

**AUTOMATSKO LOCIRANJE VOZILA (AVL) I UPRAVLJANJE VOZIM
PARKOM KORIŠĆENJEM SAVREMENIH TEHNOLOGIJA**
**AUTOMATIC VEHICLE LOCATION (AVL) AND FLEET MANAGEMENT
USING MODERN TECHNOLOGIES**

Milinković R. Milorad

REZIME: Ovaj dokument ukazuje na neophodnost korišćenja AVL sistema zasnovanih na GPS, GIS, GPRS i drugim savremenim tehnologijama koje nam omogućavaju lociranje i praćenje voznog parka.

Naredne stranice primerom dobre organizacione strukture samog sistema i prikazivanjem njegovih funkcija (sistem PAUK) i primerom arhitekture jednog AVL sistema (InfoskyTrack system), gde uzgred oba sistema potiču sa naših prostora, dokazuju kako je svaki milimetar pokreta zaposlenog i vozila moguće digitalizovati i uočiti i da je izuzetno bitan za kompletno poslovanje sistema.

U nastavku rada sumirane su prednosti AVL sistema i razlozi zašto ga treba uvesti.

Na samom kraju rada istaknuti su razlozi zbog koji ovi sistemi kod nas još uvek nemaju širu praktičnu primenu.

KLJUČNE REČI: AVL, telematika, GPS, upravljanje vozim parkom

ABSTRACT: This document indicates needs of using AVL systems based on GPS, GIS, GPRS and other modern technologies to locate and managing our fleet. Next pages using example of very good organizational AVL system structure and system's functions (PAUK system) and example of AVL system architecture (InfoskyTrack System), both domestic made systems, proves that every millimetre of move of our vehicle and employee is possible to digitize and visualize, and it is very important to our complete business. All advantages and reasons why company should use these systems are summarized below.

Reasons why those systems are not fully practically applicable here, are summarized in the end of this paper.

KEY WORDS: AVL, telematics, GPS, fleet management

1. UVOD

AVL (Automatic Vehicle Location) je uobičajeni termin za jedan od načina primene mobilne telematike¹ za praćenje grupe vozila [11]. Ovi sistemi mogu da izvršavaju i funkcije kao što su daljinska dijagnostika motora, praćenje ukradenih vozila, obezbeđivanje pomoći na putu, itd. *U opštem slučaju uključuje integrisanje bežičnih komunikacija i tehnologije za detektovanje lokacije (često pomoću GPS-a) u komercijalnim vozilima da bi bile omogućene mobilne komunikacije, automatizovani dispečerski servis, praćenje tovara, itd.*[9].

Neophodni uslovi za praćenje vozila prema [2] su:

- sistem za pozicioniranje (GPS),
- odgovarajući prijemnik u pokretnoj jedinici (tzv. Treker),
- telekomunikaciona mreza kojom ce se prenositi podaci o položaju (GSM mreža),
- dispečarski centar u kome se ti podaci prikupljaju, obrađuju i po potrebi distribuiraju do korisnika.

AVL sistem prema [11] pruža mogućnost za praćenjem raznih parametara u vozilu bez obzira na poziciju vozila, telemetrijom (telematsko merenje zadatih parametara), telekontrolom (njihovo kontrolosanje), telemedicinom, upravljanjem pokretnim jedinicama i razne druge parametre koji se mogu digitalizovati.

¹ Termin telematika se najčešće koristi u sledećim situacijama [11]:

- Korišćenje tehnologije sistema globalnog pozicioniranja integrisanog sa računarima i tehnologijama mobilne komunikacije,
- *vehicle telematics* –kada se misli na korišćenje takvih sistema u drumskom saobraćaju.

Automatsko lociranje vozila je oslonjeno na Globalni sistem za pozicioniranje (Global Positioning System - GPS) i omogućavaju da vozači i dispečari prate vozila od momenta preuzimanja pošiljke do momenta njene isporuke kako se navodi u [8], *da bi prema [1] omogućili isporuku „tačno na vreme”, da bi koordinirali rad, prevoz i obezbedili poboljšanu korisničku uslugu ili jednostavno obezbedili vozilo.*

Zemaljski zasnovana infrastruktura AVL sistema – uključuje [8]:

- grupne sisteme za kontrolu vozila AVM²,
- računsku navigaciju,
- navigacione sisteme dugog dometa,
- signalne sluzbe.

2. GPS TEHNOLOGIJA I NJENA PRAKTIČNA PRIMENA U AVL SISTEMIMA

Globalni pozicioni sistem ili GPS predstavlja sistem za određivanje pozicije objekata u realnom vremenu [1].

Konfiguracija GPS satelita omogućava korisnicima na bilo kojoj tački na zemlji dobijanje signala od najmanje četiri satelita, na osnovu kojih GPS prijemnik određuje svoju poziciju. Podaci, koji se dobijaju analizom satelitiskih signala, su geografska širina, geografska dužina, nadmorska visina i tačno vreme (UTC – Universal Time Coordinated). Ovo su koordinate pozicije u svetskom koordinatnom sistemu [1]. Za određivanje trodimenzionalnih koordinata (geografske

² AVM je akronim za Automatic vehicle management

dužine (j), širine (i) i visine (h) prijemnika potrebni su podaci minimum tri satelita, i podaci još jednog satelita radi korekcije sata [1].

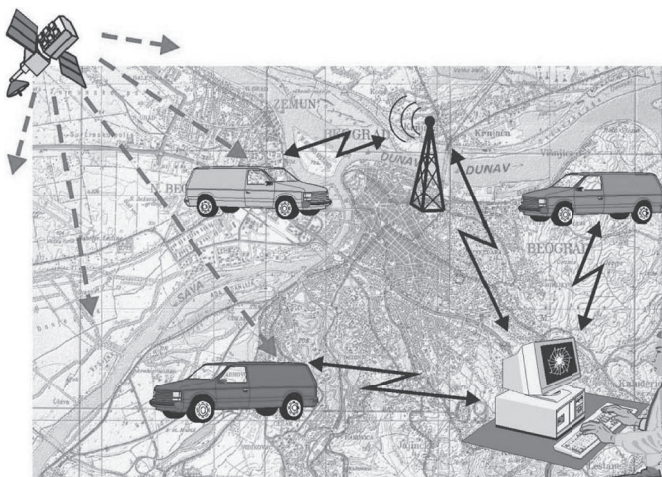
Prikazi GPS uređaja mogu varirati od jednostavne skice okoline, koja služi kao pomoć u orijentaciji, do vrlo detaljnog prikaza ulica u gradovima ili obale sa simbolima svetionika, kablova, marina, sidrišta i sl. [4]. Sve češće se u takvim prijemnicima nalaze i baze podataka gradova, mesta, ulica, muzeja, bolnica, restorana, itd. sortirane po određenoj tematici. Služiti se takvim uređajem jednostavno je i gotovo automatizovano.

3. ORGANIZACIONA STRUKTURA I FUNKCIONISANJE JEDNOG AVL SISTEMA PRIMENOM GPS I GIS TEHNOLOGIJE NA PRIMERU SISTEMA PAUK

Institut Mihajlo Pupin je 1998. godine razvio sistem PAUK (akronim reči *Pozicioniranje, Automatika, Upravljanje i Kontrola*) za praćenje mobilnih objekata [3]. Ideja pri razvoju ovog sistema bila je primena savremenih informacionih i komunikacionih tehnologija koja obezbeđuje moćan alat za upravljanje voznim parkovima različite namene.

Sistem PAUK je centralizovan računarski sistem za automatsku kontrolu i upravljanje voznim parkom u realnom vremenu. Prema [3] struktura PAUK-a se sastoji iz tri podsistema (Slika 1.):

- Mobilni podsistem,
- Komunikacioni podsistem i
- Upravljački podsistem.



Slika 1. – Elementi sistema PAUK (Izvor: [3])

Mobilni podsistem obuhvata skup svih Mobilnih PAUK uređaja koji se nalazi u vozilima. Mobilni PAUK uređaj omogućava, prijem signala od satelita o poziciji vozila, sakupljanje podataka sa senzora u vozilu, formiranje poruke, koja se šalje dispečarskom centru i prijem upravljačkih poruka iz dispečarskog centra. Mobilni PAUK uređaj se sastoji iz sledećih elemenata [3]:

- GPS prijemnik sa antenom,
- Senzori za merenje određenih veličina u vozilu,

- Komandni pult preko koga vozač šalje poruku dispečarskom centru,
- Displej na kome prikazuju poruke iz dispečarskog centra, i
- Radio ili GPRS modem sa antenom.

Komunikacioni podsistem je skup veza, koje obezbeđuju kompletnu komunikaciju u okviru sistema PAUK [3]. Komunikacija se može realizovati radiom ili GSM-om, stoga u zavisnosti od tipa komunikacije u vozilima i dispečarskom centru se nalazi radio stanica ili GSM/GPRS terminal [3].

Upravljački podsistem je Centar sistema, gde se prikupljaju sve informacije i upravlja celokupnim sistemom [3]. U centru postoji više radnih mesta-dispečera, koji prate rad sistema. Opremljena su modernom mrežom personalnih računara. Via komunikacionog sistema svi podaci iz celokupnog voznog parka se prenose u Centar gde se prikupljaju, čuvaju, obrađuju i prikazuju [3]. Softverska podrška se zasniva na GIS (Geografski Informacioni Sistemi) tehnologiji i obezbeđuje da se na svakom PiSi-ju može videti trenutni raspored i kretanje vozila na transportnoj mreži. GIS alati omogućavaju prikaz *digitalne geografske podloge* teritorije na kojoj se kreću vozila korisnika [6]. Na osnovu trenutnog rasporeda i stanja vozila na transportnoj mreži iz Centra se mogu slati upravljačke akcije svim vozilima iz voznog parka. Komunikacija je govorna ili tekstualna.

4. FUNKCIJE JEDNOG AVL SISTEMA (NA PRIMERU SISTEMA PAUK)

Funkcije sistema PAUK se mogu podeliti na osnovne i dodatne. *Osnovne* su pozicioniranje, upravljanje, kontrola, prikupljanje podataka, i komunikacija dispečera i vozača [4]. *Dodatne funkcije* su čuvanje podataka, statistička obrada podataka, izveštaji o radu sistema i dr [4].

Upravljačka je osnovna funkcija koja se može realizovati automatski (prikazivanje poruka na displeju, npr. odstupanje od ruta ili reda vožnje) ili donošenje odluka od strane dispečera, tekstualno ili govorno prenosivih (npr. promena rute, uključivanje ili isključivanje vozila iz saobraćaja, stanje opreme u vozilu, podaci sa senzora...) [4]. *Specijalne* upravljačke funkcije dispečera su pozivi u slučaju potrebe službama hitne pomoći ili policije, varogasnim službama, servisima [4].

Kontrolna funkcija neprekidno kontroliše ispravnost opreme sistema i u slučaju prestanka normalnog funkcionisanja o tome se automatski obaveštava dispečer [4].

Funcija prikupljanja podataka u određenim vremenskim intervalima prikuplja podatke u vozilu i šalje ih u dispečarski centar [4]. Podaci koji se prikupljaju u vozilu obuhvataju podatke o poziciji vozila, podatke sa senzora (npr. popunjenost vozila putnicima, indikatori opreme u vozilu, pritisak ulja u menjaču, broj obrtaja motora...) i podatke koje vozač unosi preko komandnog pulta (saopštenja o stanju vozila i satnju saobraćaja na mreži i pozivi dispečarskom centru u vanrednim okolnostima).

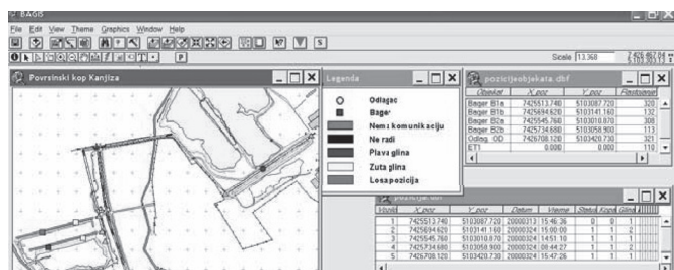
Izveštaji o radu sistema se dobijaju na osnovu statističke obrade podataka. U Sistemu PAUK moguće je definisati različite izveštaje. Izveštaji se definišu za vozila (objekte) koji se prate, stanje senzora, rad sistema itd. [4]. Pri dobijanju izveštaja dispečer zadaje period ili vozilo za koje traži izveštaj. Obzirom da se u dispečerskom centru čuvaju podaci od početka rada sistema, izveštaje je moguće dobiti za bilo koji raniji period.

Sistem se može uspešno primeniti u sledećim oblastima, preduzećima [3]:

- Javni gradski prevoz,
- Taksi udruženja,
- Rent-a-car preduzeća,
- Lizing kompanije,
- MUP,
- Hitna pomoć,
- Vatrogasna služba,
- Komunalne službe,
- Prevoz specijalnih tereta,
- Službe obezbeđenja,
- Vozila sa opremom za održavanje posebnih objekata,
- Industrijska vozila i pretovarna mehanizacija u rudarskim basenima,
- Osiguravajuća društva,
- Praćenje osoba od posebnog značaja,
- Vojna primena itd.

4. DIGITALNE KARTE - INTEGRACIJA GPS I GIS TEHNOLOGIJE

Povezivanje ove dve tehnologije u jedinstven sistem obezbeđuje praćenje mobilnih objekata u realnom vremenu i prikazivanje tačne pozicije objekta na odgovarajućoj geografskoj karti područja. Sistem PAUK ima integrisanu GIS³ tehnologiju u upravljačkom Centru i vozilima. GIS aplikacija je kako se navodi u [3] urađena u ESRI ArcView okruženju koje obezbeđuje povezivanje sa drugim programskim paketima korišćenim u razvoju sistema i velike mogućnosti prikazivanja različitih skupova podataka (slika 2.).



Slika 2. Primer digitalne karte (Izvor: [3])

³ Geografski informacioni sistem (GIS) je računarski sistem sposoban za integrisanje, skladištenje, uređivanje, analizu i prikaz geografskih informacija. U širem smislu GIS je oruđe „pametne karte“ koje ostavlja mogućnost korisnicima da postavljaju interaktivne upite (istraživanja koja stvara korisnik), analiziraju prostorne informacije i uređuju podatke [6].

5. ARHITEKTURA AVL SISTEMA KOJI PRIMENJUJE GPS, GSM I GPRS TEHNOLOGIJE (PRIMER INFOSKYTRACKER SISTEMA)

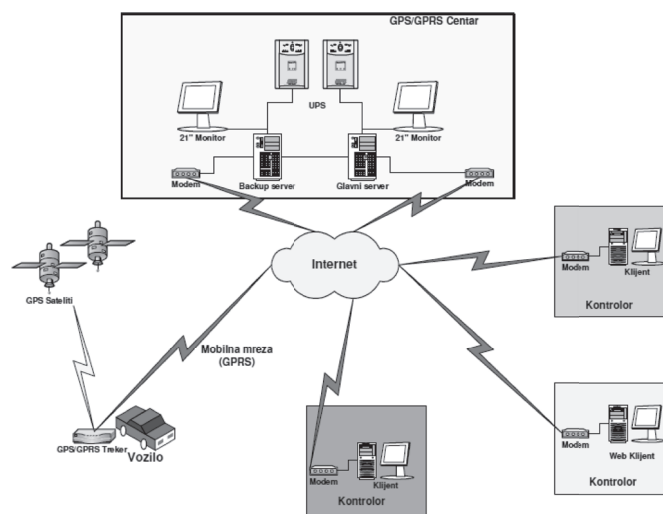
Osnovna uloga GPS/GPRS sistema za praćenje vozila je da korisniku obezbedi relevantne podatke o transportnom procesu, radu vozača i vozila i analizu ovih podataka u cilju donošenja odgovarajućih upravljačkih odluka koje bi trebalo da rezultiraju: **smanjenjem potrošnje goriva, smanjenjem troškova održavanja, povećanjem iskorišćenosti vozila, povećanjem radnog učinka vozača, povećanjem bezbednosti vozača i sigurnosti roba i usluga, unapređenjem kvaliteta usluge** itd. [2].

Navedene koristi nastaju kao rezultat uvođenja sistema kontrole koji omogućava: **praćenje promena nivoa goriva, praćenja istorije kretanja za svako vozilo i svakog vozača, praćenje rada vozača (broj sati rada i broj efektivnih radnih sati), praćenja rada vozila (dužina prevoznog puta, časovi rada motora itd.) praćenje stila upravljanja vozilom (brzina kretanja), praćenje promena relevantnih statusnih parametara, preusmeravanje vozila** itd. [2].

Osnovne funkcionalnosti sistema prema [2] su:

- Pozicioniranje vozila preko satelita i praćenje kretanja na mapi u realnom vremenu,
- Kontrola poštovanja izvršavanja zadatih zadataka,
- Daljinska kontrola vozila i centralizovano upravljanje voznim parkom,
- Alarmiranje neregularnih situacija kao što su prekoracenje brzine, odstupanje od zadatog zadatka i ostale vanredne situacije,
- Generisanje mesecnih i dnevnih izveštaja po vozaču, vozilu i ukupno, u obliku formi uz mogućnost lociranja vozila na karti,
- Generisanje mesecnih i dnevnih izveštaja po vozaču, vozilu i ukupno, u obliku dokumenata za štampu,
- Memorisanje i pregled istorije kretanja vozila dva meseca unazad,
- Unos i editovanje vozila i GPS uređaja.

Osnovna arhitektura jednog ovakvog sistema je prikazana na slici 3.



Slika 3. – Arhitektura jednog AVL sistema (Izvor: [2])

Osnovni hardverski elementi sistema su GPS/GPRS Treker uređaji koji se ugrađuju u vozila i GPS/GPRS Centar.

GPS/GPRS Trekeri, na osnovu GPS signala koje stalno primaju od GPS satelita, vrlo precizno određuju poziciju vozila u koji su ugrađeni i putem mobilne mreže (koristeći GPRS paketni prenos podataka) prenose podatke o poziciji (kao i ostale potrebne podatke) do glavnog servera u Centru.

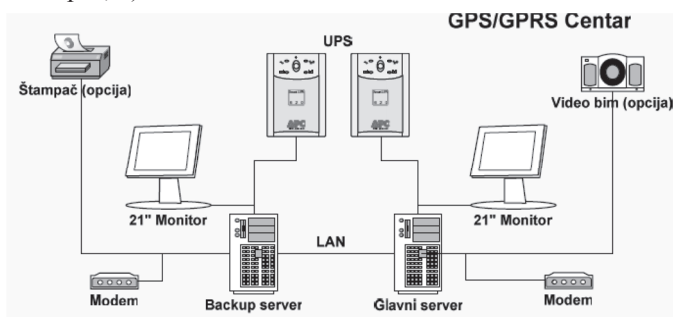
On memoriše primljene podatke u glavnoj i backup bazi podataka i omogućava da ti podaci budu prikazani u realnom vremenu korisnicima sistema bilo putem klijentske desktop GIS aplikacije ili putem posebne Web strane za prikaz pozicija vozila na mapi. Korisnici mogu pristupiti podacima bilo iz Centra ili sa bilo koje druge lokacije koja je povezana na Internet.

5.1 GPS/GPRS Centar – Hardverska Konfiguracija

GPS/GPRS Centar je najvažniji deo sistema za praćenje vozila i on se sastoji od hardverskih i softverskih komponenti koje omogućavaju praćenje vozila u realnom vremenu.

Osnovna hardverske komponente prema [2] su (slika 4):

- Racunar - Glavni Server
- Racunar - Backup Server,
- Dva 21" TFT monitora visoke rezolucije,
- Dva UPS uređaja za neprekidno napajanje,
- Dva modema za pristup internetu,
- Dodatna oprema po želji korisnika (video bim, štampac,...).



Slika 4. – Hardverska konfiguracija sistema (Izvor: [2])

5.3 GPS/GPRS Centar – Softverska Konfiguracija

GPS/GPRS Centar Softverska konfiguracija obuhvata više modula koji omogućavaju rad celog sistema. Centralna komponenta sistema je Server, koji obezbeđuje upravljanje komunikacijom između modula, kontrolu pristupa i kontrolu rada uređaja.

GPS/GPRS Centar Softverska konfiguracija obuhvata sledeće module: *Server*, *Baza podataka*, *Admin*, *GIS Klijent*, *Editor*, *Web GIS Klijent* i *Report Manager* [2].

5.3.1 Server

Server predstavlja serversku aplikaciju, koja nema standardni GIS interfejs, već predstavlja medijatorsku komponentu između svih modula sistema [2].

5.3.2 Baza podataka

Baza podataka obezbeđuje smeštanje podataka o geo objektima od interesa, kao i svim podacima o vozilima i podacima neophodnim za praćenje vozila i generisanje izveštaja [2]. Distribuirana je i fizički se nalazi na dva odvojena servera.

5.3.3 Admin

Admin modul je prema [2] zadužen za podešavanja sistema kao i za sigurnost i privatnost podataka. Admin obezbeđuje mehanizme za konfigurisanje celokupnog GIS sistema i konfigurisanje rada sa bazom podataka (upravljanje konfiguracijom, backup podataka). Admin treba da ocuva sigurnost sistema, da bi se sprecili eventualni maliciozni upadi i krađe ili uništavanja podataka. Definisana su najmanje cetiri nivoa privilegija korisnika [2]: *Administrator GIS-a*, *Napredni korisnik – Radnik u službama sa pravom unosa i promene podataka*, *Obični korisnik – Radnik u službama sa pravom pregleda podataka*, *Internet korisnik* i *Korisnik na terenu*.

5.3.4 GIS Klijent

GIS Klijent prema [2] obezbeđuje skup funkcija i alata za prikupljanje, čuvanje, pretraživanje, obradu i prikaz geografski (prostorno) lociranih podataka o vozilima.

5.3.5 Editor

Editor prema [2] predstavlja standardnu GIS aplikaciju koja obezbeđuje funkcije za unos i editovanje vektorskih podataka.

5.3.6 Web GIS klijent

Web GIS klijent je Web GIS aplikacija koja obezbeđuje prikaz pozicija vozila u standardnom Web klijentu [2]. Omogućeno je planiranje karte, zumiranje i pozicioniranje. Obezbedena je podrška za prostorne jednostavne upite (klik na objekat na karti vraća njegove tematske podatke), i podrška za tematske upite (pretraživanje podataka na osnovu vrednosti njihovih atributa), kao i određivanje lokacije i pozicioniranje na izabrani objekat iz liste objekata.

5.3.7 Report Manager

Report Manager je osnovni modul za generisanje izveštaja [2]. Obezbeđen je mehanizam za formiranje, pregled i štampanje različitih vrsta izveštaja, na osnovu podataka u bazi podataka. Podrazumeva se da izveštaji sadrže geo-podatke o lokacijama vozila.

6. PREDNOSTI PRIMENE AVL SISTEMA NA UPRAVLJANJE VOZIM PARKOM

Na osnovu praktičnih rezultata iz [5], [7] i [8] može se zaključiti da su prednosti primene AVL sistema na upravljanje vozim parkom:

- **Povracaj investicija:** - AVL daje informacije koje su potrebne efektivnijem upravljanju voznim parkom, koji se ogleda u većim tehničkim mogućnostima bez proširivanja resursa samog voznog parka. Isto tako rezultati operativnih troškova postaju sve manji i pretvaraju se u veće povratne investicije.
- **Brže i kvalitetnije donošenje odluka u dispečarskom centru:** - AVL dispečera, pogotovo kada je dispečarski centar sa CAD (Computer Aided Dispatch) sistemima, odnosno postoji mogućnost rada sa GPS podacima u georeferenciranim digitalnim mapama. Zato AVL opisuje trenutnu lokaciju i stanje prevoznog sredstva, tako da se dispečerske odluke donose sa većom tačnošću i brzinom.
- **Sigurnost vozača i putnika:** - Kontrolom vozila omogućava se povećana sigurnost vozača, putnika i robe.
- **Obezbeđenje protiv krađe:** - U slučaju krađe AVL omogućava brzo lociranje prevoznog sredstva, a time i njegovo vraćanje vlasniku.
- **Navigaciono savetovanje:** - Ako postoji mogućnost da se u vozilu instalira pokazivačka jedinica u vidu LCD-a koja bi u realnom vremenu prikazivala mapu, omogućilo bi se da dispečer bude vozač vozačima kroz nepoznata regije i zbog toga bi brže dolazili do odredišta.
- **Prenosivi podaci i digitalne poruke:** - Sa integracijom našeg AVL sistema sa prenosivim terminalima za prikazivanje podataka - MDT (Mobile Data Terminals) postoji mogućnost korišćenja prednosti koje daju digitalne poruke.
- **Dokumentovanje:** - Postoji mogućnost dokumentovanja svih podataka prikupljenih u dispečarskom centru, pokretnoj jedinici i izveštavanja nadležnih.
- **Projektovanje dinamičkih ruta:** - Vezivanjem mrežnih algoritama za vektorsku digitalnu mapu omogućava se dinamičko projektovanje ruta.
- **Optimizovanje ruta:** - Primenom mrežnih algoritama omogućava se optimizacija ruta.
- **Povećana sposobnost:** - AVL povećava pouzdanost i raspoloživost pokretne jedinice, a time i sposobnost.
- **Bolje proračunavanje vremena:** - Sa AVL-om se omogućava bolja procena vremena dolaska na odredište.
- **Sposobnost regulisanje saobraćaja:** - Povezivanjem AVL-a sa regionalnim saobraćajnim centrima omogućava se regulisanje saobraćaja u slučaju otvaranja hitnih koridora.
- **Korisnički servis:** - AVL omogućava komunikaciju iz pokretne jedinice sa dispečarskim centrom i odgovaranje na postavljene upite.
- **Sposobnost kontrole vozila:** - U pojedinim poslovima AVL se koristi kao pomoć pri osiguranju da taj vozač i polje tehničkog servisa budu pretpostavljeni jedan drugom.

7. UMESTO ZAKLJUČKA

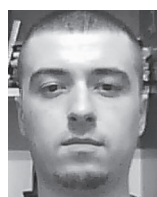
AVL sistemi su odavno standardna oprema u svim razvijenim zemljama širom sveta. Zašto ne kod nas?

Razlozi slabe zastupljenosti telematskih sistema u našoj praksi prema [11] su:

- visoka cena nabavke ovih sistema ali i sve veća upotreba mobilnih telefona u ovu svrhu pomoću kojih se može komunicirati sa vozačima bez obzira gde se oni nalaze po dosta pristupačnoj ceni;
- vozni parkovi su dosta mali te se upravljanje njima može obavljati uz pomoć jednostavnijih sistema za prikupljanje i obradu podataka bez primene prilično kompleksnih i skupih telematskih sistema;
- većina prevoznika nije dovoljno informisana o ovim sistemima i koristima koje njihova primena može da donese;
- prevoznici su dosta rezervisani u pogledu primene novih tehnoloških rešenja;
- prevoznici misle da koristi od primene ovih sistema ne mogu opravdati uložena sredstva u njihovu nabavku.
- Srbija još uvek nije u potpunosti pokrivena digitalnom mapom – posebno ne vektorskom.
- Od telematskih sistema se primenjuju samo sistemi za praćenje i pozicioniranje vozila, ali ne i za upravljanje.

LITERATURA

- [1] Duta, V., :*Automated Vehicle Location (AVL) Using Global Positioning System (GPS)*, Sikkim Manipal Institute of Technology, Sikkim, 2008.
- [2] *InfoSkyTrack GPS/GPRS sistem za praćenje vozila - Informator o sistemu*, Kruševac, 2007.
- [3] Radivojević, G., :*Primeri digitalnih karata u GPS sistemima*, Institut "Mihajlo Pupin", Beograd, 2007.
- [4] Radivojević, G., Šenborn, G., :*Primena GPS sistema u upravljanju voznim parkovima*, Vrnjačka Banja, 2005.
- [5] Straham, J., :*Service Reliability Impacts of Computer-Aided Dispatching and Automatic Vehicle Location Technology: A Tri-Met Case Study*, Portland State University, 2003.
- [6] Geographic Information Systems: Applications in Transit - TCRP Synthesis 55 / Project J-7 (2004); http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_syn_55.pdf
- [7] Guidance for Developing and Deploying Real-Time Information Systems for Transit (April 2003); http://ntl.bts.gov/lib/23000/23600/23663/RTTIS_Final.pdf
- [8] <http://www.vehiclelocationsystem.com/AVL%20Explained.htm>
- [9] <http://en.wikipedia.org/wiki/Telematics>
- [10] http://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_vehicle_location
- [11] <http://www.sf.bg.ac.rs/downloads/katedre/dgt/odtr/telematika2006-2007.pdf>



Milinković R. Milorad, doktorand FON-a
Kontakt: milinkovicmm@gmail.com
Oblasti interesovanja: Marketing menadžment, Internet marketing, Eko-marketing, Multimedijalne komunikacije, Menadžment, Menadžment e-poslovanja