

UDK: 631.3:631.10:681.518: 656.13.07

Pregledni rad
Review paper

doi: 10.5937/PoljTeh1902023M

SAVREMENI SISTEMI UPRAVLJANJA FLOTOM VOZILA

Branimir Miletić^{*1} Đorđe Vranješ¹

¹ *Branimir Miletić, Institut za nuklearne nauke „Vinča“, Centar za motore i vozila
Ul. Mike Petrovića Alasa br. 12-14, 11351 Vinča, R. Srbija*

¹ *Đorđe Vranješ, Institut za nuklearne nauke „Vinča“, Centar za motore i vozila
Ul. Mike Petrovića Alasa 12-14, 11351 Vinča, R. Srbija*

Sažetak. Savremeni sistemi upravljanja flotom vozila omogućavaju menadžerima efikasno upravljanje i optimizaciju prevoza, koji po svojim efektima značajno prevazilaze tradicionalni pristup za upravljanje flotom vozila.

Ovi sistemi omogućavaju efikasnu kontrolu korišćenja različitih vozila i potrošnje goriva, pregled istorijskih podataka o kretanju vozila, praćenje ponašanja vozača tokom vožnje i rada motora, evidentiranje pojedinih prekršaja (prekoračenje brzine, nekorišćenje sigurnosnih pojaseva i dr.), praćenje održavanja vozila, smanjenje direktnih i indirektnih troškova i evidentiranje specifičnih događaja.

Ključne reči: *flota, upravljanje, sistem, teretno vozilo, bezbednost, troškovi, transport, kontrola, optimizacija, centar.*

UVOD

U radu je objašnjena veza između primene savremenih sistema za upravljanje flotom motornih vozila i mogućnosti optimizacije prevoza kroz nadzor i upravljanje ponašanjem vozača i kontrolu korišćenja vozila u realnom vremenu.

Ovi sistemi omogućavaju i praćenje potrošnje goriva, rada motora, pregled istorijskih podataka o kretanju vozila, evidentiranje pojedinih prekršaja, praćenje održavanja vozila. Primena ovih sistema doprinosi smanjenju direktnih i indirektnih troškova i evidentiranje specifičnih događaja kao osnove za pravilan izbor i primenu adekvatnih mera i aktivnosti za unapređenje upravljanja flotom motornih vozila.

^{*}Kontakt autor. e-mail adresa: miletic.branimir@gmail.com

Primenom savremenih sistema upravljanja flotom vozila može se značajno unaprediti poslovanje kompanije, smanjiti troškovi, izbeći neželjeni događaji, i tako uticati na vozače da budu kvalitetniji i bezbedniji u saobraćaju. Na ovaj način može se doprineti uspostavljanju sistema upravljanja bezbednošću saobraćaja u kompaniji, smanjiti zagađenje životne sredine, i što je najvažnije, mogu se sačuvati mnogi ljudski životi.

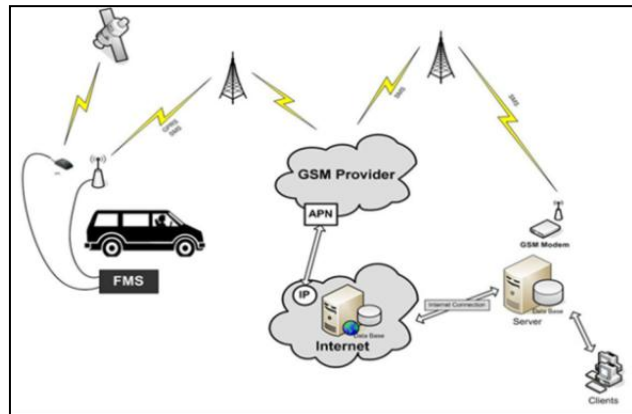
Efekti primene savremenih sistema upravljanja flotom motornih vozila, u vidu odgovarajućih ušteda, dati su kroz primer statističke analize prikupljenih informacija i parametara za određenu flotu vozila. Ovi podaci su praćeni u realnom vremenu, na posmatranom području i obrađeni od strane kontrolnog centra.

PRIMENA SAVREMENIH SISTEMA UPRAVLJANJA FLOTOM VOZILA

Oblasti primene savremenih sistema upravljanja flotom vozila

a) Praćenje stanja i pozicije vozila

Zahvaljujući savremenoj tehnologiji, praćenje flote vozila sada je moguće u svakom trenutku, korišćenjem globalnog položaja satelita. Ovo rešenje daje mogućnost menadžmentu kompanije da održava kontakt sa uređajima u vozilu u svakom trenutku, gde god da se vozilo nalazi u svetu. U cilju određivanja i prenosa informacije o stanju i poziciji vozila koja su u sistemu praćenja, odgovarajuća jedinica (uređaj) prima signal od GPS satelita, procesira informacije i šalje ih preko lokalne GSM mreže ili satelita (Sl. 1).



Slika 1. Šematski prikaz rada sistema upravljanja flotom vozila, [2]

Fig. 1. Schematic overview of the operation of the fleet management system, [2]

b) Bezbednost saobraćaja

„Saobraćajne "nezgode" nisu "nesreće", tj. stradanje u saobraćaju nije slučajnost, već je rezultat sistemskih grešaka i nerada. Trend porasta broja poginulih i povređenih u saobraćaju može se promeniti dobro organizovanim radom i sprovođenjem dobro osmišljenih i koordiniranih mera“, [1].

Ovaj stav je suština savremenog pristupa uspostavljanju sistema upravljanja bezbednošću saobraćaja, delovanjem na bezbednost saobraćaja kao sistem ili na pojedine njegove elemente (čovjek-vozilo-put-okruženje).

„Saobraćajne nezgode najčešće nastaju kao posledica nepoštovanja propisa ili zbog loše obuke vozača. Za mene je to bio izazov: Kako naći rešenje koje će sprečiti saobraćajne nezgode i biti korektivni faktor za vozače“ [2].

Kod mnogih osoba, kada se nađu za volanom, dolazi do promene ličnosti – osećaju se snažnijim i moćnijim. Često postaju mnogo agresivniji vozači u vožnji i visokorizični u saobraćaju, za sebe i druge.

Razlozi mogu biti mnogobrojni za ove promene u ponašanju: nedostatak znanja, nedostatak veština, manjak realizacije sopstvenih ciljeva i želja, jačanje negativne usvojene prakse, nedostatak nadzora (kontrole), sukob interesa i sl.

U mnogim, ako ne i svim slučajevima, nedostatak znanja, veština, (ne)shvatanja rizika i sl. može se prevazići nadzorom, odnosno adekvatnim posmatranjem i kontrolom. Međutim, i pored sve veće primene sistema praćenja i drugih vidova kontrole ponašanja vozača u saobraćaju, upravljanje motornim vozilom je često bez nadzora. Zato su razvijena savremena rešenja za bezbednost na putevima, koja se baziraju na vozaču, njegovim stavovima i ponašanju. Osvajanje srca i uma vozača je ključ za uticaj na njegovo ponašanje u saobraćaju.

Da bi se ovaj cilj ostvario, neophodan je kvalitetan i pouzdan izvor informacija tj. dobar IVMS (*In Vehicle Monitoring System*). Osnovna poruka u sferi upravljanja flotom vozila, odnosno vozačima jeste: - Budite fer prema vozaču; nagradite njegove dobre navike u vožnji, a sprovedite propisane postupke za (ne)odgovornost vozača u vožnji i kada krši propise.

v) *Telematika*

Savremena tehnologija praćenja vozila oslanja se na vodeće provajdere „*Machine-to-Machine*“ (M2M) mrežnih usluga, koja nudi globalnu konekciju vozila preko GSM, CDMA i *Satelit-tehnologija*.

Lociranje vozila i tržište praćenja flote vozila pomogli su rađanju rastuće „mašina u mašini“ (M2M) industrije, kako je optimizacija ruta flote vozila i mogućnost da se prati ranjivi tovar postala opšteprihvaćena realnost i potreba. Ovo tržište danas je jedan od najvažnijih korisnika M2M sistema sa naširoko rasprostranjenom primenom u teretnim i dostavnim vozilima i *Rent a Car* floti. Uz inovativna i prilagodljiva rešenja koja se nude i bivaju podržana od provajdera aplikacija, ovo tržište nastavlja da se širi, bazirajući se na uštedi, velikoj pokrivenosti i opšteprisutnom mobilnom mrežnom pristupu.

g) *Zaštita vozila*

Krađe vozila su česte. U cilju zaštite skupocenih vozila od krađe, dobro je investirati u najbolji protiv-provalni sistem koji može da se nađe na tržištu. Ipak, nijedan uređaj ne daje potpunu zaštitu. Ako je automobil veoma ranjiv (zbog cene, izgleda, opreme, okruženja i sl.) često se praktikuje opremanje vozila sa dva ili više različitih tipova zaštitnih uređaja.

d) Upravljanje vrednostima

Savremene tehnologije upravljanja flotom vozila nude optimalne performanse i iskorišćenost sredstava (vozila, uređaji i oprema), tako što unapređuju njihov rad i održavanje, povećavajući njihovu produktivnost, istovremeno produžavajući životni vek. Ove tehnologije omogućavaju upravljanje životnim vekom ovih sredstava.

Upravljanje vrednostima (*Asset Management*) pomaže kompanijama i organizacijama da jasno definišu politiku održavanja i strategije: povećanja vrednosti sredstava i povećanja produktivnosti. Ove strategije uključuju proaktivno održavanje programa kao što su praćenje stanja, centralizovano održavanje i pouzdani procesi za unapređenje pogona.

đ) Potrošnja goriva

Gorivo je jedan od najvećih troškova sa kojim se transportne kompanije suočavaju u svom radu. Cene se brzo menjaju, što zahteva proaktivno upravljanje kompanijskim troškovima (troškovima goriva). Ovo podrazumeva stalnu potrebu za usaglašavanjem dve suprotstavljene vrednosti (smanjenje troškova i povećanje profita).

Različiti faktori, uključujući vreme, aerodinamiku, tip vozila, otpornost guma i usvojena praksa održavanja vozila mogu uticati na potrošnju goriva, ali postoje i drugi faktori koji se, uz primenu savremene tehnologije, mogu kontrolisati:

- prazan hod
- loše menjanje brzina
- preveliki broj obrtaja kolenastog vratila motora
- ubrzavanje
- krađa goriva.
- potrošnja goriva

Stavljanje pod kontrolu ovih parametara, omogućava transportnim i drugim kompanijama koje imaju flotu vozila, ogromne uštede u radu (do 30%).

e) Javni prevoz putnika

Savremeni sistemi upravljanja integrišu upravljanje autobuskim voznim parkom sa sistemom pojedinačne naplate karata kao i dodatnih sistema plaćanja (npr. mesečna karta) u jedan pogodan, bezbedan, integrisan i lak za upravljanje (*on-line*) transportni sistem.

Savremeno upravljanje javnim gradskim prevozom bazirano je na novom EFS data sistemu koji omogućava generisanje ugrađenih redovnih i *on-line* operacija.

Korišćenjem sistema *wireless data network* (GPRS) dobijenim od GSM operatera, podaci se kontinuirano prenose u glavnu kontrolu sobu dajući potrebne informacije pouzdano i tačno, u realnom vremenu, što omogućava efikasno upravljanje javnim gradskim prevozom.

ž) Prevoz dece – školski autobus

Primena savremenih rešenja za praćenje vozila omogućava obrazovnim institucijama da upravljaju školskim autobusima i da adekvatno reaguju, po potrebi.

Time se sa lakoćom prati kretanja svih školskih autobusa i istovremeno primaju sva upozorenja za određene prekršaje (čekanje više od 15 minuta, nagla kočenja, nagla ubrzavanja, prekoračenje brzine i dr. (preko *e-pošte* ili SMS-a).

Ugradnjom savremenih uređaja za praćenje u autobuse, uključujući i autobuse sa đačkim ekskurzijama, omogućava se školama da lako identifikuju zloupotrebljena vozila, neautorizovana putovanja ili ulazak u oblast za koju autobus (vozač) nema ovlašćenje.

z) Održavanje vozila

Savremena rešenja za praćenje i upravljanje flotom vozila pružaju niz korisnih softverskih alata kako bi pomogli menadžerima flote vozila da ostvare efikasnu zaštitu, preventivno održavanje vozila i blagovremene popravke kritične za održavanje vozila i drugih sredstava voznog parka.

Savremena rešenja održavanja flote vozila omogućavaju da se snimaju, prate i analiziraju svi relevantni pokazatelji eksploatacije vozila, kao što su: vreme vožnje, troškovi koji nastaju operacijama flote, kontrolni zahtevi, potrošnja goriva, informacije o vozilu, nagla kočenja, nagla ubrzavanja, održavanje vozila, i dr.

Primena softvera kod upravljanja flotom vozila, posebno je značajna kod upravljanja u logističkom lancu (*supply chain management*), razvijenom po iskustvu 4PL-operacija (*Fourth Party Logistics*) - četvorostranački posrednici kao potpuni logistički operateri, koji pokrivaju celokupni lanac isporuka – snabdevanja [3].

Primena softvera omogućava efikasnije upravljanje javnim prevozom putnika, *Rent a Car* flotom vozila, *Taxi* - prevozom i dr.

Efekti primene savremenih sistema upravljanja flotom vozila

Flota vozila (vozni park) je skup svih prevoznih sredstava (vozila) auto transportne kompanije ili druge organizacije koja u svom sastavu ima prevozna sredstva (automobili, autobusi, teretna motorna vozila, vučna motorna vozila, prikolice i poluprikolice).

Savremeni sistemi upravljanja flotom vozila (*Fleet Management Systems*) zasnovani su na praćenju i kvalitetnoj obradi prikupljenih podataka od uređaja za praćenje instaliranih u vozilo - *IVMS (In Vehicle Monitoring System)*. Ovi sistemi omogućavaju praćenje i snimanje ponašanja vozača tokom vožnje, u realnom vremenu, uz automatizovanje radnih procesa, što kompanijama omogućava povećanje prihoda, ali i smanjenje troškova.

U zavisnosti od vremena u kome se mogu pratiti i obrađivati podaci u procesu upravljanja, postoje *Off-line* i *On-line* sistemi upravljanja flotom vozila, pri čemu su u svetu sve više prisutni savremeni sistemi praćenja i upravljanja flotom vozila u realnom vremenu (*On-line Fleet Management System*).

Za kvalitetno planiranje transportnih procesa i efikasno upravljanje flotom vozila neophodno je:

- poznavanje potražnje za transportnim uslugama,
- upravljanje radnim vremenom vozača (vreme vožnje i odmori vozača),
- upravljanje radom vozila, odnosno motora,
- kontinuirano održavanje i praćenje pouzdanosti flote vozila.

U okviru praćenja pouzdanosti flote vozila, neophodno je sukcesivno vršiti analizu pojedinih parametara:

- pređeni put vozila - pod opterećenjem i bez opterećenja,
- brzina kretanja vozila (saobraćajna brzina, prevozna brzina, brzina obrta).
- iskorišćenost i opterećenje vozila.

Osnovni efekti primene savremenih sistema upravljanja flotom vozila su:

- unapređeno upravljanje flotom, odnosno transportom: mogućnost stalnog praćenja vozila u realnom vremenu, uz stalne povratne informacije („vozila koja komuniciraju“) i mogućnost korekcije prevoza (relacije i ponašanja vozača),

- veća bezbednost u saobraćaju (stvaranje uslova za smanjenje broja saobraćajnih nezgoda i posledica),

- unapređena opšta bezbednost i kontrola,
- brz i optimalan izbor rešenja (odluka) u složenim situacijama,
- povećanje produktivnosti, efikasnosti i profita,

- smanjenje troškova (optimizacija: *potrošnje goriva, održavanja vozila i grešaka tokom vožnje*),

- povećanje prihoda (optimizacija rute, bolja iskorišćenost flote vozila - bez suvišnih vožnji, mogućnost dodatnog korišćenja vozila, redukcija praznog hoda, omogućavanje prevoza različitih vrsta tereta),

- unapređeno snabdevanje i efikasan logistički lanac,

- zaštitna životne sredine (smanjenje emisije SO₂),

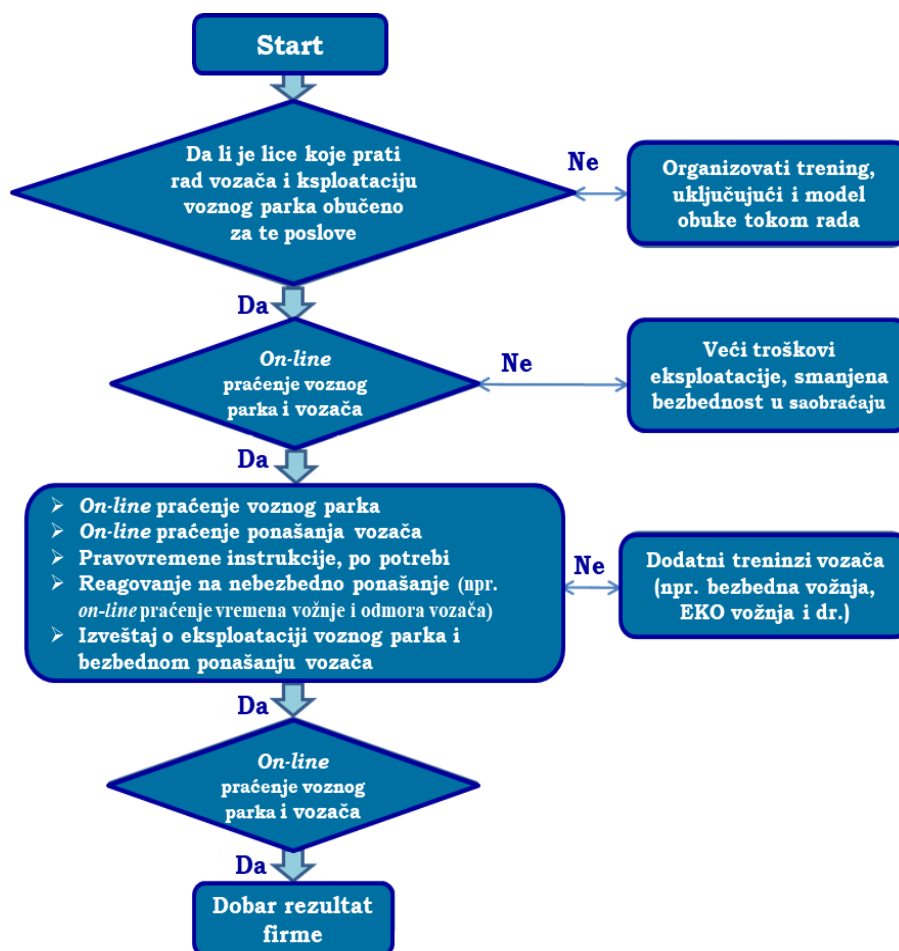
- snimljeni dokazi isporuke, automatizovani radni procesi, poboljšanje usluga i smanjenje opterećenja vozača.

PRIMERI RADA KONTROLNOG CENTRA I POSTIGNUTI REZULTATI

Poslovi i zadaci osoblja kontrolnog centra

Osoblje kontrolnog centra obavlja sledeće poslove:

- Prati kretanje vozila i bezbedno ponašanje vozača u saobraćaju;
- Prati putovanja prema zadatim parametrima i identifikuje sve neželjene radnje (npr. promena itinerera, nepoštovanje vremena vožnje i odmora itd.);
- Identifikuje: poštovanja brzine, (ne)korišćenje pojasa, naglo kočenje, naglo ubrzavanje, neželjeno zadržavanje itd.;
- Proverava da li sistem (IVMS) ispravno radi;
- U slučaju ugrožene bezbednosti vozača, prima signal i reaguje pravovremeno kako bi se obavestile službe za pružanje pomoći;
- Prati posebne uslove (*potrošnja goriva, temperatura u tovarnom prostoru*);
- Prati vremenske uslove i daje pravovremene informacije i savete vozačima i partnerima u logističkom lancu;
- Beleži sve aktivnost i vodi radni dnevnik učinka;
- Sačinjava ciljane i automatizovane izveštaje koji menadžerima daju jasnu sliku o iskorišćenosti i statusu flote vozila.

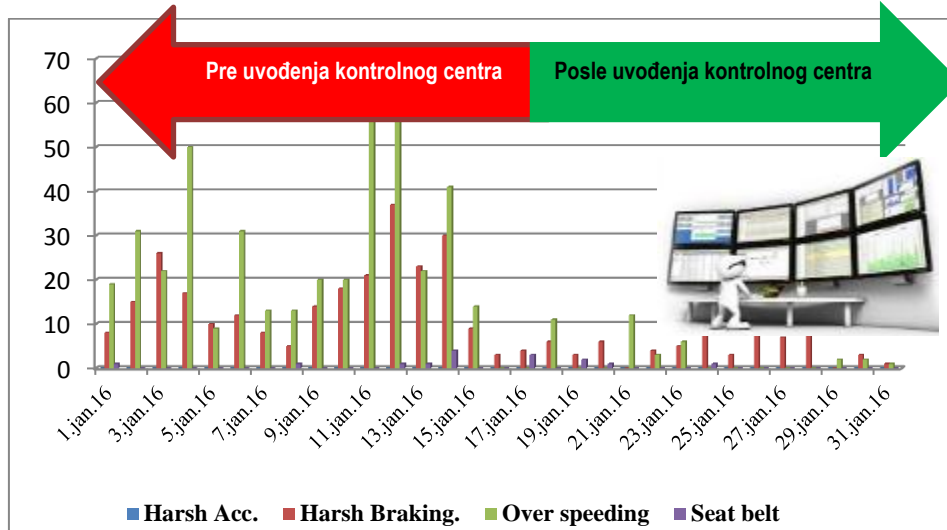


Slika 2. Algoritam rada kontrolnog centra, [4]
Figure 2. Algorithm of control centre operation, [4]

U slučaju nepoštovanja zadatih parametara ili nepoštovanja propisa u saobraćaju, odgovorno lice zaduženo za praćenje (ne) bezbednog ponašanja vozača u saobraćaju prati i vrednuje njihovo ponašanje i na osnovu ostvarenih rezultata nagrađuje savesne i odgovorne vozače ili preduzima mere u cilju unapređenja bezbednosne kulture vozača (edukacija, savetovanja, treninzi, kaznene mere i dr. (Sl. 2).

3.1. Primeri najbolje prakse u radu kontrolnog centra

Primer 1. Flota od 90 teretnih vozila, [5] i 150 vozača. Posmatrani parametri (greške ili prekršaji): naglo ubrzanje, naglo kočenje, prekoračenje brzine i (ne)korišćenje sigurnosnog pojasa.

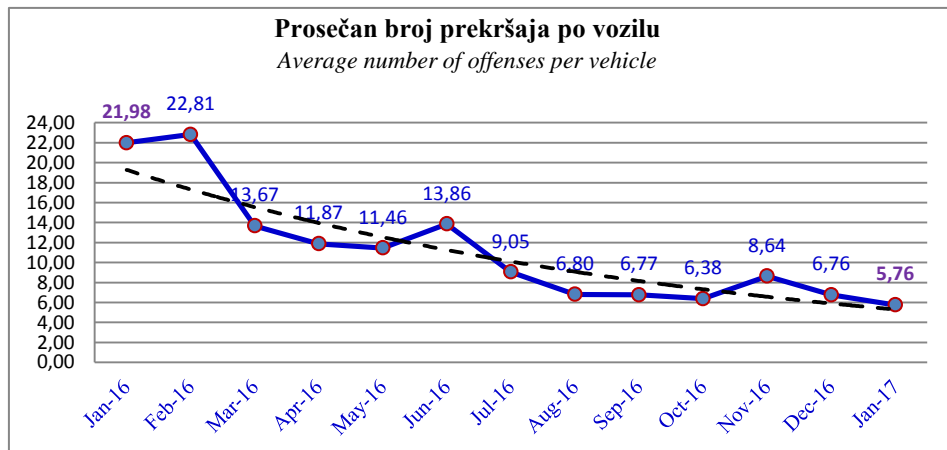


Grafik 1. Primer uspostavljanja rada kontrolnog centra. Rezultat: unapređeno bezbedno ponašanje vozača za 95 % u drugoj polovini meseca, [4]

Graph 1. Example after establishment of Control centre. The result: improved safety behavior for drivers by 95% in the second half of the month, [4]

Grafik 1. daje prikaz posmatranih parametara ponašanja vozača (greške ili prekršaji) tokom meseca januara 2016. godine, na floti od 90 teretnih vozila i 150 vozača. Vidi se da je posle uspostavljanja rada kontrolnog centra unapređeno bezbedno ponašanje vozača za 95 % u drugoj polovini meseca januara [4].

Primer 2. (7.500 motornih vozila [5], i 14.730 vozača - dat je prosečan broj prekršaja, po vozilu, na mesečnom nivou).



Grafik 2. Unapređeno bezbedno ponašanje vozača za 74 % , [4]

Graph 2. Improved safety behavior for drivers by 74% , [4]

Na *Grafiku 2.* dat je prikaz posmatranih parametara ponašanja vozača (greške ili prekršaji): *naglo ubrzanje, naglo kočenje, prekoračenje brzine i (ne)korišćenje sigurnosnog pojasa*, u periodu: januar 2016. – januar 2017. godine, na 7.500 motornih vozila [5] i 14.730 vozača. Vidi se da je za 13 meseci rada kontrolnog centra unapređeno bezbedno ponašanje vozača za 74% [4].

ZAKLJUČAK

Savremeni sistemi upravljanja flotom vozila (*Fleet Management Systems*) baziraju se na telematici, odnosno na podacima dobijenim od uređaja za praćenje instaliranih u vozilo (IVMS). Ovi sistemi omogućavaju praćenje i snimanje ponašanja vozača tokom vožnje i automatizovanje radnih procesa, što je osnova za efikasno upravljanje i optimizaciju prevoza.

Zahvaljujući primeni telematike, omogućeno je efikasno upravljanje flotom vozila, radom (ponašanjem) vozača (nagla kočenja, nagla ubrzanja, vreme vožnje i odmori), radom vozila, odnosno motora, održavanjem vozila i praćenjem pouzdanosti flote vozila.

Primenom savremenih sistema upravljanja flotom vozila (*Fleet Management Systems*) stvaraju se preduslovi za bolju organizaciju rada, veću bezbednost u saobraćaju, povećanje produktivnosti i prihoda, smanjenje troškova (optimizacijom: potrošnje goriva, održavanja vozila i grešaka - prekršaja u saobraćaju) i drugih faktora.

Efekte primene sistema upravljanja flotom vozila, u vidu odgovarajućih ušteda, dati su kroz primer statističke analize prikupljenih informacija i parametara za određenu flotu vozila, na određenom području.

Prikazani rezultati u ovoj analizi, praćeni i obrađeni od strane kontrolnog centra, ukazuju da se primenom savremenih sistema upravljanja flotom vozila može značajno uticati na unapređenje bezbednog ponašanja vozača, što kompanijama podiže ugled i donosi velike uštede.

LITERATURA

- [1] Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. g. (*"Sl. glasnik RS"*, br. 64/2015, str. 1).
- [2] Alkassar, B. 2017. Osnivač i generalni direktor Kompanije FMS Tech. Dallas, Texas, USA; (Profil Kompanije FMS Tech. - *Fleet Management Systems & Technologies*), Beograd.
- [3] Drašković M. 2008. *Evolucija sistemskih logističkih provajdera*, Montenegrin Journal of economics, N°8. str.119 – 127. Podgorica.
- [4] Hadžić D. 2017. *Kompanija „Petroleum Development Oman“; Istraživanje integrisanog upravljanja putovanjima (primer dobre prakse)*, Maskat, Oman.
- [5] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima; član 7. tačke 33 i 44; (*"Sl. glasnik RS"*, br. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 - odluka US, 55/2014, 96/2015 - dr. zakon, 9/2016 - odluka US i 24/2018)

MODERN FLEET MANAGEMENT SYSTEMS

Branimir Miletić¹, Đorđe Vranješ¹

¹*Branimir Miletić, Institut za nuklearne nauke „Vinča“, Centar za motore i vozila;
Ul. Mike Petrovića Alasa 12-14, 11351 Vinča, R. Srbija*

¹*Đorđe Vranješ, Institut za nuklearne nauke „Vinča“, Centar za motore i vozila
Ul. Mike Petrovića Alasa 12-14, 11351 Vinča, R. Srbija*

Abstract: Modern fleet management systems allow managers to effectively manage and optimize transport, which by its effects go way beyond the traditional approach to fleet management.

These systems allow efficient control of vehicle use and fuel consumption, a review of historical data on the vehicles movements, monitoring driver behavior while driving and the engine running, the recording of certain offenses (speeding, non-use of safety belts, etc.), tracking vehicle maintenance, reducing direct and indirect costs and the recording of specific events.

Key words: *fleet management systems, heavy vehicle, safety, cost, transport, control, optimization.*

Prijavljen:	01.10.2018
Submitted:	
Ispravljen:	15.03.2019
Revised:	
Prihvaćen:	21.03.2019
Accepted:	