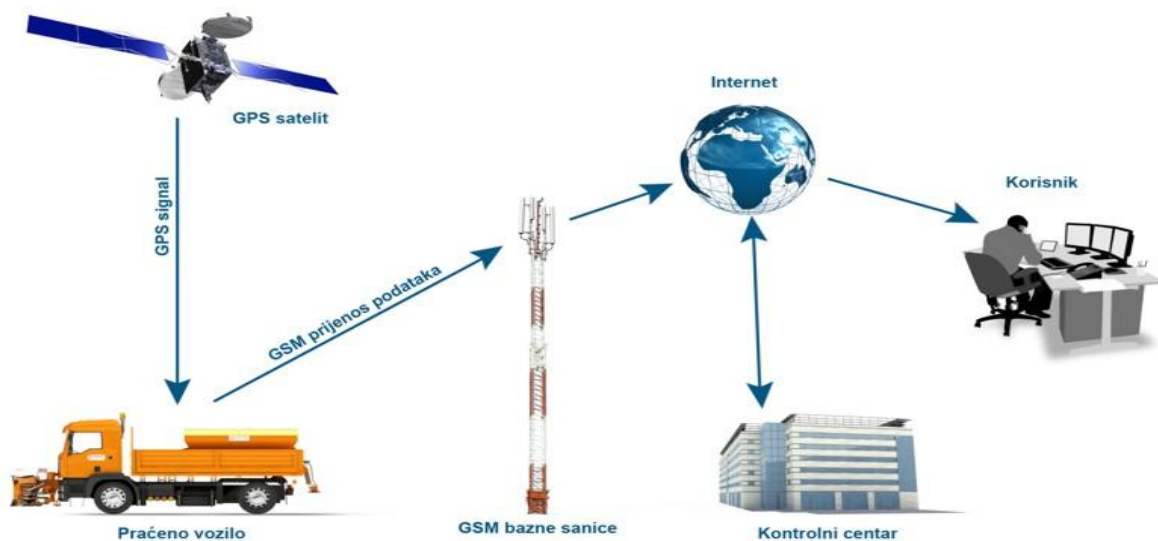
Izvor: <http://support.gfi.com/manuals/en/esm7/images/SMS%20alert%20flow%20via%20the%20in-built%20GSM%20Server.png>

3.3.2. GPS/GPRS (General Packet Radio Service)

Kombiniranjem GPS tehnologije sa drugim tehnologijama npr. mobilnim telefonom omogućuje svim korisnicima korištenje podataka koje su zabilježeni što može biti veoma korisno za neke aplikacije poput GPS praćenja na terenu, odnosno upravljanja voznim parkom.

Postavljanjem GPS prijemnika u vozilo, moguće je odrediti lokaciju vozila. Lokacija vozila može poslužiti vozaču radi lakšeg snalaženja ili se može koristiti za praćenje položaja vozila. Zbog dobre pokrivenosti terena signalom i raširenosti GSM mobilne telefonije pogodno je da se upravo ta tehnologija koristi za prijenos podataka od pokretnog objekta u centar za praćenje.

Slika 3. GPS praćenje



Izvor: <http://www.mobilisis.hr/site/sustav/>

Glavna značajka ovakvih sustava je ugrađeni GPRS modul koji preko mobilne mreže šalje podatke o vozilu u dispečerski centar. Pozitivne osobine GPRS – a ovdje dolaze do izražaja – tarifiranje usluga mobilnog operatera je vrlo povoljno jer GPRS zauzima resurse mobilne telefonije samo onda kada šalje podatke, što je razmjerno rijetko i malo opterećuje mrežu.

Američki GPS (Global Positioning System) čini funkcionalni globalni satelitski sistem navigacije, iako mu konkurenciju čine ruski satelitski navigacijski sistem GLONASS i satelitski sustav Europske svemirske agencije (ESA) pod nazivom Galileo.

GPS se sastoji od 24 aktivna satelita raspoređena u orbiti zemlje (21 navigacijski i 3 rezervna). Informacije o poziciji očitavaju se sa GPS prijemnika. 24 GPS satelita se kreću u 6 orbitalnih ravnina, ravnomjerno raspoređenih u odnosu na Zemlju. U svakoj orbitalnoj ravnini se kreću po 4 satelita. Promjer orbita je oko četiri puta veći od promjera Zemlje, a brzina satelita 11 000 kilometara na sat, što znači da svaki od satelita jednom obiđe svoju orbitu (zemlju) za 12 sati, tako da u odnosu na površinu Zemlje svaki satelit svakog dana obiđe istu putanju.

Visina leta satelita je na oko 20 200 kilometara iznad Zemljine površine, čija je svakodnevna vidljivost oko 5 sati. Rad na takvoj visini omogućuje da signali prekriju veće područje. Aktivni sateliti su ravnomjerno raspoređeni na 6 putanja, što omogućava da se u bilo koje vrijeme, na bilo kojoj točki zemlje, iznad horizonta, nalaze najmanje 4 vidljiva satelita, što će omogućiti uvjet za globalno pozicioniranje.

Za određivanje pozicije vozila pomoću ovog sustava potrebno je da bude primljen signal sa najmanje tri satelita.

GPS ne može funkcionirati u zatvorenim prostorijama ili ispod zemlje. GPS prijemnik treba imati otvoreni pogled prema satelitima i zato je najbolje postaviti ga na krovu kabine vozila ili iza vjetrobranskog stakla. Razvijeniji sustavi za pouzdaniju upotrebu prenose posljednju poziciju koja je sačuvana u memoriji ukoliko vozilo nije u mogućnosti primiti signal.

3.3.2.1. EUTELTRACS

To je satelitski europski navigacijski sustav koji pokriva 90% zemljine površine i omogućava dvosmjernu komunikaciju. Jedan satelit se koristi za komunikaciju, a drugi za proračun udaljenosti. Sateliti su na udaljenosti oko 36 000 km iznad zemlje, a sustav je točan u nekoliko metara.

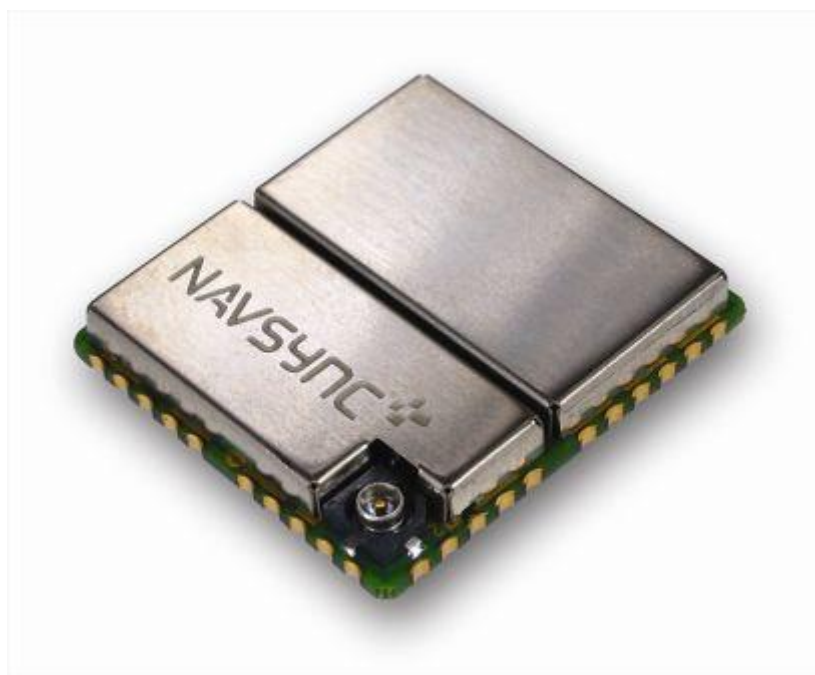
3.3.2.2. GLONASS

Glonass je ruski satelitski sustav koji omogućava mjerenje pozicije, vektora smjera i vremena u nekim slučajeva sa većom preciznošću od GPS-a. 24 satelita su raspoređena u 3 orbitalne ravnine, a razlika između satelita je u tome što odašilju isti kod, ali koriste različite frekvencije. Glonass ima dvije razine navigacijskih signala, standardne točnosti za civilnu razinu upotrebu sustava i visoke točnosti za posebne korisnike. Postoji i kombinacija GPS I GLONASS satelita što omogućava povećanje točnosti zbog više satelita koje korisnik može pratiti i zbog postupka obrade signala.

Postoje prijemnici koji imaju veliku osjetljivost i mogu se koristiti u uvjetima veoma slabih GPS signala. Jedan od takvih prijemnika je CW 25 – NAV GPS prijemnik.

Ovaj GPS prijemnik omogućava brzo lokaciranje vozila čak i u područjima gdje je veoma slab GPS signal. Takva područja mogu biti predjeli pokriveni šumom, ulice sa visokim objektima i situacije kada se vozilo nalazi u unutrašnjosti neke građevine. Za taj prijemnik su karakteristične male dimenzije i veoma integrirana arhitektura koja zahtjeva minimalan broj vanjskih komponenti, što omogućava laku integracije u postojeće sustave u vozilu.

Slika 4. CW 25 - NAV GPS prijemnik



Izvor: <http://m.eet.com/media/1087137/navsyncCW25.jpg>

Korištenje GPS – a omogućava pasivno i aktivno praćenje vozila.

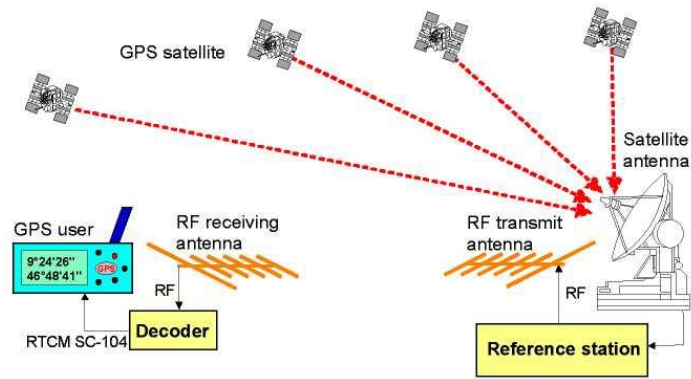
Pasivan princip praćenja vozila temelji se na pamćenju određenih točaka kojima je vozilo prolazilo, a ne cjelokupnog puta. Sve informacije spremaju se na GPS uređaj, te se mogu kompjuterski obraditi. Informacija dobijena ovom metodom ne predstavlja informaciju u realnom vremenu, već informaciju koja se može iskoristiti za pregled učestalosti pohađanih mjesta.

Aktivno GPS praćenje vozila predstavlja način koji se koristi kada se javlja potreba za informacijom o položaju koja je funkcija vremena. Dakle, periodično se osvježavaju informacije, te se na taj način može detaljno pratiti kretanje vozila. Osim položaja vozila, informacije koje se šalju mogu biti brzina, smjer.

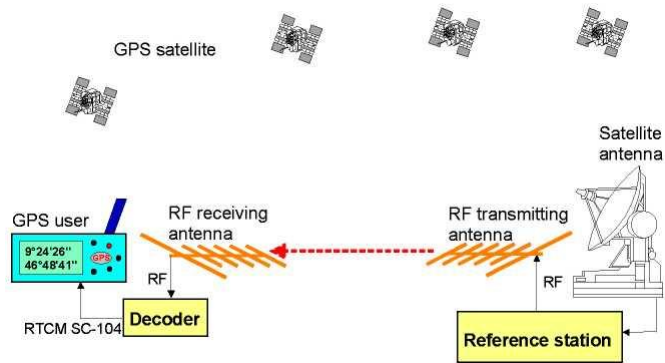
GPS prijemnici sadrže greške pri određivanju položaja koje su rezultat jonosferskog i troposferskog kašnjenja, višestrukog puta signala, orbitalne greške, broja vidljivih satelita, geometrija satelita/zasjenjivanje, nepreciznost satelitskih satova, numeričke greške.

Neke lokacijski zasnovane telematske usluge zahtjevaju posebnu preciznost i pouzdanost sustava kao npr. sustavi nadzora vožnje i automatskog djelovanja u slučaju opasnosti. Točnost se može poboljšati diferencijalnim režimom rada GPS-a (DGPS – Differential GPS). Diferencijalni režim rada GPS – a omogućava eliminaciju ili smanjenje većine grešaka nastalih u osnovnom režimu rada gdje se koriste samo GPS sateliti. Diferencijalnim režimom rada GPS – a se postiže veća točnost određivanja pozicije korisničkog prijemnika reda 0,05 do 2m. U ovom režimu rada pored navigacijskog satelita, sudjeluju najmanje dva GPS prijemnika međusobno povezana komunikacijskim linkom. Jedan GPS prijemnik predstavlja referentnu stanicu lociranu na površini Zemlje čija je pozicija u prostoru unaprijed precizno određena, dok se drugi prijemnik čija se pozicija određuje slobodno kreće u prostoru. Pomoću osnovnog režima rada GPS – a određuju se pozicije oba GPS prijemnika, s tim da se na referentnoj stanici može utvrditi greška mjerenja pozicije (slika 3). Na osnovu izmjerene greške, generira se odgovarajuća korekcija koja se komunikacijskim linkom šalje drugom GPS prijemniku (slika 4). Korekcija pozicije se može vršiti u realnom vremenu (DGPS i RTK – Real Time Kinematic) i van realnog vremena. Korekcija van realnog vremena je ustvari naknadna obrada i korekcija izmjerenih podataka koji se čuvaju u memoriji prijemnika (slika 5).

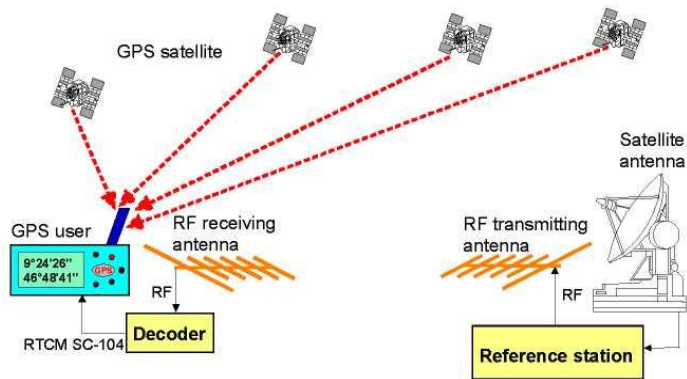
Slika 5. Određivanje korelacijskih vrijednosti



Slika 6. Prenošenje korelacijskih vrijednosti



Slika 7. Ispravak izmjerene pseudo-slučajnog signala



Izvor: www.infoteh.rs.ba/zbornik/2008/radovi/

3.3.3. SUSTAV DIGITALNIH CESTOVNIH KARATA

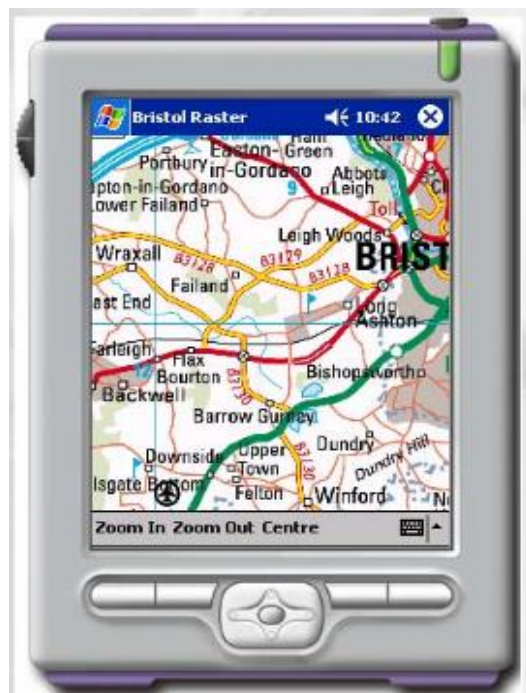
Osim svih državnih, županijskih, regionalnih i lokalnih cestovnih pravaca, sadržava i mnogobrojne druge važne i interesantne točke: granične prijelaze, benzinske crpke, trajektna pristaništa, marine, veleposlanstva, bolnice, crkve, te važne državne institucije.

Svrha je omogućiti građanima, ali i svim ostalim stranim posjetiocima koji posjeduju kvalitetnu cestovnu kartu na kojoj će biti moguća navigacija i orijentacija.

3.3.3.1. RASTER MAPA

Raster mape se sastoje iz puteva i terenskih puteva predstavljenih u boji. Jednostavne su za korištenje i očitavanje, a relativno su i jeftine. Skeniranje može dovesti do pojave greške.

Slika 8. Raster mapa



Izvor: <http://www.sf.bg.ac.rs/downloads/katedre/dgt/odtr/telematika2006-2007.pdf>

3.3.3.2. VEKTORSKA MAPA

Vektorske mape su sastavljene od podataka iz baze podataka, uključujući imena ulica, nazive i oznake puteva, te koordinate križanja sa geografskom širinom i dužinom. Podaci koji su dostupni su o lokacijama autobusnih stajališta, prepreka, depoa, niskih nadvožnjaka. Najbolje rješenje su ukoliko je potrebna visoka preciznost lociranja vozila.

Slika 9. Vektorska mapa



Izvor: <http://www.sf.bg.ac.rs/downloads/katedre/dgt/odtr/telematika2006-2007.pdf>

Razlika između rasterske i vektorske mape je u njezinom grafičkom obliku. Vektorske oblike računalo pamti lakše nego zahtjevne rasterske slike. Svi računalni grafički prikazi prevode vektorsku sliku u rasterski format. Rasterska slika je pohranjena u memoriju i sadrži podatke za svaki pojedinačni piksel neke slike.

Digitalna karta obuhvaća sljedeće elemente:

Prometni pravci:

- autoceste,
- autoceste u izgradnji,
- međunarodne magistralne ceste,
- magistralne ceste,
- regionalne ceste,
- lokalne ceste,
- brojeve cesta,
- željezničke pruge.

Točke od interesa:

- granični prijelazi,
- međunarodne zračne luke,
- lokalne zračne luke,
- trajektna pristaništa,
- marine,
- benzinske crpke.

Važnija mjesta u gradovima:

- veći hoteli,
- glavne benzinske crpke,
- veleposlanstva i konzilati,
- katedrale,
- bolnice.⁴

⁴ <http://www.telfon.net/Gps/proizvodi/croguide32.php>

4. TELEMATSKI SUSTAVI

Sustavi podržani telematikom koriste suvremena računala, informacijske i komunikacijske tehnologije kako bi se povećala mobilnost, sigurnost i zaštita okoliša. Cilj primjene telematskih sustava je stvaranje komunikacije između korisnika i onoga tko upravlja transportnim sustavom. Upotrebom telematike sustavom prometa se upravlja u realnom vremenu, od korisnika prometa se dobiva trenutačan odgovor, a na moguću promjenu u dobivaju se trenutačne reakcije.

Razvoj inteligentnih sustava je počeo njihovom primjenom u cestovnom i gradskom prometu, a postoje 3 faze:

- klasični način upravljanja prometom pomoću vertikalne, horizontalne i svjetlosne signalizacije,
- jednosmjerni sustavi za komuniciranje s vozačima koji prenose informacije preko radija (RDS), koriste digitalne mape u traženju optimalnog puta i promjenjivu signalizaciju na prometnicama,
- dvosmjerni sustavi za komuniciranje s vozačima gdje vozač u upravljački centar šalje podatke o stvarnom vremenu putovanja, te se pomoću dobivenih podataka određuju trenutačne optimalne rute koje se šalju drugim vozačima.

Razvoj inteligentnih sustava se može pratiti kroz nekoliko osnovnih razvojnih područja:

- navigacijski sustavi,
- sustavi kontrole i bezgotovinske naplate,
- sigurnosni sustavi,
- prometni kontrolni i upravljački sustavi,
- održavanje,
- javni promet,
- komercijalni prijevoz,
- pješački promet,
- obilazni putovi za izvanredne situacije⁵.

⁵ Dražen Kovačević et al.:Razvoj telematike i njezina primjena u prometu

Postoji veliki broj različitih telematskih sustava. Svaki od tih sustava predstavlja različite kombinacije tri osnovne komponente:

1. hardverske komponente- uređaji postavljeni na vozilo koji prikupljaju podatke,
2. komponente za prijenos podataka- prikupljeni podaci se prenose s vozila do službe za prikupljanje podataka,
3. upravljački softver- prikupljeni podaci se pretvaraju u korisne informacije neophodne za uspješno poslovanje poduzeća.

4.1. HARDVERSKE KOMPONENTE

Hardverski uređaji koji se najčešće postavljaju na vozilo su: OBU, GPS prijemnik, komunikacijski modul, navigacijski uređaj, uređaj za praćenje priključnih vozila.

4.1.1. OBU (On Board Units)

OBU (On Board Units) predstavlja najvažniji dio telematskog sustava u vozilu. Sastoji se od logičkih sklopova za određivanje lokacije, komunikaciju podataka i govornu komunikaciju i nadzor djelovanja vozila. Predstavlja elektronsku jedinicu koja sadrži softver za čitanje i memoriranje podataka sa vozila i čitanje podataka sa GPS prijemnika, a vrši i kontrolu prenošenja podataka.

Neki od OBU uređaja omogućuju funkciju praćenja toka putovanja preko računala uz istovremeno praćenje rada vozača. A drugi predstavljaju jednostavne elektronske kontrolne jedinice postavljene na vozilu. Skidanje podataka se obavlja automatski po povratku vozila u bazu, ili se podaci skidaju preko GSM mreže za ona vozila koja obavljaju transport bez povratka u bazu. OBU također pruža mogućnost ugradnje i GPS prijemnika u cilju dobivanja podatka o lokaciji vozila u željenom vremenskom trenutku ili za naknadnu analizu transportnog puta.

Podatak o lokaciji u prometu je jedan od najznačajnijih parametara. Na njega su vezani sustavi omogućavanja vanjske pomoći, navigacije i lokacijsko zasnovane informacijske usluge. U jedinici OBU glavnu ulogu u određivanju lokacije imaju sustavi globalne satelitske navigacije GNSS (engl. Global Navigation Satellite System).

Slika 10. OBU – On Board Units



Izvor: <http://www.roadtraffic-technology.com/projects/lkw-maut/lkw-maut3.html>

4.1.2. KOMUNIKACIJSKI MODUL

Komunikacijski modul predstavlja sofisticirani dio elektronike i softvera. Uloga mu je posredovanje između opreme u vozilu i komunikacijske mreže. Ima nekoliko vrsta integriranih komunikacijskih i GPS modula.

Terminali za vozače su obično sastavljeni od ekrana i tipkovnice, ili manje ploče sa brojevima i drugim specifičnim simbolima. Takvi terminali daju sljedeće mogućnosti:

- ispisivanje tekstualnih poruka,
- elektronski prikaz podataka na ekranu, prilagođavanje potrebama, prikazivanje grešaka, nedostataka, mehaničkih neispravnosti i stvarnog vremena isporuke,
- savjete za izbor prijevoznog puta,
- pregled bar kodova,
- ulazne podatke o radu vozača – početak rada, vrijeme utovara, kašnjenja, vrijeme čekanja, vrijeme istovara,
- elektronsko bilježenje podataka o vremenu rada.

Vozači pomoću takvog terminala imaju mogućnost slanja i primanja tekstualnih poruka prijevoznog procesa, preko odgovarajućeg GSM modula. Kod slanja poruka vozači imaju dvije mogućnosti slanje unaprijed pripremljenog teksta ili ručno ispisivanje poruke. Za slanje podataka vozači mogu koristiti tipkovnicu koja je već ugrađena u terminal ili vanjsku tipkovnicu koja se može priključiti na terminal.

Mogu se unositi podaci vezani za putovanje i teret koji se transportira, uključujući razlog kretanja ili zaustavljanja zbog opskrbe gorivom ili radi obavljanja intervencija na vozilu ili gužve u prometu, detalje o klijentima, količinu dotočenog goriva ili troškove .

4.1.3. NAVIGACIJSKI UREĐAJ

Navigacijski uređaj se odnosi na ekran unutar kabine vozača ili na elektronski modul koji daje instrukcije vozačima u vezi sa odredištem bilo grafički, verbalno ili korištenjem oba načina. Ova usluga može biti omogućena i preko mobilnih telefona koji posjeduju GPS.

Primjer jednog takvog navigacijskog uređaja je prikazan na slici 10. Sastoji se iz ekrana koji služi za prikazivanje neophodnih podataka i poruka vozačima vezanih za prijevozne procese.

Slika 11. Navigacijski uređaj



Izvor: <http://www.autoportal.hr/index.php/novostic/3753>

Ovaj navigacijski uređaj je povezan sa OBU. Na taj način vozači primaju instrukcije vezane za prijevozne operacije i preko odgovarajućeg terminala šalju odgovore i druge informacije do svoje baze.

Princip funkcioniranja autonavigacije je jednostavan, a temelji se na upotrebi daljinskog upravljača s tipkama za unos podataka i pretraživanje karata. Kada se unesu podaci pojavljuje se izbornik sa različitim odredištima, te se može izdvojiti lokacija sa detaljnim informacijama. Nakon odabira kategorije odredišta sustav će zatražiti unos grada gdje je to odredište, gdje mogu pomoći i opcije:

- izravnog unosa imena grada,
- odabira iz memorije zadnje posjećenih gradova,
- odabira od nekoliko najvećih gradova u okolici.

Autonavigacija u kombinaciji sa DVD tehnologijom povećava brzinu obrade podataka, točnosti i pohrane, a mape mogu primiti više informacija. Takva računala neprestano označuju točnu lokaciju vozila na mapi, te daju glasovne upute o skretanjima. Struktura se sastoji od:

1. automatskog proračuna rute s lakim unosom, trenutačnim pretraživanjem po graničnim točkama, postavkama točaka puta, postavkama nepoželjne i alternativne rute, odabirom autoceste ili ulica, pretraživanjem po lokalnim točkama, unosom određenog područja,
2. pretraživanja po odredištu- broju telefona, vrsti, nazivu ulice, adresi,
3. glasovnog navođenja za izlaze sa autoceste, te iz kružnog prometa, na križanjima,
4. prikaza navođenja- uvećani prikaz križanja, navođenje strelicama, prikaz osnovnog smjera,
5. načina prikazivanja- smjer vozila, dnevni ili noćni prikaz,
6. te očekivanog vremena dolaska, prikaza tekućeg vremena, flash memorija⁶, daljinski upravljač.⁷

⁶ Flash memorija-nadogradnja operativnog sustava sa diska

⁷ Hrvoje Baričević et al: Autonavigacija u funkciji turističkih putovanja

4.1.4. UREĐAJ ZA PRAĆENJE PRIKLJUČNIH VOZILA

Uređaj za praćenje priključnih vozila predstavlja jedinicu namjenjenu priključnim vozilima. Obično je postavljen unutar vodootporne i posebno izdvojene kutije. Te kutije su nezavisne i u sebi sadrže GPS prijemnik, komunikacijski modul, kontrolnu elektroniku i baterije. Baterije se pune za vrijeme dok je priključno vozilo spojeno sa vučnim. Njihov kapacitet bi trebao biti dovoljan za rad od nekoliko tjedana, s obzirom na to da se priključna vozila toliko mogu nalaziti u stanju mirovanja.

Prijenos podataka odnosi se na način prijena podataka do vozila i od njega. Najčešće se primjenjuje način prijena podataka preko mreže mobilnih telefona (GSM) prijenosom govora i kratkih tekstualnih poruka (SMS) ukoliko je veća količina podataka, a koristi se i povezivanje bežično na internet, te razmjena MMS poruka

4.2. PRIJENOS PODATAKA

Pod prijenosom podataka podrazumijeva se način na koji se vrši prijenos podataka do i od vozila. Najčešće se primjenjuje način prijenosa podataka preko mreže mobilnih telefona (GSM) prijenosom govora i kratkih tekstualnih poruka (SMS). SMS je široko rasprostranjen u komercijalnim telematskim sustavima u vozilima za slanje i prijem podataka o položaju vozila i tekstualnih poruka. U ovim sustavima prijenos veće količine korisničkih podataka nije planiran, osnovni GSM standard podržava jako niske bitske brzine u okviru pojedinačnog pretplatničkog kanala (9.6kbps), ne predviđa metode za detekciju i korekciju grešaka koje se inače koriste u računarskim mrežama, a tarifiranje se uvijek vrši na osnovu trajanja razgovora, bez obzira na stvarno prenesenu količinu podataka.

Da bi se osim prijenosa govora omogućio i prijenos dovoljno velike količine korisničkih podataka, potrebno je povećati propusnu moć prijenosnih kanala dostupnih pojedinačnim korisnicima i istovremeno povećati pouzdanost prijenosa podataka kroz mrežu.

Sustav koji to omogućuje nazvan je GPRS (General Paket Radio Service). GPRS krajnjim korisnicima dozvoljava maksimalne brzine prijenosa podataka do 171kbps uz nisku vjerojatnošću bitske greške. Korisnicima koji rade u režimu prijenosa podataka se više ne naplaćuje vrijeme trajanja spajanja kao kod osnovnog GSM standarda, već isključivo ostvareni bitski protok.

GPRS koristi postojeću mrežnu infrastrukturu GSM mreža, s tim da je potrebna softversko-hardverska nadogradnja pojedinih sustavskih komponenti. Prijenos govora se vrši na sličan način kao u klasičnim GSM mrežama, tako da je sva starija korisnička oprema i dalje funkcionalna, a novija pruža i dodatne usluge bazirane na prijenosu veće količine podataka, poput ostvarivanja brzih bežičnih spajanja sa Internetom, razmjene multimedijalnih MMS poruka (Multimedia Messaging Service) koje osim teksta mogu prenositi digitalizirane slike i zvučne zapise.

UMTS sustavi predstavljaju treću generaciju sustava mobilne telefonije. Oni omogućuju široku paletu multimedijalnih usluga sa prijenosnim brzinama od 144 kbit/s do 2 Mbit/s. Ovakve brzine omogućavaju cijeli spektar novih usluga baziranih na brzom prijenosu podataka u telematskim sustavima. Moguće je naći i sustave koji su zasnovani na satelitskom prijenosu podataka. Ukoliko se podaci ne zahtijevaju trenutno, onda se oni mogu skidati sa vozila po njegovom povratku u bazu prijenosom podataka kablovskim ili bežičnim putem.

4.3. UPRAVLJAČKI SOFTVER

Upravljački softver je komponenta telematskih sustava koja vrši pretvaranje prikupljenih podataka u niz informacija pomoću kojih se operativno upravlja prijevoznim procesom ili radom vozila i vozača na efikasniji način.

Softver daje izvještaje o radu, a može se koristiti i kao oprema za grafičko i tekstualno prikazivanje, ili može biti sustav za praćenje porudžbina. Može se upravljati uz pomoć jednog računala preko računalne mreže ili preko interneta. Ovakav softver treba biti jednostavan za korištenje, pouzdan i ne previše zahtjevan u tehničkom smislu.

Jedan od upravljačkih softvera je Fleet Manager Professional 8 koji je napravljen s ciljem da se što je moguće bolje iskoriste suvremene OBU koje su ugrađene u vozila u cilju kvalitetnijeg upravljanja transportnim procesom. Primjena ovog softvera pruža mogućnost praćenja i upravljanja karakteristikama rada vozila i vozača, kontrolu komunikacijskih troškova, pružanja izvještaja o troškovima rada voznog parka, aktivno i pasivno praćenje vozila i vozača, davanja izvještaja o komuniciranju i slanju poruka, planiranje prijevoznih puteva, davanja izvještaja o održavanju vozila, ukazivanje na potrebe obavljanja određenog servisa na vozilu. Omogućuje nam direktno prikazivanje preciznih podataka koji su potrebni.

4.4. NAMJENA TELEMATSKIH SUSTAVA

Namjena telematskih sustava u vozilu je prikupljanje podataka o radu i održavanju vozila, praćenje rada vozača i vozila, upravljanje prijevoznim procesima, praćenje pozicije odnosno pozicioniranje vozila i pronalaženja ukradenih vozila, informiranje vozača o putanjama kretanja vozila tj.rutiranje, praćenje priključnih vozila, razmjena tekstualnih poruka, informiranje o realizaciji transportnog procesa i isporuci robe i stanju prometa, te navigacija u toku vožnje.

ITS funkcionalnosti inteligentnih vozila ostvaruju se putem telematske opreme koja se ugrađuje na osnovnu opremu i uređaje motornih i priključnih vozila.

4.4.1. TELEMATSKI SUSTAVI ZA PRIKUPLJANJE PODATAKA O RADU VOZILA I VOZAČA

Omogućavaju dobivanje informacija vezanih za rad vozila i vozača u cilju poboljšanja rada vozila u pogledu potrošnje goriva, smanjenje troškova održavanja i osiguranja, te povećanje mogućnosti kretanja vozila. Na osnovu podataka dobivenih od ove vrste sustava mogu se izvući određeni zaključci vezani za stil vožnje vozača i određivanje vozača kojima je potrebna dodatna obuka. Većina proizvođača vozila danas omogućuje ovu vrstu proizvoda kao sastavni dio originalne opreme:

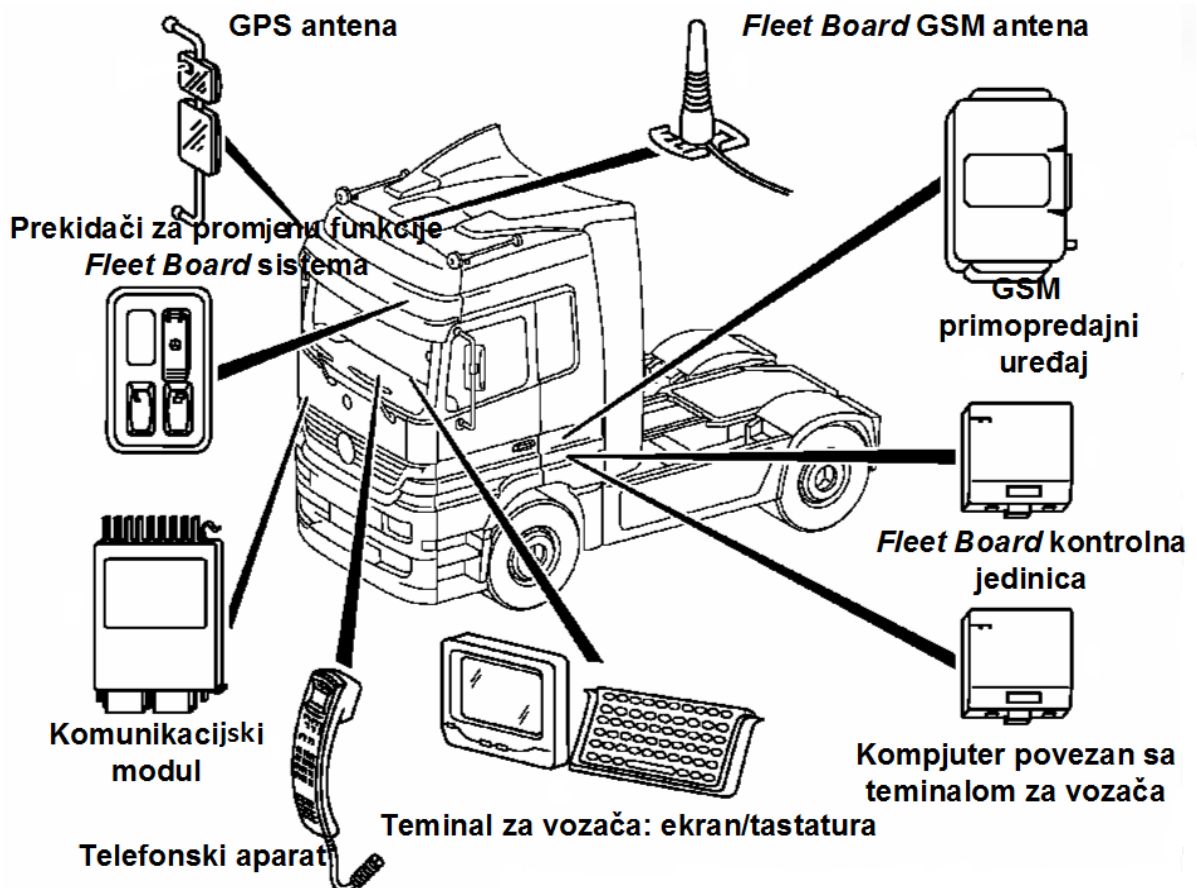
DAF	DAF tel	Renault	Alcatel
MAN	Fleet telematics	Scania	Infotronics
Volvo	Dynafleet	Mercedes Benz	Fleetboard

Primjenom telematskih sustava smanjuje se potrošnja goriva kroz evidentirane količine potrošenog goriva, potrošnja goriva kroz bolje upravljanje vozilom, broja nezgoda koje dovode do smanjenja troškova osiguranja, smanjenje troškova održavanja kroz kvalitetnije upravljanje vozilom od strane vozača, te određivanje pojedinaca kojima je potrebna obuka.

FLEET BOARD SUSTAV

Predstavlja telematski internet servis razvijen u svrhu kvalitetnijeg upravljanja voznim parkom. Koristi se za obavještanje o redovnim servisima, upravljanje sustavom u slučaju pojave otkaza, operativne analize tj. analize stanja, tekstualno komuniciranje, bilježenje podataka vezanih za putovanje, utvrđivanje lokacije vozila, izradu plana rada za pojedine prijevozne puteve, upravljanje pošiljkama i obavještanje klijenata, praćenje odvijanja transportnog zadatka, te za analizu obavljenog transporta.

Slika 12. Komponente Fleet Board sustava na transportnoj jedinici



Izvor: <http://www.sf.bg.ac.rs/downloads/katedre/dgt/odtr/telematika2006-2007.pdf>

Prekidači za promjenu funkcije Fleet Board sustava:

- 1– prekidač za slučaj opasnosti
- 2– prekidač za kontakt sa bazom
- 3– prekidač za slanje SMS poruke
- 4– prekidač za aktiviranje 24-satnog praćenja

4.4.2. TELEMATSKI SUSTAVI ZA PRAĆENJE VOZILA

Određuju trenutne lokacije vozila u cilju zaštite vozača, tereta i vozila od provale i krađe, za praćenje i registriranje putnih pravaca za potrebe osiguranja i statistike, te za pružanje pomoći vozačima u slučaju kvara vozila. Standardni sustav za praćenje vozila ne prikuplja podatke direktno sa vozila. Bilo koji podatak o brzini vozila se obično proračunava preko podataka sa GPS prijemnika, na osnovu vremena koje je potrebno vozilu za kretanje između pojedinih točaka na prijevoznom putu.

Prema karakteristikama kretanja :

- sustavi u kojima se vozila kreću po slobodnim putanjama,
- sustavi u kojima se vozila kreću po unaprijed definiranim trasama ili između danih točaka nepromjenjivih terminala.

Korištenjem sustava za praćenje vozila smanjuju se troškovi goriva i ostali troškovi vozila, podaci o vremenu rada vozača se preciznije kompletiraju, smanjuje se vrijeme čekanja, kvaliteta usluge je bolja, omogućavaju se podaci za određivanje nivoa kvaliteta usluge, te za izradu trenutnog plana rada, povećava se sigurnosti tereta i vozača preko alarmnih uređaja, smanjuje se vrijeme stajanja i povećanje broja isporuka i troškovi telefonskih razgovora za lociranje vozača.

DIGITALNI TAHOGRAF

Nadzorni uređaj koji se najviše koristi u praćenju vozila je digitalni tahograf. On osigurava upis vremena vožnje, vrijeme provedeno u obavljanju profesionalne aktivnosti bez upravljanja vozilom, vrijeme odmora, brzinu kretanja vozila i prijeđenu udaljenost vozila. Digitalni tahograf je propisan kao obavezan. Prema zakonu o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu određeno je tko mora imati ugrađen digitalni tahograf, u cilju boljeg nadzora nad cestovnim prijevozom. Uvedena je personalizirana pametna kartica umjesto zapisnih listića analognih tahografa.

GPS profesionalni uređaj se spaja na digitalni tahograf u vozilu, te se tako u sustav povlače svi podaci s digitalnog tahografa temeljem kojih se dobivaju korisni izvještaji.

Slika 13. Digitalni tahograf



Izvor: <http://www.pracenjevozila.hr/digitalni-tahograf>

4.4.3. INFORMIRANJE O REALIZACIJI TRANSPORTNOG PROCESA I ISPORUCI ROBE

Podaci o prijevoznom procesu na terminalu za vozača i elektronsko prikazivanje dokaza o obavljenoj isporuci. Na mjestima isporuke vozači potvrđuju pritiskom na dugme da je obavljena ispravna isporuka ili unose elektronskim putem informaciju o razlozima neuspjele ili nepotpune isporuke. Ukoliko komuniciranje u realnom vremenu povećava troškove poslovanja onda se može koristiti sustav koji vrši preuzimanje podataka sa vozila po povratku u bazu.

Primjenom informiranja o realizaciji transportnog procesa i isporuci robe smanjuje se papirologija i administrativni troškovi, greške vezane za isporuke i obračune, omogućuju se informacije o stanju porudžbine i praćenje poslana roba, smanjuje se rizik propusta u vezi sa isporukom robe i poboljšava se kvaliteta usluge, te se može dobiti trenutni obračun.

4.4.4. PRAĆENJE PRIKLJUČNIH VOZILA

Praćenjem priključnih vozila ona se identificiraju u transportnom sastavu, pozicioniraju, te je upravljanje njima lakše, bolje se integriraju u prijevozne operacije, veći je stupanj iskorištenja, praćenje temperature tereta sa mogućnošću signaliziranja u slučaju pada/rasta ispod/preko dozvoljene vrijednosti npr.kod hladnjača, i moguće je praćenje rada u prethodnom periodu.

Na taj način se smanjuje broj priključnih vozila, povećava se iskorištenost priključnih vozila, prati se kretanje visokotarifne robe, u slučaju krađe omogućava se praćenje ukradene robe i priključnih vozila, daljinsko utvrđivanje temperature tereta bez obzira gdje se priključno vozilo nalazi, praćenje poslana roba čak i kada je ona isporučena od strane prijevoznika.

4.4.5. SUSTAVI INFORMIRANJA O STANJU PROMETA

Informacije vezane za trenutne uvjete u prometu u cilju izbjegavanja zagušenja dobivaju se preko sustava informiranja o stanju prometa, te informacije o lokalnom prometu, a uglavnom se koristi RDS (Radio Data System), povezivanje sa on-board navigacijskim sustavom gdje se omogućuju se pojedini detalji potrebni za izmjenu putanja kretanja vozila u cilju izbjegavanja zagušenja.

Telematski sustavi omogućuju da vozači utvrde i kvantificiraju zagušenje u prometu koje je pred njima kako bi pronašli alternativnu putanju kretanja, smanjuju se kašnjenja, naročito u slučaju komuniciranja sa navigacijskim sustavom u vozilu, te se smanjuje vrijeme putovanja.

5. KORIŠTENJE TELEMATSKIH SUSTAVA U PRIJEVOZU OPASNIH TVARI

Korištenje telematskih sustava u prijevozu opasnih tvari može spriječiti ekološke katastrofe. Puno puta su otrovne tvari dospjele u okoliš tijekom transporta zbog oštećenih kamiona ili probušenih spremnika. Prijevoz je uvijek rizičan bez obzira da li se radi o eksplozivnim tvarima, zapaljivim tvarima, korozivnim tekućinama ili plinovima. Prema tome kontrola cijelog opskrbnog lanca je bitna u slučaju ove vrste prijevoza robe jer i najmanja nepažnja ili kasno uočena pogreška može rezultirati katastrofom.

Opasne tvari predstavljaju zapaljive, eksplozivne ili tvari štetne za zdravlje. Prijevoz takvih tvari reguliran je ADR direktivom - Europski sporazum o opasnim tvarima, postupkom njihovog prijevoza i vrsti prijevoznog sredstva.

ADR klasificira opasne tvari u 9 razreda i svaki od njih zahtjeva posebne uvjete prijevoza. Prijevoz različitih plinova, tekućina, zapaljivih i otrovnih tvari zahtjeva različite spremnike i u svim slučajevima osnovno pravilo je da oni ne smiju doći u okoliš. Tijekom prijevoza opasnih tvari obvezno je obratiti pažnju na stanje okoliša kroz koji se vrši prijevoz. Prekomjerna svjetlost, toplina, vlaga ili oscilacije prijevoznog sredstva mogu uzrokovati probleme za osjetljive tvari. U slučaju plinova bitan je nadzor tlaka ventila, a to je važno kako bi se spriječilo curenje tekućine. Stoga je bitno trajno nadzirati te parametre kako bi odmah dobili informacije o problemima i omogućiti vozačima da djeluju na vrijeme.⁸

Pomoću inteligentnih transportnih sustava, informatika može biti bolje integrirana u transportnim zadacima što ima veliku važnost u prijevozu opasnih tvari. Napredna telematska rješenja mogu bilježiti ne samo položaj i brzinu vozila nego i problem koji osoba često prekasno primjeti. Prikupljanje telematskih podataka u realnom vremenu je preporučeni odgovor na te probleme jer sustav alarmira ako dođe do pogreške.

Nepažnja tijekom prijevoza drugih vrsta tereta može uzrokovati samo materijalnu štetu za kupca i dobavljača, ali neodgovarajuće rukovanje opasnim tvarima može rezultirati ozbiljnim ekološkim katastrofama. Prijevoz takvih tereta zahtjeva mnogo veću odgovornost, stoga su vozači dužni pohađati i redovne tečajeve.

⁸ <http://hr.webeye.eu/novosti/koristenje-telematickih-sustava-u-prijevozu-opasnih-tvari-moze-sprijeciti-ekoloske-katastrofe>

ZELENA TELEMATIKA

Telematski sustavi bi imali veliku ulogu za praćenje i upravljanje vozilima kojima se štedi gorivo i smanjuju emisije stakleničkih plinova, čime bi se doprinjelo očuvanju životne sredine. To bi bilo određeno i zakonskim propisima i standardima. Europske i nacionalne direktive ističu prelazak na društvo sa niskim nivoom emisije ugljika, pri čemu će telematski sustavi biti neophodni.

Komercijalna vozila velikim dijelom doprinose globalnim emisijama CO₂, tako da je izuzetno važno na koji se način njima upravlja. Ubrzavanje, naglo kočenje, puštanje vozila u slobodnom hodu i brza vožnja glavni su faktori koji povećavaju potrošnju goriva.

Sustavima za praćenje vozila može se bolje kontrolirati način vožnje i na taj način približiti ekološkoj vožnji kojom se smanjuje potrošnja goriva i emisije CO₂. To je važno i sa financijske točke gledišta, prvenstveno za vlasnike i menadžere vozničkih flota, koji promjenom navika vozača koje kontroliraju tehnologije mogu puno uštedjeti.

6. OSIGURANJE VOZILA TE POMOĆ VOZAČU

Sustavi inteligentnih vozila poboljšavaju sigurnost i udobnost, smanjuju onečišćenje okoliša i gustoću prometa. Sigurnosni sustavi koji su ugrađeni u automobil mogu se podijeliti na aktivne i pasivne.

Aktivni se odnose na kontrolu vozila tj. na ABS kočnice, kontrolu stabilnosti i na aktivne sustave za upravljanje. Pasivni sustavi se tiču sigurnosnih pojaseva, zračnih jastuka i strukture vozila.⁹

6.1. UREĐAJI KOJI POMAŽU PRI KOČENJU I POKRETANJU VOZILA

ASR – regulator pogonskog proklizavanja

Ovaj sustav reducira snagu motora i na skliskim površinama omogućuje pokretanje i ubrzavanje bez proklizavanja kotača.

EBV – elektronička razdioba sile kočenja

EBV je uređaj koji pri kočenju omogućuje na kotačima stražnje osovine intenzitet sile kočenja ovisno o opterećenju stražnjeg dijela vozila. Tako se postiže bolja stabilnost vozila, kraći zaustavni put i održavanje pravca gibanja.

DBC – dinamičko upravljanje kočenjem

Sustav koji pomaže vozaču koji pri kočenju brzo, ali nedovoljno pritišće papučicu kočnice. Zatim aktivno pomaže vozaču pri kočenju u opasnosti. Kod brzog pritiska na papučicu kočnice sustav povećava silu kočenja, neovisno o jačini pritiska, toliko da se u najkraćem roku postigne maksimalno usporenje i najkraći mogući put kočenja.

SBC – sustav kočenja upravljani senzorima

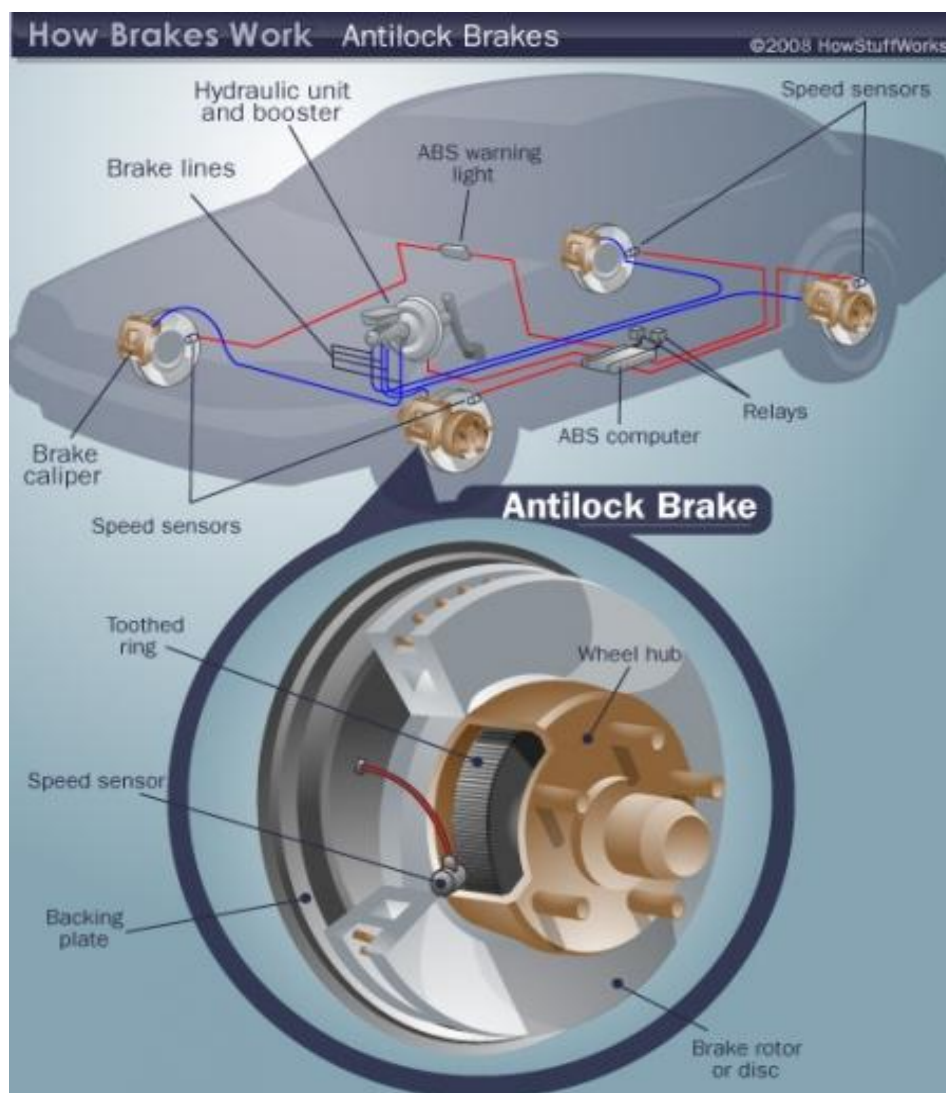
Princip rada ovog sustava je sličan kao kod DBC-a.

⁹ Fantela N.: Telematički sustavi u vozilu; In vehicle systems(IVSITS),2009.

ABS – sustav protiv blokiranja kotača

ABS je sustav koji pomaže pri kočenju i sprječava blokiranje kotača kod intenzivnog kočenja. Osim što se njime skraćuje put kočenja, ostvaruje se puno bolje upravljanje automobilom.

Slika 14. ABS- Anti lock breaking system



Izvor: <http://www.autoportal.hr/index.php/zanimljivostic/595>

6.2. UREĐAJI KOJI POMAŽU DINAMICI KRETANJA VOZILA

ESP – program elektroničke stabilizacije

To je uređaj koji djelovanjem na kočnice i na sustav upravljanja motorom, smanjuje utjecaj centrifugalne sile, tj. sprječava zanošenje te ispravlja putanju već zanesenog automobila. Tako se osigurava stabilnost vozila i gibanje na najbolji mogući način u smjeru koji želi vozač. Kod prebrzog ulaska u zavoj i proklizavanja npr. prednjeg dijela vozila (a vozač ne otpušta papučicu gasa) ESP uređaj će pomoću integriranog sustava regulacije pogonskog proklizavanja ASR-a smanjiti snagu motora. Ukoliko ni to nije dovoljno ESP će kočiti zadnji kotač u unutarnjoj putanji zavoja kako bi vozilo slijedilo zavoj. Sustavom upravlja pametna elektronika, na temelju informacija koje mjere pripadajući senzori: zakrenutost upravljača, brzina vrtnje svakog kotača, uzdužna i bočna brzina automobila, ubrzanje automobila, te brzina vrtnje automobila oko vertikalne osi. Iz dobivenih se informacija precizno proračunava položaj vozila u odnosu na željenu putanju te se aktivira povremeno kočenje pojedinih kotača.

DSC – dinamičko upravljanje stabilnošću

Uređaj koji je sličan ESP-u.

4WD – pogon na sva četiri kotača

Uređaj koji omogućuje uključivanje, po potrebi, pogona na sva četiri kotača što osigurava izvanrednu upravljivost i vučne karakteristike u vožnji po snijegu i ledu, po pjeskovitom i blatnom terenu te na strmim i ostalim skliskim površinama.

ACDIS – aktivna podrška održavanju sigurnosnog razmaka

Uređaj koji za vrijeme vožnje u sporim kolonama sprječava nalet na vozilo ispred. Radi tako da mjeri brzine vozila i njihovu razdaljinu. Ukoliko je razmak premali s obzirom na brzinu, uređaj šalje povratnu silu na papučicu gasa (otpušta gas) i zvučni signal upozorenja.

DISTRONIC – automatsko održavanje sigurnosnog razmaka radarom

Radar određuje udaljenost od vozila ispred i ukoliko je premalen sigurnosni razmak uređaj koči vozilo i osigurava povoljan razmak s obzirom na brzinu vožnje.

6.3. UREĐAJI KOJI OSIGURAVAJU UDOBNO PUTOVANJE

ASSIST – telematska služba za razmjenu informacija

To je uređaj koji omogućuje prijam različitih informacija. Povezuje mobilne telefone i sustav za satelitsku navigaciju, a prikazuje se na ekranu u vozilu. Osigurava udobnost u putovanju, ali može koristiti i u nezgodama. Ukoliko se aktiviraju zračni jastuci pri sudaru ASSIST automatski šalje poziv u pomoć, podatke o položaju vozila i alarmira službu pomoći na cesti.

TIPTRONIC – upravljanje mjenjačem

Sustav koji uz automatski mjenjač omogućuje vozaču prebacivanje u niži stupanj prijenosa na zavojitim brdskim cestama kako bi se moglo optimalno iskoristiti kočenje motorom ili spriječiti neželjeno prebacivanje u viši stupanj prijenosa. Uređaj također omogućuje na uzbrdicama prebacivanje u niži stupanj prijenosa i „bolju vuču“ uzbrdo.

CRUISE CONTROL – uređaj za održavanje stalne brzine

Kod vožnje na cesti s ujednačenim intenzitetom prometa ili vožnje autocestom ovim se uređajem može na upravljaču podesiti stalna brzina vožnje (iznad brzine 30 km na sat) bez upotrebe papučice gasa.

TEMPOMAT – slično kao Cruise Control.

ACC - adaptivni tempomat

Automatski uređaj za podešavanje udaljenosti od vozila ispred, koji neprekidno mjeri udaljenost među vozilima te ubrzava ili usporava automobil. Nadograđuje na sustav tempomata koji elektroničkim nadzorom održava brzinu automobila. Upravljačka elektronika s radarskim osjetnikom udaljenosti je središte sustava. Smješten je u prednjem dijelu vozila masi ili reflektorima.

GPS – sustav globalnog pozicioniranja

GPS je uređaj koji uvelike pridonosi udobnosti vožnje, a omogućuje precizno određivanje položaja na cestovnoj mreži. Signali sa satelita primaju se GPS antenama u vozilima uz podatke na digitalnim zemljovidima cestovne mreže te uz navigacijske uređaje mogu izračunati točnu poziciju vozila i kontinuirano pratiti zadani planirani put vožnje. Na ekranu u automobilu moguće je pratiti put kretanja i pronaći bilo koju željenu adresu.

PA – pomoć pri parkiranju

Uređaj koji pomaže precizno parkiranje vožnjom unatrag. Ultrazvučni senzori određuju razmak od prepreke centimetarskom točnošću. Vozaču se vizualno ili zvučno signalizira kritična udaljenost od prepreke.

RDS – sustav radiopodataka

Uređaj koji uz radio program prima digitalne informacije, od kojih su najkorisnije one o zastoјima na cestama, nesrećama i druge korisne informacije za vozače.¹⁰

ENC – elektronska naplata cestarine

Omogućuje vozilu prolazak bez zaustavljanja čime se smanjuje zagušenje na naplatnim postajama. Naplata cestarine se obavlja preko ENC uređaja koji je smješten na vjetrobranskom staklu i antene na naplatnoj postaji. ENC sustavi su se prije temelјili na korištenju radio uređaja za identifikaciju vozila. Sustavi koji se koriste u novije vrijeme uključuju bar kod naljepnice, prepoznavanje registarskih oznaka.

6.4. SUSTAVI U VOZILIMA ZA KOMERCIJALNE POTREBE

Velike tvrtke za nadzor nad voznim parkom koriste sustave ove tehnologije. Oni omogućavaju praćenje stanja tereta, lokaciju te ponašanje vozila. Ovi sustavi pomažu u smanјivanju troškova goriva, kilometraže i emisija plinova, povećavaju produktivnost i raspolaganje resursima, poboljšavaju učinkovitost i smanјivanje troškova kašnjenja, povećanje zadovolјstva među korisnicima.¹¹

¹⁰ <http://www.vozac.info/default.asp?documentId=108>

¹¹ Fantela N.: Telematički sustavi u vozilu; In vehicle systems(IVSITS),2009.

7. SUSTAV NADZORA I UPRAVLJANJA

Sustav upravljanja se bavi prikupljanjem i obradom informacija koje su povezane sa stanjem prometa. Te informacije se odnose na intenzitet prometa, vremenske uvjete, incidentne situacije, kvalitetu prometnica i kvarove koji su mogući, te na informacije o rasporedu vožnje javnog prijevoza, a temeljem njih se može mijenjati sustav. Sustavom nadzora i upravljanja povećava se iskoristivost prometnica, protok prometa, i na vrijeme se može reagirati na incidentne situacije.

Sustav nadzora i upravljanja koristi se za:

- upravljanje tranzitnim vozilima, voznim parkovima i komercijalnim vozilima,
- upravljanje prometom javnog prijevoza i međugradskim prometom,
- podršku komunikaciji senzora za promet i centra za nadzor i upravljanje, centra za nadzor i upravljanje pokaznim sredstvima i službama za komunikaciju,
- upravljanje i nadzor senzora na prometnicama radi brzine, vozila,
- upravljanje pokaznim sredstvima povezanim sa dojavom o incidentnim situacijama na prometnicama,
- povezivanje centara za nadzor i upravljanje s glavnim centrom,
- omogućavanje bolje komunikacije centara za nadzor i upravljanje sa specijalnim službama,
- raspored senzora po prometnici kako bi se informacije koje dolaze u centar bile što pouzdanije,
- prilagođenost senzora na prometnicama uvjetima na prometnici.

Sustav za nadzor i upravljanje prima informacije o intenzitetu prometa, vremenskim uvjetima, mogućim incidentnim situacijama, kvaliteti prometnica, rasporedu vožnji javnog prijevoza, te se zatim one obrađuju i procjenjuje se postojeće stanje na prometnicama. Temeljem procjene stanja sustava za nadzor i upravljanje prosljeđuje sustavu za promet informacije o zagušenjima, o nesrećama, tranzitnom prometu, vozilima u pokretu, vozačima i putnicima, službama i timovima.

7.1. TRACKING SUSTAV NADZORA I UPRAVLJANJA

Tracking je sustav koji se osniva na kombinaciji GPRS i GPS tehnologije. Pomoću njega je moguć daljinski nadzor osjetljive robe tijekom transporta. Omogućuje kvalitetan transport na vrijeme, te dobivanje informacija o poziciji tereta, njegovoj temperaturi, te moguća alarmantna stanja vidljiva u stvarnom vremenu, što utječe na efikasnost transporta i smanjivanje rizika kvarenja osjetljivog tereta. Za nadzor vozača i vozila te efikasnost rashladnog sustava koristi se FMS sučelje. Sustav putem računala omogućuje kontrolu parametara koji utječu na transportne troškove.

FMS sučelje čini skup uređaja koji prikupljaju podatke sa raznih senzora na vozilu tj.kamionu. Ti uređaji se povezuju sa dostupnim FMS konektorom i prenose podatke na server gdje je moguće praćenje uživo.

Podaci koji se nalaze na FMS sučelju vozila tj.kamiona:

- ukupno gorivo,
- ukupna kilometraža,
- status kočnice,
- moment motora,
- trenutno gorivo,
- položaj papučice gasa,
- status kočnice brzina,
- okretaji motora,
- sati motora,
- težina vozila,
- razina goriva,
- tahografski podaci,
- dostupnost ovisi o modelu kamiona,
- iz podataka se izračunava prosječna potrošnja, sati motora.¹²

Nadzor vožnje vozača Tracking sustavom uvelike štedi gorivo, te produljuje radni vijek vozila upozoravajući na pogreške. Moguća je procjena stila vožnje pojedinog vozača prema parametrima kao što su kretanje, kočenje, brza vožnja. Dobivaju se detaljni izvještaja o vozilu i putovanju, npr. vremena pokretanja i zaustavljanja vozila, prevaljene udaljenosti, te se njihovom analizom može se pridonjeti optimizaciji i boljoj iskoristivosti.

¹² <http://malarm.hr/pratimte/gorivo/kradagoriva>

7.2. SENZORI

Pomoću senzorskog sustava prati se intenzitet prometa, vrste vozila te brzine vozila. Njih karakterizira točnost, pouzdanost, ne ovise o vremenu, te se mogu povezati na mrežu bilo bežičnu ili fiksnu. Senzori se s prometnice povezuju na jedinicu RPU (Remote Processor Unit) koja se povezuje sa središnjim sustavom za nadzor i upravljanje putem komunikacijske mreže. Senzori koji se njč.upotrebljavaju su detektori na principu induktivne petlje, a ugrađuju se na površinu prometnice. Oni registriraju prolazak svakog vozila te tako broje promet.

VRSTE SENZORA

Ultrazvučni, Mikrovalni, Pasivni infracrveni, Aktivni infracrveni, Video

Aplikacije sustava: upravljanje križanjem pod dobrim i promjenjivim vremenskim uvjetima, registracija vozila bez zaustavljanja, brojenje vozila, mjerenje brzine, klasifikacija vozila.

Pri različitim aplikacijama se koriste drukčije vrste senzora. Kod odabira senzora potrebno je uzeti u obzir čimbenike koji utječu na rad sustava tj.da su moguće primjene raznih aplikacija za određivanje prometnih parametara, jednostavnost i neprekidnost prometa u toku postave senzora, utjecaj vremenskih uvjeta. Parametri koji opisuju kvalitetu prometnog toka su protok, brzina i zauzetost prometnice.

Video senzori prikupljaju podatke direktno s prometnice i šalju ga procesorskoj jedinici koja ih obrađuje i minimalizira tako da se mogu prenijeti do aplikacijskog servera. Signal se u aplikacijskom serveru pridružuje aplikacijama i obrađuje te se klasificiraju vozila. Ako dođe do neke incidentne situacije aplikacijski server generira alarm koji se prosljeđuje u obradu.

Ti podaci se prosljeđuju centru za nadzor koji na temelju tih podataka procjenjuju stanje prometnice i ukoliko je potrebno šalju te podatke vozačima i putnicima ili obavješćuju nadležne službe.

7.3. APLIKACIJE SUSTAVA ZA NADZOR I UPRAVLJANJE

Sustav za nadzor i upravljanje prometnicama upotrebljava ove aplikacije:

7.3.1. UPRAVLJANJE INCIDENTNIM SITUACIJAMA

Ne postoji model po kojem se rješavaju problemi incidentnih situacija jer svako područje ima sebi jedinstvene uvjete, i zbog toga je to najsloženija aplikacija sustava za nadzor i upravljanje. Iako ne postoji jedinstven model incidentne situacije se dijele u dva sustava. Prvi sustav je za upravljanje zagušenjima koja nastaju kao posljedica velike opterećenosti prometnica, a drugi sustav je onaj za intervencije ukoliko dođe do neseće ili neke druge nezgode.

7.3.2. UPRAVLJANJE ZAGUŠENJIMA

Bitno je da se što brže promet sa zagušene prometnice preusmjeri prema slobodnoj. U centru za nadzor i upravljanje postoji server za incidentne situacije koji računa najbližu rutu za preusmjeravanje prometa, te upravlja radom pokaznih sustava (semafora). Najbolje rješenje kod izvanredne opterećenosti je opremljenost vozila GPS prijemnicima putem kojih će se informacije slati u centar za nadzor i upravljanje. U vozilima se nalaze terminali putem kojih oni primaju informacije od centra za nadzor i upravljanje. Ti podaci se prenose putem satelita ili radiokomunikacijskog sustava, a bilježe se na digitalnim kartama.

Kod incidentnih situacija potrebno je intervenirati u prometu, te je važno djelovanje centra za upravljanje sa specijalnim službama. Za lociranje se upotrebljavaju tehnologije poziciranja i lociranja vozila, uz pomoć GPS-a ili dead reckoninga.¹³

¹³ Dead reckoning tehnologija- je proces izračuna trenutnog položaja vozila pomoću prethodno određene pozicije, i poboljšati taj položaj na temelju poznatih ili procijenjenih brzina većih od proteklih

7.3.3. UPRAVLJANJE TRANZITNIM VOZILIMA

Pomoću telematskog sustava tranzitna vozila dobivaju informacije o zagušenjima, voznom redu drugih javnog prijevoza koja će upotrebljavati tranzitna vozila. Najveći problem se javlja u sezoni kada dolazi do velikih gužvi na uskim grlima. Informacije o stanju prometa, prioritetu prolaska vozila, ili propuštanju tranzitnih vozila ili obustavi do vozača dolaze zaslonima na cesti.

7.3.4. UPRAVLJANJE VOZNIM PARKOVIMA

Za upravljanje voznim parkovima bitna je dobra komunikacija koja se ostvaruje mobilnim telefonskim ili radio postajama u vozilu, radiolokatorima koji automatski lociraju vozilo ili navigacijom.

7.3.5. UPRAVLJANJE PROMETOM JAVNIH VOZILA

U urbanim područjima planiranje prometa javnog prijevoza važno je u smanjivanju zagušenja. Kada bi se poboljšala organizacija javnog prijevoza više ljudi bi izabralo taj način prijevoza i zagušenja bi se smanjila.

Ciljevi koji se postavljaju pri rješavanju problema javnog prijevoza:

- ekonomska ušteda,
- povećanje razine kvalitete uslugeu javnom prijevozu,
- povećanje otvorenosti u javnom prijevozu,
- novi način prijevoza za male interesne skupine.

Glavne aktivnosti koje je potrebno obaviti u smislu ostvarivanja postavljenih ciljeva:

- pružanje usluga transporta,
- povećanje telematike i javnog prijevoza na zahtjev korisnika,
- suradnja između gradskih struktura, kombinirani transport,
- razvoj voznih parkova i razina usluge,
- osnivanje javnih zaklada,
- sofosificirani načini plaćanja prijevoza, inteligentne kartice,
- razvoj transporta i putničkih lanaca,
- razvoj transportnog financijskog sustava,
- promjene u zakonima.¹⁴

Inteligentne kartice su rješenje javnog prijevoza i za javni i za osobni prijevoz.

¹⁴ Inteligentni transportni sustavi, FESB Split, HT-TKC Split, Split 1999.

7.3.6. UPRAVLJANJE GRADSKIM PROMETOM

Sustav upravljanja gradskim prijevozom se bavi prikupljanjem informacija o stanju prometa na prometnicama tj.o vremenu, nezgodama, zagušenjima, brzini vozila, zauzetosti parkirališta, javnom gradskom i tranzitnom prijevozu. Problemi u gradovima najčešće su u nemogućnost povećanja korisnih prometnih površina.

Potreba telematike podržane inteligentnim sustavima je bitna u gradovima i to u sustavima upravljanja prometnim svjetlima, parkirnim sustavima informiranja i navođenja. Ti sustavi imaju cilj postići optimalan odnos prometne ponude i potražnje uzimajući u obzir bitan čimbenik vrijeme. Prometna ponuda je vezana uz prometnice i tehnološke resurse, a potražnja se određuje pomoću detektora, pješačkih tipki, najavom vozila javnog gradskog prometa i pomoću videonadzora.

Funkcije koje uključuje sustav za nadzor i upravljanje prometom su:

- dinamičko vođenje prometa,
- upravljanje prometom putem promjenjivih prometnih znakova i semafora,
- inteligentna kontrola brzine vozila na prometnicama,
- obavješćivanje putnika i vozača,
- obavješćivanje vozača o slobodnim parkirališnim prostorima,
- usmjeravanje prometa prema prometnim tokovima.¹⁵

7.3.7. UPRAVLJANJE MEĐUGRADSKIM PROMETOM JAVNIH VOZILA

Mnogo autobusnih linija u međugradskom prijevozu nije isplativo ni efikasno, te putnici putuju svojim vozilima što dovodi do povećanog promet i zagušenja na ulazima. Uvedeni su mini autobusi sa ugrađenim radiolokacijskim sustavima kako bi se povećala efikasnost. Putem centra za nadzor i upravljanje se prati promet tih vozila i stanje na prometnicama, a komunikacija se vrši preko mobilne telefonske mreže.

¹⁵ Inteligentni transportni sustavi, FESB Split, HT-TKC Split, Split 1999.

7.4. CENTAR ZA NADZOR I UPRAVLJANJE

Glavni dio sustava za nadzor i upravljanje je centar za nadzor i upravljanje te se iz njega vrši komunikacija sa drugim dijelovima sustava i obrada primljenih informacija o prometnicama i nadzor istih. Centar također mora biti u komunikaciji sa senzorskim sustavima na prometnici, pokaznim sustavima, vozilima, putnicima i dr. centrima za nadzor i upravljanje.

7.5. VIDEONADZOR

Videonadzor pripada u dio sustava za nadgledanje stanja u prometu, na otvorenoj prometnici ili u tunelima. Takvo praćenje je važno i učinkovito kod kritičnih situacija. Omogućava detekciju i kategorizaciju brzina i tipova vozila, te detektira incidentne situacije, a najvažnije od svega pridonosi sigurnosti i brzini reakcije.

Uvođenje kamera u prometni sustav koristi se za otkrivanje i identifikaciju vozila te prekoračenja ograničenja brzine. Aplikacije uključuju :

- Brze kamere koje identificiraju vozila koja putuju preko dozvoljene odnosno ograničene brzine. Mnogi takvi uređaji koriste radar za otkrivanje brzine ili elektromagnetske petlje zakopane u svakoj prometnoj traci ceste.
- Crveno svjetlo kamere koje detektira vozila koja prelaze liniju .
- Kamere za autobusnu traku koje identificiraju vozila koja putuju u stazama rezerviranim za autobuse.
- Kamere koje identificiraju vozila koja prelaze željezničke prijelaze na mjestima gdje to nije dozvoljeno.
- Kamere koje identificiraju vozila koja prelaze duple linije.
- Kamere koje su na raskrižjima u gradovima ili naseljenijim područjima.

Mnogo prometnih nesreća uzrokovano je velikim brzinama vozila koje nisu prilagođene prometnici i uvjetima u prometu. Kontrola brzine jedna od najvažnijih mjera za povećanje sigurnosti na cestama, a temelji se na mjerenju trenutne brzine na pojedinim točkama prometnice. U određenoj mjeri tako se vozače tjera na sporiju vožnju u blizini kontrolnih točaka. Vozila se na tim mjestima detektiraju i snimaju te se vrši automatsko optičko prepoznavanje registarskih tablica. Podaci se šalju centralnom serveru koji na osnovu podataka o vozilu, vremenu i pređenom putu računa prosječnu brzinu svih vozila na svakoj dionici.

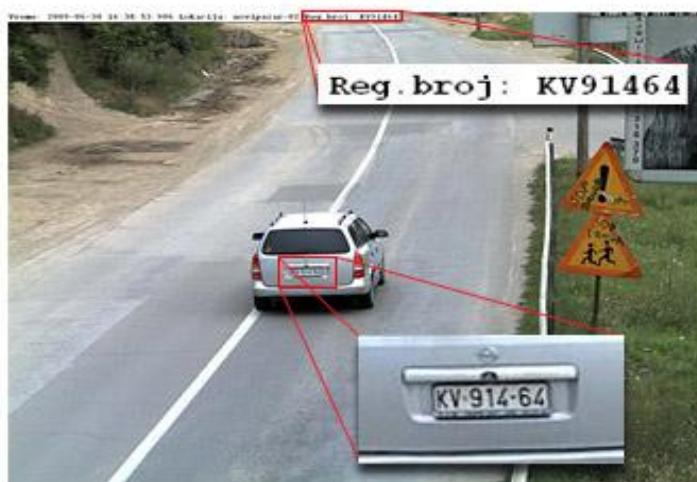
Ukoliko je neko vozilo prekoračilo maksimalnu dozvoljenu brzinu, generira se prekršaj. Obrada prekršaja može biti automatska ili ručna. Sustav također omogućava automatsko slanje podataka policijskoj ophodnji o vozilima koja su prekoračila brzinu ili se nalaze na listi traženih vozila.

Slika 15. Sustav koji regulira ograničenje brzine



Izvor: <http://img.scoop.co.nz/stories/images/1301/15e879e05b69fa05db63.jpeg>

Slika 16. Očitavanje registarskih oznaka



Izvor: <http://www.vucomm.rs/ip-video-nadzor/images/kamera-za-ocitavanje-registarskih-tablica-01.jpg>

UMTS¹⁶ kamera je vanjska kamera koja se upotrebljava za nadzor parkinga, prometa te detekciju štíćenja objekata i vozila. Koristi megapikselni senzor koji omogućava jasne i detaljne slike za razliku od CCTV¹⁷ kamera. UMTS kamera omogućuje korisnicima izvrsnu kvalitetu slike bez kompliciranog postavljanja. Ukoliko nema vanjskog izvora napajanja može se priključiti na bateriju, a otporna je na vremenske uvjete. Za kvalitetnu detekciju vozila ili osoba koristi zoom, a može snimati u kontinuitetu ili po detekciji pokreta.

Slika 17. CCTV kamera



Izvor:http://img.nauticexpo.com/images_ne/photo-g/fixed-video-surveillance-cctv-camera-for-ships-stainless-steel-31689-193343.jpg

¹⁶ UMTS je eng. skraćenica od složenice Universal Mobile Telecommunications System i jedna je od tehnologija treće generacije (3G) mobile telefonije. Standard UMTS pokriva bežičnu mrežu, mrežnu jezgru, te način na koji se ovjeravanje korisnika u mreži.

¹⁷ CCTV-Closed-circuit television je korištenje video kamere za prijenos signala na određeno mjesto, na ograničen skup monitora. Razlikuje se od emitiranja televizije u tome što se signal ne prenosi javno, iako to može zavisiti od mjesta do mjesta, ili bežične mreže veze. Najčešće se primjenjuje na za nadzor u područjima i sigurnosne svrhe.

8. TVRTKE KOJE SE BAVE TELEMATSKIM RJEŠENJIMA I NJIHOVI PROIZVODI

8.1. KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka

Prvo što se koristilo je bio sustav SkyEye koji je primao podatke od vozila. Zatim su KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka i SkyEye razvili sustav za upravljanje voznim parkom – Fleet Management. Moguća je komunikacije sa vozačem, a poboljšava se realizacija i praćenje planova održavanja sustava odvodnje u KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. Rijeka za sve poslove koji se obavljaju radnim vozilima. Podaci se nalaze na serveru te se obrađuju pa se iz podataka o kretanju generiraju rute koje je vozilo napravilo u određenom danu, a iz podataka o radu motora i dodatnih uređaja na vozilu dobivaju razni izvještaji.

SkyEye je Web aplikacija koja radi u novijim internetskim preglednicima kao npr. Mozilla Firefox, Google Chrome, Apple Safari, Opera, Microsoft Internet Explorer. Aplikaciju nije potrebno instalirati, te je dostupna sa bilo kojeg računala koji ima pristup Internetu, a sva ažuriranja su dostupna odmah. Kao kartografsku podlogu koristi Google Maps.

Koriste se Garmin navigacijski uređaji u čiji je softver moguće unijeti parametre vozila. Navigacijski uređaj zatim pomoću njih izračunava rutu i uzima u obzir pri tome gabarite vozila i prometnice. Garmin navigacijski uređaj povezan je sa uređajem za praćenje. Nakon što je navigacijski uređaj povezan moguća je i komunikacija sa SkyEye serverom putem mobilne GSM mreže GPRS protokolom. Vozač dobiva listu odredišta koje mora posjetiti, a u koliko ih je više navigacijski će uređaj odabrati najoptimalniju rutu. U aplikaciji je vidljivo kada je vozač primio odredište, prihvatio zadatak i krenuo prema odredištu, te kada je vozilo završilo zadatak i krenulo na drugo odredište.

8.2. KD Autotrolej d.o.o. Rijeka

KD Autotrolej d.o.o. Rijeka je u cilju poboljšanja sigurnosti i kvalitete javnog prijevoza i optimalizacije učinkovitosti prijevoznih sredstava započeo sa uvođenjem ITS-a, tj. počeo je ujedinjavati suvremenu informatičku i telekomunikacijsku tehnologiju i suvremena vozila. Sustav koji to omogućuje i koji je ugrađen u autobuse Komunalnog društva Autotrolej d.o.o. Rijeka je Siemens VDO Fleet Manager. Taj sustav omogućuje dobivanje podataka o kretanju autobusa na linijama, radu motora, te potrošnji goriva. Sastoji od on-bord računala ugrađenog u vozilu, a radi u kombinaciji sa Fleet Manager softverom. Omogućava prikupljanje i analizu podataka kojima je moguće praćenje elemenata voznog reda, odnosno usporedbu planiranih i ostvarenih vrijednosti u prijevozu putnika.

Noviji model Siemens VDO Fleet Manager sustava se sastoji od putnog računala montiranog u vozilo i softvera za upravljanje (Siemens VDO Fleet Manager 8 professional).

Sustav obuhvaća:

- praćenje eksploatacijskih pokazatelja brzine vozila, broja okretaja motora, nagla ubrzavanja i kočenja, pretjerani rad u praznom hodu, identifikaciju vozila i vozača, evidencija troškova vozila (gorivo, gume, registracija, osiguranje), upravljanje održavanjem vozila (servisi, registracija),
- satelitsko praćenje vozila, te prikaz i pozicioniranje na digitalnoj karti,
- praćenje vozila u realnom vremenu,
- mjerenje potrošnje goriva,
- prijenos informacija iz vozila u realnom vremenu GPRS komunikacijom,
- komunikaciju sa vozačem u realnom vremenu.

Sustav pruža četiri osnovne funkcije:

- praćenje –praćenje vozila u realnom vremenu i trenutnu poziciju vozila,
- pregled na karti –pregled vožnji za sva razdoblja od kada je vozilo u sustavu,
- vremensku skalu –sve aktivnosti vozila (vožnja, potrošnja goriva, brzina, rad motora),
- izvještaji –rad motora, rad vozila, potrošnja goriva, okretaji motora.¹⁸

Prednosti primjene Fleet Manager sustava su manji operativni troškovi voznog parka i povećanje produktivnosti vozača, optimiranje veličine flote ovisno o stvarnoj iskoristivosti vozila, smanjenje operativnih troškova kroz optimiranje ruta, produljenje životnog vijeka vozila kroz brigu o ispravnom korištenju vozila te kvalitetnom održavanju, smanjena potrošnja goriva i zagađenje okoliša, smanjenje vjerojatnosti zlorabe vozila, te prevencije prometnih nezgoda.

Koriste i tahograf koji prikazuje broj okretaja motora te brzinu vozila. Imaju postavljenu granicu te ako se prijeđe ta granica stupa se u kontakt s vozačem da se vidi što se dogodilo.

¹⁸http://www.veleri.hr/files/datoteke/page_privitak/telematika_projekt/Istrazivanje_trzista_telematike_u_Hrvatskoj_Tamara_Krajcar.pdf

8.3. Praćenje vozila d.o.o. Zagreb

Tvrtka Praćenje vozila d.o.o. koristi sustav za satelitsko praćenje vozila i upravljanje voznim parkom koji primjenom GPRS i GPS tehnologije prosljeđuje informacije o vozilu, omogućuje stalni i potpuni nadzor voznog parka, te neprestanu interakciju s vozačem.

Njihov sustav omogućuje nadzor vozila uživo, smanjenje komunikacijskih troškova, kontrolu goriva, detaljne izvještaje, alarmiranje na temelju zadanih parametara, zadavanje rute vozaču putem navigacije, provjeru stanja na prometnicama putem web-kamera, preuzimanje podataka s tahografa i putnog računala vozila, 7 vrsta profesionalnih Google Enterprise karata, On-board diagnostics u realnom vremenu spajanjem bluetooth tehnologijom, mikro SIM i SIM-chip tehnologiju koja onemogućuje zloupotrebu GPRS prometa, te posluživanje klijenata na višoj razini uz maksimalan učinak vašeg voznog parka.

Tvrtka Praćenje vozila d.o.o. koristi Smartivo sustav za satelitski nadzor vozila koji se sastoji od mobilnog GPS/GPRS uređaja koji određuje lokaciju, smjer i brzinu kretanja, servera za prihvatanje podataka od mobilnih jedinica, te web aplikacije za korisnike sustava. Mogućnosti sustava su te da može dobiti informacije o trenutnoj lokaciji, brzini i stanju svih vozila te također može za određenu vrstu vozila dati podatke o zauzetosti prostora.

Postoje tri razine pristupa sustavu:

- CompanyAdmin –administrator sustava sa svim pravima i uvidom u sva vozila tvrtke;
- Admin –administrator sustava sa uvidom u dio flote vozila tvrtke;
- User –korisnik sustava bez mogućnosti administracije;
- Viewer –korisnik sustava koji može vidjeti samo trenutnu lokaciju vozila.

8.4. Elektrokem

Tvrtka Elektrokem u Sesvetama koristi sustav za satelitski nadzor i praćenje vozila EK -fleet. To je telematički sustav koji omogućuje stalnu kontrolu voznog parka, te arhiviranje prikupljenih podataka u svrhu njihovog naknadnog pretraživanja i dobivanja različitih izvještaja. Sustav objedinjuje GPS satelitsko pozicioniranje i GPRS tehnologiju prijenosa podataka s modernom informatičkom tehnologijom i cestovnom kartografijom.

EK-Fleet sustav se sastoji od:

- EK-Tracker uređaja s GPS i GSM antenom
- EK-Dispatch servera
- EK-Web i EK-SMS modula
- Vektorske karte

EK –Fleet sustav radi tako što koristi EK-Tracker uređaj s GPS/GSM antenom koji je ugrađen u vozilo i povezan s različitim sensorima i CAN sabirnicom unutar vozila. Uređaj prati brzinu, smjer i lokaciju vozila GPS navigacijskim sustavom i podatke sa senzora i CAN sabirnice (prijeđeni put, potrošnja goriva, nivo spremnika). Podaci se preko GPRS-a šalju u centralni EK-Dispatch server. EK-Dispatch server prikuplja i obrađuje podatke iz svih vozila i pohranjuje ih u bazu podataka, te su tako podaci dostupni. Uređaj se sastoji od procesora, GPS prijemnika, GPRS modula, memorijskog modula, i baterije. EK-Tracker uređaj unutar vozila može biti povezan sa CAN sabirnicom i sensorima za broja okretaja motora, otvaranja vrata tovarnog prostora, temperature motora i tovarnog prostora.

EK -Fleet sustav omogućuje identifikaciju vozača, lokaciju vozila, te kretanje vozila, očitavanje i pohranu broja okretaja motora brzine kretanja vozila, radnih sati motora i prijeđenih kilometara vozila, mjerenje potrošnje goriva, kontrolu temperature tovarnog prostora i otvaranja vrata tovarnog prostora, obavještavanje zvučnim signalom o prekoračenju određene brzine, broja okretaja motora u vozilu i centru za praćenje, mogućnost unosa i pregleda troškova vozila i vozača, podsjetnik za servis, unos servisnih parametara vozila, generiranje raznih izvještaja, mogućnost ispunjenja dodatnih zahtjeva kupca, praćenje načina vožnje te donošenje ocjene o radu vozača.

8.5. Ventex

Riječka tvrtka Ventex koristi Mireo Fleet sustav za daljinsko administriranje i upravljanje voznim parkom - telematic fleet management. Radi na principu karata i uređaja GPS i GSM/GPRS u vozilu. Podaci koje bilježi uređaj su brzina položaj i smjer, a zatim ostali podaci o vozilu. Prikupljeni podaci se s uređaja preko GPRS-a prenose u centralnu bazu na server.

Sustav Fleet Managementa omogućuje prikazivanje položaja vozila i kretanja na karti, dobivanje izvještaja, rad s geografskim podacima (pretraživanje, određivanje udaljenosti, određivanje najkraćeg puta), upravljanje parametrima nadzornog uređaja u vozilu. Mireo Fleet omogućuje da se u svakom trenutku očita točna lokaciju vozila na karti, te da se očita detaljno stanje vozila.

Sustav se sastoji od GPS/GPRS uređaja za određivanje pozicije i brzine vozila, servera koji prikuplja podatke i aplikacije putem koje možemo doći do raznih informacija. Prednost u korištenju tog sustava je bolja organizacija, manji troškovi održavanja i korištenja vozila, manji troškovi putovanja, uvid u stanje voznog parka.

8.6. Autoflota d.o.o. Zagreb

Autoflota d.o.o. je tvrtka za upravljanje voznim parkovima. Za nadzor vozila koriste GPS Fleet Tracer sustav koji je pogodan za smanjivanje troškova što dovodi do bolje organizacije poslovanja, povećanja radne discipline, smanjenju trošenja vozila i potrošnje goriva.

Fleet Tracer omogućava nadzor vozila u realnom vremenu, trenutnu poziciju vozila na karti, brzinu i smjer kretanja vozila, ukupnu prijeđenu kilometražu vozila, analiza cjelokupnog kretanja vozila, upravljanje voznim parkom predstavlja prikaz evidencija svih aktivnosti vezanih za održavanje vozila, uzbune koje se šalju pomoću SMS-a u slučaju prekoračenja predodređene brzine, vožnje van radnog vremena i u slučaju ulaska/izlaska iz određene zabranjene zone, mogućnost pristupa aplikaciji pomoću smartphone-a, izvješća.

Usluga koju omogućava fleet management je eko vožnju kako bi se smanjio štetan utjecaj na okoliš.

9. TELEMATSKI SUSTAVI UGRAĐENI U HRVATSKIM TVRTKAMA

9.1. Mireo Fleet

Mireo Fleet je sustav za daljinsko administriranje i upravljanje voznim parkom-telematic fleet management. Upotrebljava karate te koristi GPS i GSM/GPRS uređaje ugrađene u vozilu. Osnovni podaci koje bilježi uređaj su brzina, položaj i smjer.

Mireo Fleet sustav je pouzdan i učinkovit u sustavu praćenja vozila i upravljanja voznim parkom, precizan u rutama i prijednim udaljenostima. Kartografski podaci su detaljni, ažurni i precizni uz mogućnost pretraživanja adresa, prikaz lokacija na karti, izračun udaljenosti i kreiranje ruta.

Mireo Fleet sustav poboljšava učinkovitost poslovanja i povećava profit. Precizan je u praćenju u stvarnom vremenu, slanju poruka i integraciji s navigacijom, te u detaljnim izvješćima. Točna i detaljna izvješća će pomoći kod donošenja pravodobnih i profitabilnih poslovnih odluka. Mireo Fleet je stvorio vlastitu bazu podataka, koja omogućava pristup svim izvješćima praćenja vozila. Može se vidjeti izvješća potrošnje goriva, brzine vožnje, isporuke, prodajne lokacije, prazan hod, koliko su vremenski vozači na poslu. Mireo Fleet ima sustav koji osigurava da će se uvijek znati tko upravlja vozilom.

Slika 18. Baza podataka Mireo Fleet



Day	Departure	Departure location	Arrival	Arrival location	Drives	Drives duration	Drives length	Drives duration (outside work time)	Drives length (outside work time)	Drives duration (work time)	Drives length (work time)	Show drives
03/30 Ven	08:18 am	D1E59, Donji Cerovac, Slunj	07:38 pm	D1E59, Donji Cerovac, Slunj	+ 11	00:47:15	18.4 mi	00:30:35	10.0 mi	00:16:40	8.4 mi	Map
03/31 Thu	07:06 am	D1E59, Donji Cerovac, Slunj	08:43 pm	D1E59, Donji Cerovac, Slunj	+ 14	01:17:24	39.1 mi	00:40:32	19.0 mi	00:36:52	20.1 mi	Map
04/01 Fri	07:20 am	D1E59, Donji Cerovac, Slunj	07:38 pm	D1E59, Donji Cerovac, Slunj	+ 18	03:07:58	95.0 mi	00:48:09	17.0 mi	02:21:49	78.0 mi	Map
04/02 Sat	07:16 am	D1E59, Donji Cerovac, Slunj	11:09 pm	D1E59, Donji Cerovac, Slunj	+ 17	01:14:27	38.8 mi	00:32:28	15.7 mi	00:42:01	23.1 mi	Map
04/03 Sun	07:06 am	D1E59, Donji Cerovac, Slunj	09:26 pm	D1E59, Donji Cerovac, Slunj	+ 11	01:06:24	34.6 mi	00:41:26	21.9 mi	00:24:58	12.6 mi	Map
04/04 Mon	07:13 am	D1E59, Donji Cerovac, Slunj	04:20 pm	Galanski trg 12, Karlovač	+ 9	01:08:40	40.2 mi	00:49:31	35.9 mi	00:19:09	4.4 mi	Map
04/05 Tue	09:25 am	Galanski trg 12, Karlovač	10:15 am	Janka Draškovića 17, Karlovač	+ 3	00:22:35	5.8 mi	00:00:00	0.0 mi	00:22:35	5.8 mi	Map

Izvor:http://www.veleri.hr/files/datoteke/page_privitak/telematika_projekt/Istrazivanje_trzista_telematike_u_Hrvatskoj_Tamara_Krajcar.pdf

9.2. Mobilisis

Mobilisis sustav je informatička infrastruktura na području IT tehnologije i prijenosa podataka. U zahtjevnim poslovnim procesima koriste se proizvodi projektirane hardverske i softverske komponente koje omogućuju fleksibilnu primjenu. Omogućuju informatičku infrastrukturu za upravljanje industrijskim procesima, mobilno prikupljanje i prijenos podataka, te čine zaokruženi proces u postupku prijenosa, pohrane i prezentacije podataka putem interneta.

Mobilisis ujedinjuje različite tehnologije: pozicioniranje, telemetriju, bežičnu komunikaciju, navigaciju i digitalne mape, obradu poslovnih informacija i organizaciju rada. Namijenjena je za daljinsku kontrolu, nadzor, praćenje vozila, kontrolu radnog vremena, kontrolu pristupa, nadzor objekata i daljinsko mjerenje.

Mobilisis sustav za upravljanje, kontrolu i administraciju voznog parka je pouzdan, fleksibilan i jednostavan za uporabu. Ima široku primjenu, a namijenjen tvrtkama s flotom vozila, logističkim tvrtkama, komunalnim tvrtkama, građevinskim tvrtkama i specijaliziranim tvrtkama. Njegovom upotrebom povećavaju se poslovne učinkovitosti, pouzdanost i sigurnost prijevoza, organizacija, točnost, brzina usluga, a smanjuju se troškovi održavanja vozila i osiguranja, manji je broj prometnih nezgoda, manja potrošnja goriva, manje papirologije, manje praznog hoda.

9.3. Mix Telematics

Mix Telematics daje informacije i usluge vezane za učinkovitost i upravljanje voznim parkovima. Bavi se sigurnošću i zaštitom, nadzorom i upravljanjem flotama, GSM upravljanjem resursima i usklađivanjem sa standardima. Mix Fleet Management sustavi omogućuju optimalno funkcioniranje voznog parka i smanjenje troškova. Računalo putem GPS modula prikuplja i direktno bilježi detaljne informacije o položaju, te time i indirektno o brzini i smjeru kretanja vozila u kratkom vremenskom intervalu. FM računalo ugrađeno u vozilo povezano je s različitim modulima kao npr. potrošnjom goriva, brojačem okretaja motora, tahograf sensorima temperature, sensorom otvaranja vrata, alarmom i bilježi sve dobivene podatke u memorijski spremnik. Podaci se pomoću ključeva, radijske, WiFi, satelitske ili mobilne veze prenose u računalo nakon čega su spremni za obradu i analizu izvještaja.

Sustav za upravljanje voznim parkom sastoji se od hardverskih komponenti koje služe za prikupljanje, obradu, pohranu i prijenos podataka koji su prikupljeni s vozila, te komunikacijskog kanala kojim se podaci s računala u vozilu prenose u aplikaciju za obradu i analizu za prikaz različitih izvješća.

9.4. SWOT analiza

<p>STRENGTHS (SNAGE)</p> <ul style="list-style-type: none"> • telematika olakšava upravljanje cijelim transportnim lancem zbog izmjene prometnih informacija, • povećava propusnu moć odnosno kapacitet prometnica, • smanjuje zagađenje okoliša • dovodi do uštede goriva, te skraćivanja vremena prijevoza, • povećava sigurnost prometa • pomoću nje je moguće brzo i učinkovito odabiranje optimalnih prijevoznih ruta • moguće je donošenje odgovarajućih upravljačkih odluka u cilju poboljšanja efikasnosti sustava i iskorištenja raspoloživih resursa • primjenom telematike sustavom se upravlja u realnom vremenu, te se od korisnika dobiva izravan odgovor, a na eventualne promjene dobivaju se trenutačne reakcije 	<p>WEAKNESSES (SLABOSTI)</p> <ul style="list-style-type: none"> • visoka cijena nabave telematskih sustava i sve veća upotreba mobilnih telefona u ovu svrhu pomoću kojih se može komunicirati sa vozačima bez obzira gdje se oni nalaze po pristupačnoj cijeni • vozni parkovi su dosta mali te se upravljanje njima može obavljati uz pomoć jednostavnijih sustava za prikupljanje i obradu podataka bez primjene prilično kompleksnih i skupih telematskih sustava • većina prijevoznika nije dovoljno informirana o ovim sustavima i koristima koje njihova primjena može donjeti • prijevoznici su rezervirani u pogledu primjene novih tehnoloških rješenja, te misle da koristi od primjene ovih sustava ne mogu opravdati uložena sredstva u njihovu nabavu
<p>OPPORTUNITIES (PRILIKE)</p> <ul style="list-style-type: none"> • moguća je nadogradnja telematskih uređaja • primjena je sve rasprostranjenija zbog razvoja bežične komunikacijske tehnologije i pada cijena elektronskih komponenti • telematski sustavi bi imali veliku ulogu za praćenje i upravljanje vozilima kojima se štedi gorivo i smanjuju emisije stakleničkih plinova, čime bi se doprinjelo očuvanju životne sredine 	<p>THREATS (OPASNOSTI)</p> <ul style="list-style-type: none"> • prometna dostupnost će ovisiti o brzini prijenosa informacija putem telekomunikacijskih uređaja

10. ZAKLJUČAK

Globalne promjene pridonijele su povećanju prometa i prometnih sredstava u cilju zadovoljenja brzorastućih svjetskih potreba kao što su hrana, energija i druge vrste roba. Rastom prometne potražnje dolazi do stvaranja zagušenja na prometnicama, što je veliki problem današnjice. Kako bi se odgovorilo na taj problem stručnjaci sa područja informatike razvili su znatan broj suvremenih inteligentnih rješenja koja su prilagođena svakodnevnoj praktičnoj primjeni.

Primjenom telematskih sustava se nastoji u što većoj mjeri smanjiti taj problem optimalnim iskorištenjem prometnica. Uređaji ugrađeni u vozilu prikupljaju informacije, te ih prosljeđuju do centra za nadzor i upravljanje koji te informacije obrađuje i šalju drugim korisnicima. One utječu prvenstveno na poboljšanje prometnog toka i smanjenje zagušenja prometnica i sigurnost prometa, a posebno su učinkovite kod incidentnih situacija.

Primjenom telematskih sustava omogućeno je brzo i učinkovito odabiranje optimalnih prijevoznih ruta. Telematska rješenja su zanimljiva prijevoznim kompanijama koje koriste različita transportna sredstva u cilju praćenja kretanja kao i ostvarenja ušteda kako bi se osigurao veći profit, a samim tim i konkurentnost.

Velika prednost primjene telematskih rješenja je u trenutnoj preglednosti prometne situacije i velikog broja informacija vezanih za vozilo neovisno o udaljenosti sa jedne kontrolne pozicije.

LITERATURA

1. Baričević H.: "Tehnologija cestovnog prometa", Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka 2001.
2. Fantela N.: "Telematički sustavi u vozilu", Rijeka 2009.
3. SoftCOM : Inteligentni transportni sustavi, FESB Split, HT-TKC Split, Split 1999.

Članci:

1. Dražen Kovačević et al.: "Razvoj telematike i njezina primjena u prometu"
Suvremeni promet God.23(2003)Br.3-4(181-186)
2. Hrvoje Baričević et al.: "Autonavigacija u funkciji turističkih putovanja"
Suvremeni promet God.21(2001)Br.1-2(48-51)

Internetski izvori:

- 1.<http://www.sf.bg.ac.rs/downloads/katedre/dgt/odtr/telematika2006-2007.pdf>
- 2.<http://support.gfi.com/manuals/en/esm7/images/SMS%20alert%20flow%20via%20the%20in-built%20GSM%20Server.png>
- 3.<http://www.mobilisis.hr/site/sustav/>
- 4.<http://www.telfon.net/Gps/proizvodi/croguide32.php>
- 5.<http://www.roadtraffic-technology.com/projects/lkw-maut/lkw-maut3.html>
- 6.<http://www.autoportal.hr/index.php/novostic/3753>
- 7.<http://www.sf.bg.ac.rs/downloads/katedre/dgt/odtr/telematika2006-2007.pdf>
- 8.<http://hr.webeye.eu/novosti/koristenje-telematickih-sustava-u-prijevozu-opasnih-tvari-moze-sprijeciti-ekoloske-katastrofe>
- 9.<http://www.economy.rs/planeta/8836/green-it/Buducnost-telematike-u-Jugoistocnoj-Evropi-nije-samo-ruzicasta--nego-i-zelena.html>
- 10.<http://www.autoportal.hr/index.php/zanimljivostic/595>
- 11.<http://img.scoop.co.nz/stories/images/1301/15e879e05b69fa05db63.jpeg>

12.<http://www.vucomm.rs/ip-video-nadzor/images/kamera-za-ocitavanje-registarskih-tablica-01.jpg>

13.http://img.nauticexpo.com/images_ne/photo-g/fixed-video-surveillance-cctv-camera-for-ships-stainless-steel-31689-193343.jpg

14.http://www.veleri.hr/files/datoteke/page_privitak/telematika_projekt/Istrazivanje_trzista_telematike_u_Hrvatskoj_Tamara_Krajcar.pdf

POPIS SLIKA

Slika 1. Shema digitalnih ulazno-izlaznih kanala u modernom automobilu	8
Slika 2. GSM komunikacija	10
Slika 3. GPS praćenje	11
Slika 4. CW 25 - NAV GPS prijemnik.....	14
Slika 5. Određivanje korelacijskih vrijednosti	16
Slika 6. Prenošnje korelacijskih vrijednosti.....	16
Slika 7. Ispravak izmjerenog pseudo-slučajnog signala	16
Slika 8. Raster mapa	17
Slika 9. Vektorska mapa.....	18
Slika 10. OBU – On Board Units	22
Slika 11. Navigacijski uređaj.....	24
Slika 12. Komponente Fleet Board sustava na transportnoj jedinici.....	30
Slika 13. Digitalni tahograf	32
Slika 14. ABS- Anti lock breaking system.....	38
Slika 15. Sustav koji regulira ograničenje brzine.....	50
Slika 16. Očitavanje registarskih oznaka.....	50
Slika 17. CCTV kamera	51
Slika 18. Baza podataka Mireo Fleet.....	57