

SATELITSKO PRAĆENJE VOZILA RADI POVEĆANJA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA U JEDINICAMA VOJSKE SRBIJE

Igor S. Milanović, Vojska Srbije, 4. brigada
Kopnene vojske, Vranje,

Aleksandar M. Gošić, Ministarstvo odbrane Republike Srbije
Odsek za transport i transportna sredstva, Beograd

DOI: 10.5937/vojtehg1204179M

OBLAST: saobraćaj

VRSTA ČLANKA: stručni članak

Sažetak:

Cilj rada je da prikaže kako se, upotrebom određenih tehničkih rešenja u oblasti satelitskog praćenja kretanja vozila, preventivno može delovati na najvažniji faktor bezbednosti saobraćaja – „čoveka“. Na primeru jedinica Kopnene vojske, u radu je izvršena kratka analiza bezbednosti saobraćaja za vozila do pet godina starosti. Uočen je problem većeg učešća ovih vozila u saobraćajnim nezgodama, te je pokušano da se, na primeru primene jednog softvera koji se nudi na tržištu, ukaže na sve koristi, ali i nedostatke koji bi se javili eventualnim uvođenjem ovakvog načina praćenja vozila. Zaključak je da se preventivnim praćenjem vozila može uticati na povećanje bezbednosti saobraćaja, ali da se mora izvršiti tehnno-ekonomska analiza, kako bi se stvorili uslovi za uvođenje ovog sistema u jedinice Vojske Srbije.

Ključne reči: bezbednost saobraćaja, praćenje vozila, globalni pozicioni sistem.

Uvod

Razvoj tehnike u svim oblastima nesumnjivo doprinosi i razvoju tehničkih rešenja u saobraćaju. Najveći broj savremenih tehničkih rešenja upravo se ugrađuje u vozila koja su proizvedena poslednjih godina. U pojedinim vozilima koja su u Vojsci Srbije nabavljena 2005. godine i kasnije, savremeni uređaji smatraju se standardnom opremom na vozilu (ABS, ESP, air bag, tempomat, sigurnosna sedišta, senzori za maglu, kišu, grejači spoljnih ogledala, senzori za parkiranje, itd.).

Ova savremena tehnička rešenja aktivne i pasivne bezbednosti vozila utiču prevashodno na jedan od četiri faktora bezbednosti saobraćaja, i to

na faktor „vozilo“. Pored postojećih uređaja, prednost vozila novije proizvodnje je i manja verovatnoća da neki od sistema na vozilu otkáže u toku vožnje. Iz toga se može zaključiti da se učešćem novijih vozila u saobraćaju povećava nivo bezbednosti.

Većina autora smatra da je čovek najvažniji faktor bezbednosti saobraćaja (u literaturi se ovaj uticaj procenjuje na preko 85%) [1]. Veći broj saobraćajnih nezgoda u kojima učestvuju vozila novije proizvodnje govori da savremeni uređaji na vozilu nisu doveli do očekivanog povećanja bezbednosti u saobraćaju, pa se može postaviti pitanje: Kako nekim novijim tehničkim rešenjima uticati i na čoveka kao faktor bezbednosti saobraćaja?

Uvođenje tahografa i njegova primena u saobraćaju nastali su kao posledica težnje vlasnika vozničkih parkova da imaju što bolji uvid u racionalnost upotrebe vozila. Posmatrajući istorijski razvoj ovog uređaja, uočava se tendencija sprečavanja zloupotrebe od strane vozača i povećanje broja zapisanih podataka na tahografskom listiću. Tahografi su doveli do povećanja bezbednosti u saobraćaju, a njihovim osavremenjavanjem taj trend se nastavlja.

Na sadašnjem nivou razvoja tehnike, praćenje vozila putem globalnog pozicionog sistema (u daljem tekstu GPS) masovno se primenjuje. Cilj praćenja vozila je, pored ostalog, i da se preventivno utiče na vozača, tj. čoveka kao faktor bezbednosti saobraćaja. Tema ovog rada je mogućnost primene GPS na vozila Vojske Srbije.

Upotreba globalnog sistema za pozicioniranje radi praćenja vozila

Globalni pozicioni sistem (*Global Positioning System*) trenutno je jedini potpuno funkcionalan globalni satelitski navigacioni sistem (*Global Navigation Satellite System – GNSS*). Sastoji se od 24 satelita raspoređenih u orbiti Zemlje, koji šalju radio-signal na površinu Zemlje. GPS prijemnici na osnovu ovih radio-signala mogu da odrede svoju tačnu poziciju – nadmorsku visinu, geografsku širinu i geografsku dužinu – na bilo kom mestu na planeti, danju i noću, pri svim vremenskim uslovima.

GPS je razvilo Ministarstvo odbrane SAD pod imenom NAVSTAR GPS u agenciji (neki izvori navode da je NAVSTAR skraćenica od Navigation Signal Timing and Ranging GPS, dok drugi navode da je to slučajno izabrano zvučno ime dato od strane John Walsh-a, osobe koja je imala ulogu u odlučivanju o sudbini projekta [2]). U početku je korišćen isključivo u vojne svrhe da bi kasnije bio stavljen na raspolaganje svima kao javno dobro. Godišnji troškovi održavanja sistema su oko 750 miliona američkih dolara.

Osim stručne i profesionalne upotrebe u raznim područjima nauke i tehnike i navigaciji, GPS je našao široku primenu i u svakodnevnom životu. Koristi se u saobraćaju, sportu (nautika, padobranstvo, planinarenje, biciklizam i sl.), a sve češće se GPS prijemnici ugrađuju i u automobile kao deo sistema za navigaciju i praćenje. [5]

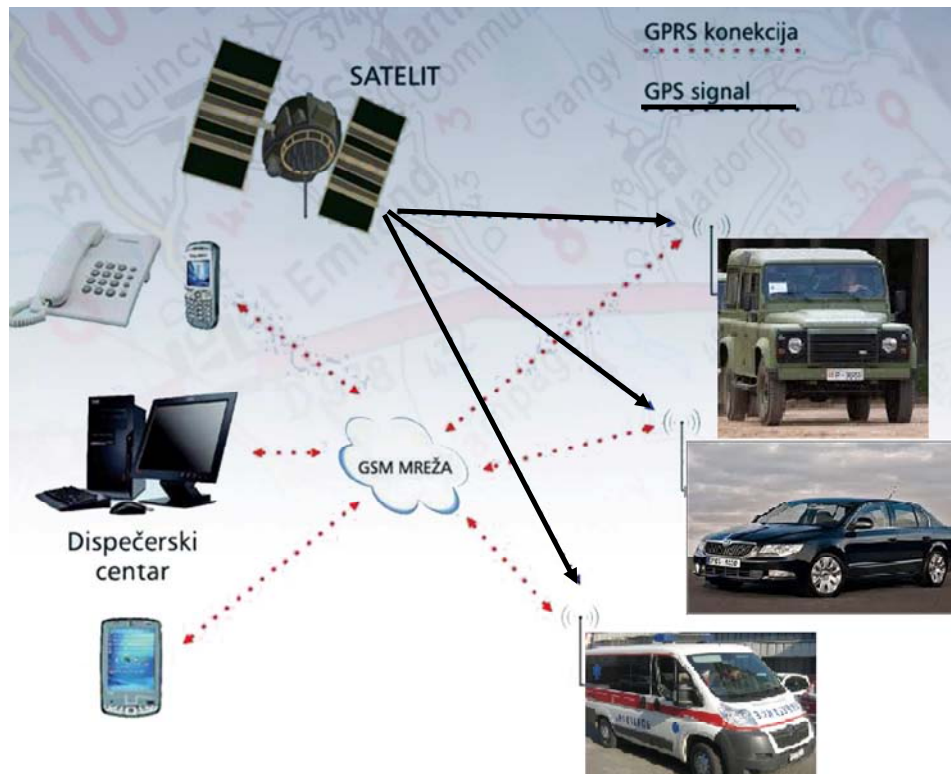
Razvojem tehnike i mobilni telefoni treće generacije (sistem 3G), imaju mogućnost tačnog pozicioniranja. Lociranje je bazični servis, a tačnost ove informacije zavisi od toga da li se i kojom brzinom korisnik kreće i vremena koje je potrebno za pristizanje informacije. Servisi pozicioniranja su: lociranje ljudi i objekata, praćenje vozila, određivanje mesta sa kojeg su pozvani brojevi hitnih službi, obezbeđenje i dr. [6]

Preduzeća sa velikim brojem vozila u svojim voznim parkovima, kako u razvijenim zemljama tako i u Srbiji, uvode praćenje vozila od nekog nadzornog organa.

Sistem praćenja vozila utiče na povećanje bezbednosti u saobraćaju i to, pre svega, u preventivnom delovanju na vozača koji, imajući na umu da se može pratiti, koriguje svoj način vožnje. Smanjenjem broja saobraćajnih nezgoda koje su u odgovornosti vozača čije se vozilo prati, povlači i smanjenje troškova osiguranja za pričinjenu materijalnu i nematerijalnu štetu oštećenom licu, smanjenje sudskih troškova, itd.

Pored povećanja bezbednosti u saobraćaju, praćenjem vozila smanjuju se i troškovi održavanja vozila. Kontrolom indikatora na vozilu (broj obrtaja u motoru, temperatura u motoru, korišćenje kočnice i sl.), utiče se na vozača da vozilom upravlja na najprihvatljiviji način. Teško dokazive činjenice, kao što su vožnja sa većom temperaturom motora, vožnja pod većim brojem obrtaja, češće korišćenje kočnica, vožnja većom brzinom i sl., sada su postale veoma lako dokazive činjenice. Tako se preventivom smanjuju troškovi i u ovom domenu, i to: troškovi prevremenih servisa vozila, vanrednih popravki, potrošnje pogonskog goriva i sl. Pored smanjenja troškova održavanja, mora se uzeti u obzir i to da preduzeće, koje se bavi prevozom, za vreme neispravnosti vozila trpi gubitke zbog manjeg broja raspoloživih vozila za izvršenje prevoženja. Preduzeća koja se bave prevozom lica ili tereta, upotrebom ovih sistema, povećavaju kvalitet svojih usluga, produktivnost voznog parka, smanjuju administrativne troškove, smanjuju troškove komunikacije sa vozačem, lakše upravljaju pošiljkama i sl.

Na sledećoj slici može se videti način funkcionisanja sistema praćenja vozila.



Slika 1 – Prikaz funkcionisanja sistema GPS praćenja vozila¹ [7]
 Figure 1 – Illustration of a GPS vehicle tracking system

Upotreba ovakvih softvera praćenja vozila u sistemu kao što je Vojska Srbije, svakako bi imala pozitivan efekat, jer se na taj način mogu obezbediti odgovarajuće informacije u svakom trenutku. Neke od tih informacija imaju manji značaj (trenutna količina goriva u rezervoaru, mesto popune gorivom i sl.), dok deo informacija može biti od izuzetnog značaja. Tu se, pre svega, misli na očitavanje brzine kretanja, lokacije vozila, veličine usporenja i ubrzanja i sl.

Vozni park neborbenih motornih vozila Ministarstva odbrane i Vojske Srbije (MO i VS) čine motorna i priključna vozila opšte i specijalne namene i sredstva integralnog transporta. Ako se iz takve strukture izdvoje priključna vozila i sredstva integralnog transporta, a preostala vozila opšte i specijalne namene raspodele po konstrukciji karoserije, dobijaju se dve grupe ovih vozila i to motorna vozila koja se za potrebe MO i VS posebno razvijaju i usvajaju (tzv. vozila povišene prohodnosti) i vozila nabavljena

¹ <http://www.king.ba>, doradjen slikama vozila koje poseduje Kopnena vojska.

na tržištu koja se koriste u MO i VS, a da se ne razlikuju od vozila koja koriste ostali članovi društva (tzv. vozila komercijalnog dizajna).

Motorna vozila komercijalnog dizajna čine oko 20% od svih vozila opšte i specijalne namene i prosečna starost im je oko 15 godina, dok vozila povišene prohodnosti čine oko 80% vozila opšte i specijalne namene sa prosečnom starošću oko 27 godina. Od ukupnog broja komercijalnih vozila, 23% čine vozila starosti do 5 godina, dok vozila povišene prohodnosti starosti do 5 godina čine oko 1% vozila od svih vozila povišene prohodnosti. Komercijalna vozila, iako ih brojčano ima skoro 5 puta manje u odnosu na vozila povišene prohodnosti, prelaze 60% od ukupnog broja pređenih kilometara u MO i VS. U proseku jedno vozilo komercijalnog dizajna je u 2009. i 2010. godini prelazilo 8.012 kilometara u toku godine, odnosno skoro 8 puta više od vozila povišene prohodnosti (1.005 km/godišnje). Istovremeno, vozila komercijalnog dizajna učestvuju u 65% nezgoda vojnih vozila u MO i VS. U 2010. godini su u 35% nezgoda vojnih vozila MO i VS učestvovala putnička vozila nabavljena od 2008. godine do sada. Iz ovoga se može zaključiti da je potrebno posvetiti posebnu pažnju tzv. vozilima komercijalnog dizajna. [8]

U komandi Kopnene vojske praćenje upotrebe vozila obavlja dispečer u grupi za saobraćaj i transport. Trenutno se praćenje upotrebe vozila vrši putem dnevnog izveštaja koji se prima od nižih jedinica, a koji pokazuje koja se vozila upućuju van matičnog garnizona, na kojoj relaciji je vozilo upotrebljeno, predviđeno vreme upotrebe, razlog upotrebe i starešina vozila. Bez obzira na troškove koje iziskuje korišćenje nekog od sistema praćenja vozila, analiza troškova i dobiti je na strani upotrebe sistema praćenja vozila.

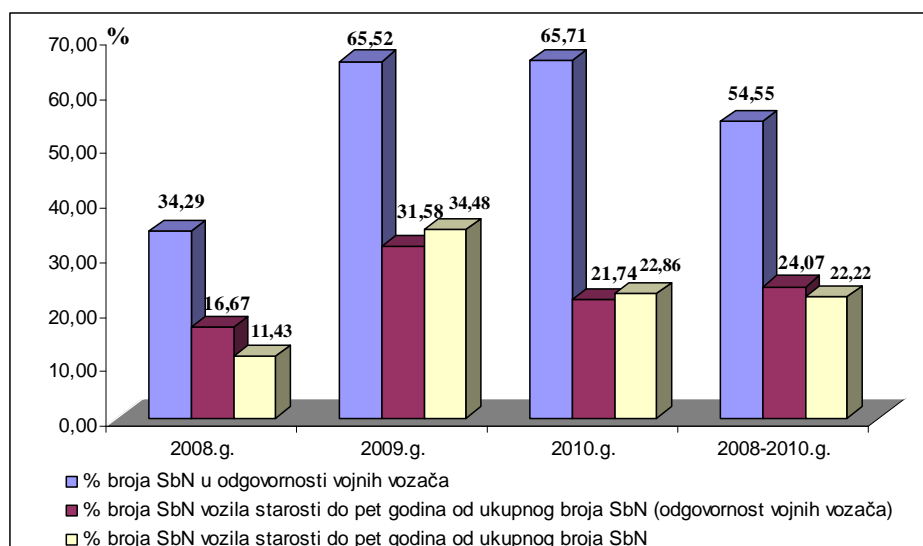
Analiza bezbednosti saobraćaja za vozila stara do pet godina u Kopnenoj vojsci

Radi boljeg uvida u stanje bezbednosti saobraćaja kada su u pitanju vozila stara do pet godina, biće analiziran period 2008–2010. godine. U ovom trogodišnjem periodu biće razmatrana vozila koja su proizvedena 2003. godine, i to samo za nezgode koje su se dogodile 2008. godine, vozila koja su proizvedena 2004. godine samo za nezgode koje su se dogodile 2008. i 2009. godine i sva vozila koja su proizvedena 2005. godine i kasnije za celokupni posmatrani trogodišnji period.

U razmatranje su uzeta motorna vozila opšte i specijalne namene.

U Kopnenoj vojsci, na kraju 2010. godine, bilo je 2,4% vozila starih do pet godina. Na kraju 2008. godine procenat vozila starih do pet godina bio je 1,1%, ali je, nakon kupovine većeg broja vozila u 2009. godini, taj procenat povećan. U posmatranom trogodišnjem periodu vozači vojnih

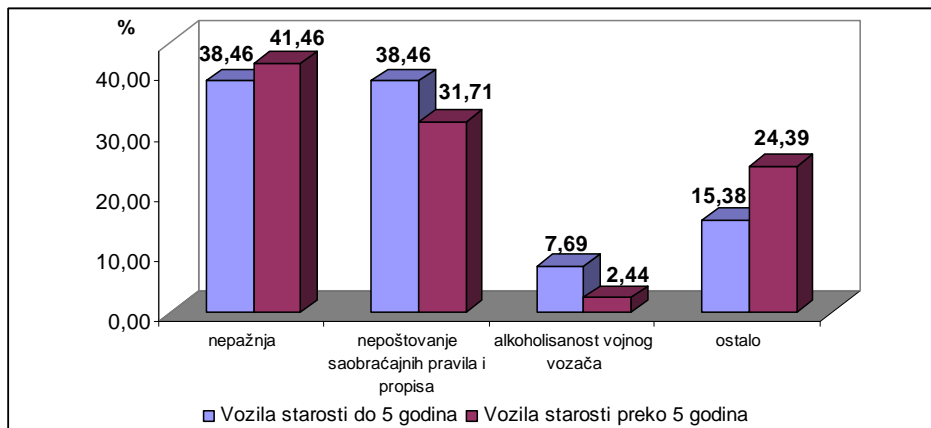
vozila izazvali su u proseku 54,5% nezgoda. U 2008. godini taj procenat je mnogo manji (34,3%), ali su u naredne dve godine vojni vozači bili odgovorni za skoro 2/3 nezgoda. U nezgodama za koje odgovornost snose vojni vozači, vojna vozila stara do pet godina učestvovala su u proseku sa 24,1%, uz napomenu da su u 2009. godini učestvovala sa čak 31,6%. Kada se uzmu u obzir sve nezgode, vojna vozila stara do pet godina učestvovala su u 22,2% nezgoda. Najnepovoljnije stanje bilo je u 2009. godini (34,5%), gde je u svakoj trećoj nezgodi učestvovalo vozilo staro do pet godina.



Slika 2 – Procentualno učešće broja nezgoda u kojima su učestvovala vojna vozila stara do pet godina, u ukupnom broju nezgoda, za period 2008–2010 [9]

Figure 2 – The percentage of traffic accidents with five – year old vehicles involved compared to all traffic accidents in the period between 2008 and 2010 [9]

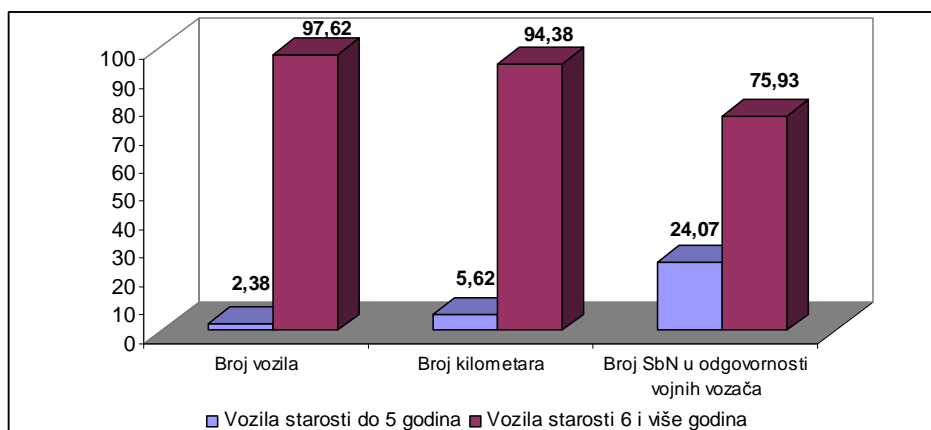
Vozači vojnih vozila koja nisu starija od pet godina u periodu 2008–2010. godina izazvali su saobraćajne nezgode usled: nepažnje (38,5% od svih nezgoda u odgovornosti vojnih vozača), nepoštovanja saobraćajnih pravila i propisa (38,5%) i vožnjom pod dejstvom alkohola (7,7%). Karakteristično je da su upravo vozači vozila starih do 5 godina izazvali više saobraćajnih nezgoda kada nisu poštovali saobraćajna pravila i propise (više za 6,8% nezgoda u odnosu na broj nezgoda sa vozilima starijim preko 5 godina), a slična je situacija i kada je alkoholisanost vojnih vozača u pitanju (više za 5,3% nezgoda). Podatak se odnosi samo na nezgode u kojima odgovornost snose vojni vozači.



Slika 3 – Procentualno učešće uzroka nezgoda u odgovornosti vozača vojnih vozila starih do pet godina i preko 5 godina u periodu 2008–2010. [9]

Figure 3 – The reasons of traffic accidents caused by military drivers of five year-old vehicles and older vehicles in the period between 2008 and 2010 [9]

U posmatranom periodu, u nezgodama koje su izazvali vojni vozači, nastradalo je 10 lica, od čega su dve osobe poginule, tri osobe zadobile teže telesne povrede, dok je pet osoba zadobilo lakše telesne povrede.



Slika 4 – Procentualno učešće vozila starih do pet godina i ostalih vozila po tri parametra u periodu 2008–2010 [9]

Figure 4 – Participation of five-year old vehicles and other vehicles according to three parameters in the period between 2008 and 2010 [9]

Da bi se stekla slika o učešću vojnih vozila starih do pet godina u saobraćajnim nezgodama u odnosu na ostala vozila, izvršeno je upoređenje pojedinih apsolutnih pokazatelja. Vozila stara do 5 godina čine

2,4% od ukupnog broja vozila, ali učestvuju sa 24,1% u nezgodama za koje su odgovorni vojni vozači. Iz toga se može zaključiti da vozači vozila starih do 5 godina 10 puta češće ($24,1/2,4=10,1$), u odnosu na ostale vozače, učestvuju u nezgodama za koje su odgovorni vojni vozači.

Kupovinom novih vozila stvorili su se uslovi da se rasterete ostala vozila i sačuvaju njihovi resursi, te prethodno poređenje, ako bi se posmatralo izdvojeno, moglo bi stvoriti pogrešnu predstavu. U zatvorenim sistemima može se lakše odrediti dinamički rizik, tj. broj nezgoda može biti upoređen sa brojem pređenih kilometara. Upravo je takva analiza urađena na primeru Kopnene vojske, i ona daje pouzdaniju sliku o učešću u saobraćaju, a time i u saobraćajnim nezgodama. Vozila starosti do pet godina su u ukupnom broju pređenih kilometara učestvovala sa 5,6%, tj. u odnosu na druga vozila upotrebljavala su se oko 2,4 puta više ($5,6/2,4=2,4$), ili toliko su prosečno prelazila više kilometara. Sagledavajući broj pređenih kilometara, vozači vozila starih do 5 godina, u odnosu na ostale vozače, više od četiri puta češće ($24,1/5,6=4,28$) učestvovali su u nezgodama u kojima su odgovornost za nastanak snosili vojni vozači.

Može se postaviti pitanje: Zašto su pokazatelji bezbednosti saobraćaja za vozila novijeg datuma proizvodnje na nižem nivou nego kod ostalih vozila? Najčešći uzrok saobraćajnih nezgoda je nepravilan rad vozača vojnog motornog vozila, tj. uzrok je u „čoveku“ kao faktoru bezbednosti saobraćaja. Način upravljanja vozilom starije i novije proizvodnje se razlikuje.

Kada upravlja vozilom novije proizvodnje:

- vozač zbog savremenih sistema na vozilu zapostavlja svoju ulogu, koja treba da bude dominantna i podređuje se faktoru „vozilo“. Nakon nekog vremena upravljanja, vozač ima smanjenu koncentraciju, jer smatra da će vozilo „ispraviti“ svaku njegovu eventualnu grešku, te se ponaša nebezbedno i povećava sklonost ka rizičnom i agresivnom ponašanju u saobraćaju;

- vozač ne koristi u dovoljnoj meri i na pravilan način savremene sisteme bezbednosti vozila, kao i što ne vodi računa o njihovim manama. Retko koji vozač zna da npr. antiblokirajući sistem na vozilu produžava zaustavni put u odnosu na klasičan sistem kočenja i to kada se vozilo nalazi na ledu ili snegu. Ovo neznanje dovodi do toga da se vozač oseća „konforno“ u svim vremenskim prilikama i da radnju kočenja ne počinje na vreme;

- zbog viška samopouzdanja i samouverenosti u vožnji, vozač potcenjuje ozbiljnost pojedinih saobraćajnih situacija;

- vozač smatra da mu posebna obuka za upravljanje vozilom novije proizvodnje nije potrebna i, u načelu, ne poseduje potrebna vozačka znanja i veštine za upravljanje takvim vozilom;

- korišćenje nepisanog pravila o „kolegijalnosti“ između pripadnika MO i VS i ovlašćenih lica MUP-a dovodi, takođe, do opuštenijeg ponašanja vozača vojnih vozila. Retko koji vozač vojnog vozila je do sada bio

sankcionisan od strane organa MUP-a zbog npr. prebrze vožnje. Radari koji slikaju prekršaj i kod kojih se ne može obrisati slika prekršioca ključ su za rešavanje i ovog problema;

– indirektno na ponašanje vozača utiče i loša procena vremena putovanja, tj. lice koje planira vreme polaska i dolaska ponekad ostavi manje vremena nego što je zaista potrebno za izvršenje zadatka prevoženja, itd. [10]

Predlog unapređenja bezbednosti saobraćaja uvođenjem satelitskog praćenja vozila

Na tržištu Srbije postoji veliki broj preduzeća koja nude usluge praćenja vozila. Neke od tih preduzeća su „D-LOGIC“, „Easytrack“, „S-kontrola“, „GIS PKV“, „Beosky“, „Securus“, „NTS Telenor“, „Selma“, „Pogled“ i dr. Veći deo ponuda praćenja vozila sastoji se od dobijanja najosnovnijih podataka o vozilu (lokacija vozila, brzina i smer kretanja, prikaz vremenskih pauza, prikaz pređenog puta i sl.).

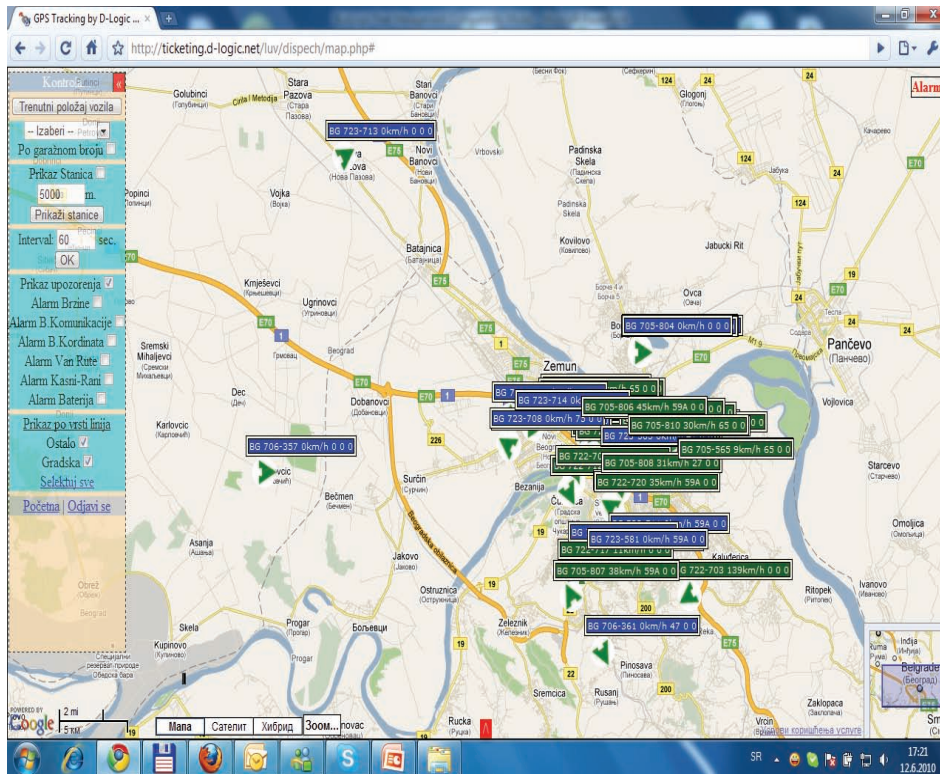
U ovom radu biće prikazana mogućnost jednog od sistema za praćenje vozila. Korisnik ovog sistema je preduzeće „Kavim“ koje je specijalizovano za autobuski saobraćaj, a čiji će primeri biti prikazani i objašnjeni.

Prednost ovog softvera je mogućnost praćenja kretanja vozila sa više nivoa. Konkretno, u slučaju Kopnene vojske, to znači da kompletan uvid u rad vozila može imati dispečerski organ u komandama brigada, samostalnih bataljona, ali i dispečerski organ komande Kopnene vojske.

Softver koji je uzet kao primer, u osnovi sadrži geografsku kartu R. Srbije koja, u zavisnosti od broja praćenih vozila, može biti manje ili više detaljna.

Ovakvim prikazom mogu se videti samo osnovni podaci o vozilima u kojima su ugrađeni uređaji za pratnju, kao što su trenutna brzina kretanja, smer kretanja, registarski broj vozila i još jedna oznaka vozila koja je interna za korisnika (u slučaju autobuskog prevoza – broj linije i sl.). Softver obeležava različitim bojama vozila koja su u pokretu (zeleno boja) i vozila koja se trenutno ne upotrebljavaju (plava boja). Odabirom jednog vozila može se uočiti trenutno stanje broja obrtaja, trenutna brzina, kao i stanje goriva u rezervoaru.

Pored trenutnog stanja, softver dozvoljava da se pregleda korišćenje vozila u nekom izabranom prethodnom periodu. Uzimajući u obzir da dispečerski organ ne može trenutno pratiti sva vozila i način njihove upotrebe, ovo je idealan način da se stekne uvid u korišćenje svakog vozila za određen period. Za zadati period može se iscrtati i istorija pređenog puta na karti.



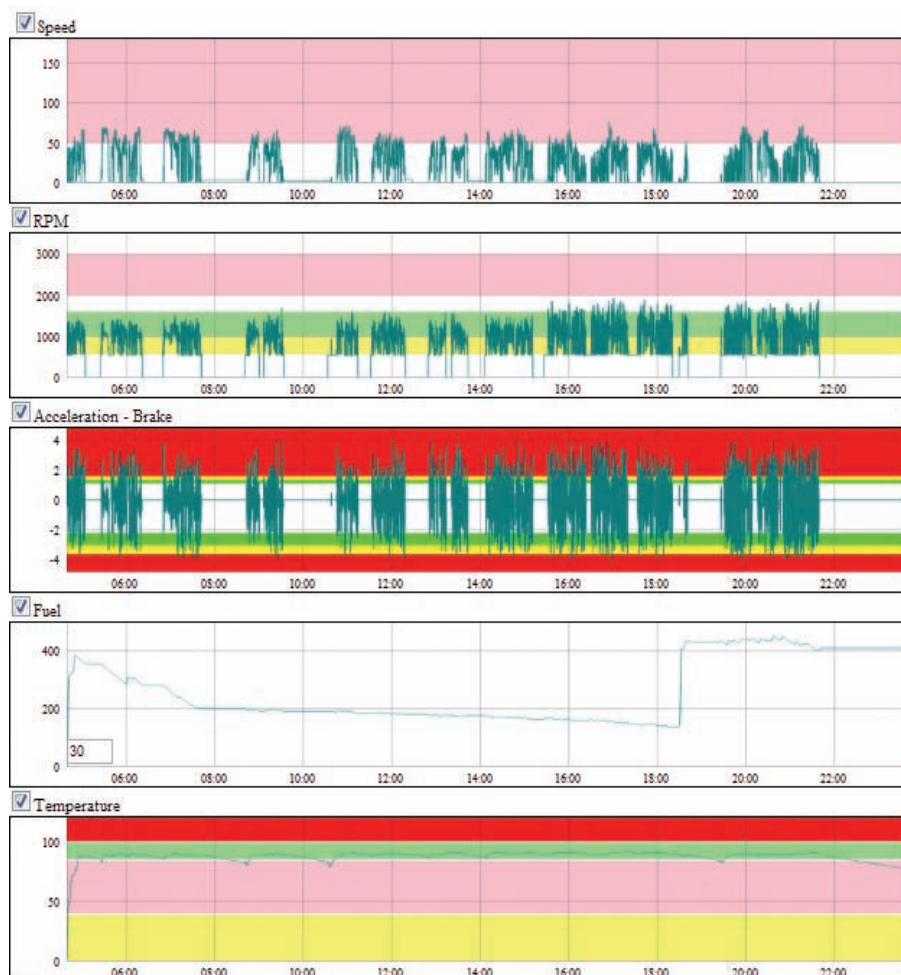
Slika 5 – Prikaz praćenja vozila na karti² [11]
 Figure 5 – Illustration of vehicle tracking on a map [11]

Softver dozvoljava da se grafički prikaže osnovnih pet parametra za vozilo, i to: brzina kretanja, broj obrtaja motora, vrednosti usporenja i ubrzanja vozila, stanje goriva u rezervoaru i temperatura motora vozila.

Najvažniji deo kod ovog prikazivanja je definisanje graničnih veličina za ove parametre. U navedenom primeru uzeto je sledeće:

- brzina kretanja. Preko 50 km/h označeno je drugom bojom, jer se radi o gradskom autobusu, a brzina u naselju ograničena je na 50 km/h;
- broj obrtaja motora. Veličine od 1.000 do 1.500 obrtaja označene su zelenom bojom, jer taj broj obrtaja proizvođač smatra optimalnim, kako za opterećenje motora, tako i za utrošak goriva. Žutom i belom bojom označene su veličine ispod 1.000, tj. od 1.500 do 2.000 obrtaja, dok je roze bojom označen deo gde je broj obrtaja preko 2.000;

² Prikaz praćenja vozila u realnom vremenu korisnika softvera D-logic.



Slika 6 – Grafički prikaz pet parametara prilikom korišćenja vozila³ [11]
 Figure 6 – Graphs of five parameters important for usage of a vehicle [11]

– ubrzanje – usporenje. Na skali su određene oblasti označene raznim bojama u zavisnosti od načina vožnje. Normalnim vrednostima (zelena boja) smatra se ubrzanje od 1,2 do 1,6 m/s², kao i usporenje od 2,1 do 3 m/s². Žutom bojom (delimično normalne vrednosti) označen je deo gde je ubrzanje od 1,6 do 1,8 m/s² i usporenje od 3 do 3,8 m/s². Crvenom bojom (agresivna vožnja) obeležene su vrednosti ubrzanja veće od 1,8 m/s², kao i usporenja veća od 3,8 m/s². Ove vrednosti takođe se mogu korigovati u zavisnosti od marke vozila i preporuke proizvođača;

³ Prikaz parametara prilikom praćenja vozila u realnom vremenu korisnika softvera D-logic.

– stanje goriva. Na osnovu stanja pokazivača na instrument-tabli može se pratiti stanje goriva, kao i vreme i količina preuzeta prilikom pune gorivom;

– temperatura motora. To je veoma važan parametar kada je režim rada vozila u pitanju. Zelenom bojom označene su vrednosti kada temperatura motora iznosi od 86 do 98 stepeni.

Kada se posmatra način vožnje, za svakog vozača ili za svaki period korišćenja vozila može se videti: vreme trajanja i procentualno učešće određenog načina vožnje u ukupnoj vožnji (agresivno kočenje, kočenje iznad normale, normalno kočenje, normalna vožnja, normalno ubrzanje, ubrzavanje iznad normale, agresivna vožnja-ubrzanje), kao i vreme trajanja vožnje određenim brzinama (u ovom slučaju do 50 km/h, 50 do 80 km/h i preko 80 km/h). Softver dozvoljava da se za svako vozilo unesu i druge granične vrednosti.

Iz primera sa slike 7. može se videti da je treći vozač, u odnosu na druge vozače, najduži period kočio agresivno, agresivno ubrzavao i vozio brzinom većom od 50 km/h.

Izveštaj ubrzanja i kočenja po vozilu

Vozilo: [] Sva vozila Urad Po nalozima

Lista po nalozima

Datum	Vreme od	Vreme do	Vozač	Agresivno kočenje	Kočenje iznad normal	Normalno kočenje	-	Normalno ubrzanje	Ubrzanje iznad prose	Agresivna vožnja	Do 50 km	Od 51 do 80	Od 81 do 100
2010-07-27	05:04:00	05:52:00		2.15% (00:01:03)	1.77% (00:00:51)	3.55% (00:01:42)	77.89% (00:37:28)	1.48% (00:00:42)	2.4% (00:01:09)	10.64% (00:05:06)	98.14% (00:31:42)	1.88% (00:00:38)	0% (00:00:00)
2010-07-27	15:42:00	16:30:00		1.28% (00:00:37)	1.71% (00:00:49)	3.21% (00:01:32)	82.37% (00:38:32)	2.03% (00:00:58)	2.14% (00:01:02)	7.28% (00:03:29)	99.83% (00:28:45)	0.17% (00:00:03)	0% (00:00:00)
2010-07-27	16:40:00	17:28:00		2.85% (00:01:17)	1.4% (00:00:40)	2.9% (00:01:24)	79.92% (00:38:22)	1.29% (00:00:37)	1.72% (00:00:50)	10.99% (00:04:51)	99.55% (00:28:00)	3.45% (00:01:00)	0% (00:00:00)
2010-07-27	17:39:00	18:27:00		3.59% (00:01:43)	1.79% (00:00:52)	4.61% (00:02:13)	74.83% (00:35:48)	2.31% (00:01:07)	1.87% (00:00:48)	11.41% (00:05:29)	99.86% (00:24:21)	9.14% (00:02:27)	0% (00:00:00)

Slika 7 – Prikaz provedenog perioda u određenom načinu vožnje, prilikom realizacije prevoženja, kada je veći broj vozača koristio vozilo⁴ [11]

Figure 7 – Illustration of a driving mode during a transportation in the case when more drivers used the same vehicle [11]

Softver takođe dozvoljava da se grafički prikaže brzina kretanja vozila i da se na mestu gde je npr. vozač prekoračio brzinu kretanja, tačno očitava kada je i koliko prekoračena brzina kretanja.

Još jednu pozitivnu stranu softvera čini i mogućnost alarmiranja. Programu se mogu dati granične vrednosti za određene parametre (brzina kretanja, broj obrtaja, relacija kretanja i sl.), a kada se ove vrednosti prekorače, dispečerski organ automatski biva obavešten koje vozilo i po kom parametru beleži prekoračenje. Na taj način smanjuje se potreba da dispečerski organ svakodnevno vrši pregled svih vozila, već jednostavnim pregledom prikazanih alarma uočava koje vozilo je napravilo prekoračenje po određenom parametru.

Kod vozila novijeg datuma proizvodnje, koja za svoj rad koriste računar, softver ima mogućnost priključenja na njega i očitavanje parametara koje računar prikazuje vozaču.

⁴ Prikaz parametara prilikom praćenja vozila u realnom vremenu korisnika softvera D-logic

Uvođenjem ovakvog načina praćenja vozila, Vojska Srbije raspola-
gala bi podacima kao što su:

- tačna lokacija vozila i smer kretanja – smanjuje se mogućnost zlo-
upotrebe i korišćenje vozila van planirane relacije kretanja.

- brzina kretanja vozila – stalnim uvidom u trenutnu brzinu, kao i u
brzinu kretanja vozila u prethodnom periodu, vozaču se ne daje moguć-
nost da je neprimеćeno prekorači. U slučaju saobraćajne nezgode može
se očitati brzina vozila u trenutku nezgode. Po nekim izvorima, vozači u
proseku smanjuju brzinu kretanja za 16%, a prekoračenje brzine proseč-
no se smanjuje do 75% [12].

- vrednosti ubrzanja i usporenja vozila – idealan način da se izvrši
selekcija vozača po načinu vožnje, tj. ostvaruje se uvid u režim rada
vozila. Normalno je da, u slučaju pojave iznenadne prepreke, vozač
naglo zakoči kako bi je izbegao, ali često naglo kočenje navodi na
zaključak da taj vozač verovatno češće od ostalih ulazi u opasne
situacije. Nagla ubrzanja navode na zaključak da vozač opterećuje motor
vozila. Koliko je ovaj deo bitan za bezbednost saobraćaja, toliko je bitan i
za smanjenje troškova održavanja vozila. Kada se uzme u obzir da vozila
koja poseduje Kopnena vojska, a koja su stara do pet godina, mnogo ko-
štaju i da je njihovo održavanje veoma skupo, smanjenje troškova održa-
vanja dobija na značaju.

- broj obrtaja motora – indikator pravilnog režima rada vozila
povezan je sa prethodnim parametrom, tj. sa smanjenjem troškova
održavanja vozila.

- temperatura motora – ukazuje na to da li je vozač koristio vozilo
bez prethodnog zagrevanja i dostizanja njegove radne temperature, kao i
da li je u toku rada došlo do prekoračenja normalne temperature. Prili-
kom kvara na motoru veoma je teško dokazati da li je motor u toku
eksploatacije radio sa temperaturom većom od dozvoljene, Ovim se taj
problem otklanja i stvaraju se uslovi za pokretanje postupka za vanredno
oštećenje na vozilu.

- količina goriva u rezervoaru – otklanja mogućnost manipulacije u
vezi popune gorivom.

Kontrola upotrebe vozila koja bi se na ovaj način pratila može se vršiti:

- u komandi Kopnene vojske i komandama brigada, samostalnih
bataljona,

- prilikom redovnih kontrola usaglašenosti u kojima organi komande
Kopnene vojske vrše kontrolu rada u komandama brigada, samostalnih
bataljona, kao i kontrolama bataljona–divizionu u okviru brigada Kopnene
vojske ili

- prilikom redovnih kontrola bezbednosti i zdravlja na radu, zaštite
životne sredine i zaštite od požara po elementu E-4 „saobraćajno-
transportne mere zaštite“.

Prilikom primene ovakvog načina praćenja rada vozila u Kopnenoj vojsci, mogu se očekivati sledeći problemi:

- vozila koja se ne koriste na vangarnizonim relacijama ne prijavljuju se dispečerskom organu komande Kopnene vojske. Alarm može signalizirati prekoračenje nekog parametra prilikom korišćenja vozila u garnizonu, tako da je potrebna dodatna informacija o vozaču i starešini vozila, kao i o zadatku koje je izvršavalo vozilo u garnizonu.

- vozila koja se svrstavaju u vozila pod pratnjom i vozila sa prvenstvom prolaza na osnovu Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima [13] mogu prekoračiti dozvoljenu brzinu kretanja.⁵ To iziskuje poseban vid pratnje vozila kada su na tim zadacima:

- mogućnost otpora kod jednog dela ljudstva prema ovakvom načinu praćenja vozila, a time i praćenja lica,

- veća opterećenost dispečerskog organa komande Kopnene vojske angažovanjem na dodatnim obavezama kontrole upotrebe vozila.

Pre instaliranja ovakvog sistema aktom komandovanja mora se definisati upoznavanje celokupnog ljudstva (vozači, starešine vozila, organi Saobraćajne službe, rukovaoci koja duguju vozila i sl.) sa graničnim parametrima koji se kontrolišu i načinom preduzimanja mera za lica koja prekoračuju postavljene parametre.

Zaključak

Uzimajući u obzir sadašnji nivo razvoja tehnike i sve veće korišćenje raznih tehničkih rešenja u saobraćaju, izvodi se zaključak da će pre ili kasnije upotreba ovih tehničkih rešenja postati neophodna i u praćenju i kontroli upotrebe vozila Vojske Srbije.

S obzirom na to da je ekonomski faktor dominantan, kako u društvu tako i u Vojsci Srbije, odluka o kupovini nekog sistema praćenja vozila mora biti podržana jednom detaljnijom tehno-ekonomskom analizom na višem nivou. Sa jedne strane bi bila cena ugradnje i održavanja sistema praćenja vozila, dok bi sa druge strane bila veličina posledica saobraćajnih nezgoda, kao i veličina troškova održavanja zbog nepravilne upotrebe vozila. Tu se odmah nazire problem određivanja cene izgubljenog ljudskog života ili povrede lica u saobraćajnoj nezgodi.

Razvijenije zemlje su nešto ranije uvele satelitsko praćenje svojih vozila na zemlji. Težnja je bila da se vrši praćenje vozila (borbenih i neborbenih) koja učestvuju u operacijama van matične zemlje, ali i da se imaju informacije za vozila koja su u zemlji i značajna za sistem odbrane. Prate se osnovni podaci za vozilo, kao što su tačne koordinate vozila, pravac i brzina kretanja, mesto upućivanja i sl. [14] Savremene saobra-

⁵ čl. 106–110, Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima „Službeni glasnik RS“, broj 41/09.

čajne i transportne sisteme u razvijenim zemljama karakteriše postojanje klasičnih i novih elektronskih, komunikacionih i informacionih tehnologija ugrađenih u transportnu infrastrukturu i saobraćajna sredstva sa ciljem da se olakša upravljanje saobraćajnim tokovima, smanje saobraćajna za- gušenja, vremena putovanja i ukupni transportni troškovi, kao i da se po- digne kvalitet saobraćajnih usluga i putovanje učini sigurnijim. [15]

Ovim radom ukazuje se na mogućnost primene sistema praćenja vozila u jedinicama Kopnene vojske. Navedena su moguća poboljšanja, kao i mogu- či problemi koji bi se primenom ovakvog načina praćenja vozila mogli javiti.

Rad je prikazao samo jednu mogućnost delovanja na faktor „čovjek“, kao najuticajniji faktor bezbednosti saobraćaja. Preventivnim delovanjem na vozača mogu se izbeći saobraćajne nezgode u kojima vojni vozači snose odgovornost za njen nastanak, čime bi se izbegle i posledice koje proističu iz tih nezgoda.

Literatura

[1] Jovanov, D., Rakočević, V., Đoković, T., Martinov, M., *Baza podataka o opasnim mestima na državnim putevima I i II reda – studija slučaja JP „Putevi Srbije“*, Naučno stručni skup – Bezbednost saobraćaja u planiranju i projek- tovanju puteva, Palić, Srbija, 2007.

[2] Parkinson, B. W., *Global Positioning System: Theory and Applications, chap. 1: Introduction and Heritage of NAVSTAR, the Global Positioning System*, American Institute of Aeronautics and Astronautics, str. 3–28, 1996.

[3] Ko, J., Guensler, R., Hunter, M., *Analysis of effects of driver/vehicle characteristics on acceleration noise using GPS -equipped vehicles*, str. 21–31, 2010.

[4] Rezaei, S., Sengupta, R., Krishnan, H., Guan, X., Bhatia, R., *Tracking the position of neighboring vehicles using wireless communications*, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Vol. 18, Issue 3, str. 335–350, 2010.

[5] Radojević, S., *Tačnost i modernizacija globalnog pozicionog sistema*, Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier, Vol. 57, br. 4, pp. 122–137, 2009.

[6] Stefanović, R., *Osnovne karakteristike mobilnih sistema treće generaci- je i trendovi daljeg razvoja*, Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier, Vol. 56, br. 1, pp. 39–49, 2008.

[7] <http://www.king.ba>, 28. 01. 2011.

[8] Vukašinović, R., Osmokrović, N., Zinaja, D., *Struktura i eksploatacija komercijalnih vozila u MO i VS*, V stručni skup „Bezbednost vojnih učesnika u saobraćaju“, Beograd, 2011.

[9] Kopnena vojska: *Analiza bezbednosti saobraćaja za period 2008–2010. godina*, Niš, 2011.

[10] Tešić, S., Ljubojević, S., Durković, M., *Analiza uticaja vozila novije pr- oizvodnje na bezbednost drumskog saobraćaja u Vojsci Srbije*, X međunarodni simpozijum „Prevenција saobraćajnih nezgoda na putevima 2010“, str. 494–499, Novi Sad, 2010.

- [11] <http://www.d-logic.net>, 28. 1.2011.
- [12] <http://www.kbz-electronic.hr>, 28. 1.2011.
- [13] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, „Službeni glasnik RS“ broj 41/09, Beograd, 2009.
- [14] <http://www.ehow.com>, 28. 1. 2011.
- [15] Đurković, V., 2009., SYMORG 2008 SYM-OP-IS 2008 International congress – motor vehicles & motors 2008 – prikaz naučno-stručnih skupova – Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier, Vol. 56, No. 1, pp. 125–140.

SATELLITE VEHICLE TRACKING AIMING TO INCREASE TRAFFIC SAFETY WITHIN THE SERBIAN ARMED FORCES

FIELD: Traffic

ARTICLE TYPE: Professional Paper

Summary:

The purpose of this work is to show how to affect the most important factor of traffic safety – an individual, by using some technical solutions of satellite tracking of vehicles. By using units of the Land Forces as an example, a brief analysis of traffic safety for vehicles less than 5 years old has been performed. It is noticed that the number of traffic accidents with these vehicles involved has increased, so we tried to use one software package commercially available in order to show all advantages and disadvantages which could be noticed during this kind of vehicle tracking. The conclusion is that preventive vehicle tracking can improve traffic safety, but that a techno-economic analysis has to be done as well, in order to create all the necessary conditions for the introduction of this system in the units of the Serbian Armed Forces.

Introduction

Development of technology in all areas undoubtedly contributes to the development of technical solutions in traffic. A number of traffic accidents involving recently-produced vehicles shows that contemporary devices in vehicles did not contribute to traffic safety as much as it had been expected. Most authors believe that “an individual” is the most important factor of traffic safety.

Using a global positioning system for vehicle tracking

A GPS was developed as an NAVSTAR GPS by the US Department of Defense in the DARPA Agency. One of the areas where it is widely used is vehicle tracking. The system of vehicle tracking increases traffic safety, above all by preventive influence on drivers who change the ways they drive knowing that they are being monitored. Besides the increase of traffic safety, tracking of vehicles also decreases maintenance costs.

The analysis of traffic safety in the Land Forces considering five-year old cars

The analysis included vehicles for general and specific purposes, with a special attention on vehicles less than 5 years old, for the period from 2008 to 2010. At the end of 2010, 2.4 % of vehicles in the Land Forces were five years old. In this period of three years, drivers of military vehicles caused 54.5% of traffic accidents on average. Considering all traffic accidents, military vehicles made in last five years participated in 22.2% of the accidents. In this period, there were 10 casualties: two people died, three were seriously injured, and five were with light injuries in traffic accidents caused by military drivers.

Newer vehicles are driven differently than older ones. In this part of the work, all characteristics of the way of driving newer vehicles are pointed out.

A suggestion for traffic safety improvement by using a satellite tracking system

There are many companies dealing with vehicle tracking in Serbia. The advantage of the software shown in the work is a possibility of vehicle tracking at many levels, with an option to see the usage of a vehicle in any previous period. The software shows graphs of the following five basic parameters for a vehicle: speed, revolutions per minute, values regarding acceleration and braking, amount of fuel in the tank, and engine temperature. It allows seeing individual driving characteristics of all drivers. Various restrictions for particular parameters can be set within the software with a possibility of alarm if they are reached. In this part of the work, all the benefits which the MoD could have with the introduction of the system are given, as well as possible problems during its usage.

This work shows possible applications of a vehicle tracking system within the units of the Land Forces. Possible improvements are given as well as problems which could occur during its usage. The work showed only one possibility to act on "an individual" as the most important factor of traffic safety.

Key words: *traffic safety, tracking of vehicles, global positioning system.*

Datum prijema članka/Paper received on: 22. 07. 2011.

Datum dostavljanja ispravki rukopisa/Manuscript corrections submitted on: 26. 12. 2011.

Datum konačnog prihvatanja članka za objavljivanje/ Paper accepted for publishing on: 28. 12. 2011.