

**UTICAJA STAROSNE STRUKTURE VOZILA I NJIHOVOG  
TEHNIČKOG STANJA NA NA BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA**  
**INFLUENCE OF AGE STRUCTURE OF VEHICLES AND THEIR  
TECHNICAL SHEET AS AT ROAD SAFETY**

**Vojislav B. Krstić, asistent**  
**Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu**

**Ivan B. Krstić, asistent**  
**Fakultet tehničkih nauka u Kosovskoj Mitrovici**

**Božidar V. Krstić, redovni profesor, Vukić N. Lazić, redovni profesor**  
**Fakultet inženjerskih nauka u Kragujevcu**

**REZIME**

*Bezbednost vozila u saobraćaju se može analizirati samo u okviru relacija vozač - vozilo - okruženje. Vozilo pri izvršavanju svoje funkcije potrebno je da u najmanjoj meri negativno utiče na učesnike u saobraćaju i na okolinu.*

*Vozilo treba biti tako izrađeno da je mogućnost pojave udesa minimalan, a kada do udesa dođe obezbeđuje maksimalno moguću zaštitu učesnika u saobraćaju.*

**Ključne riječi:** *motorna vozila, bezbednost saobraćaja*

**SUMMARY**

*Vehicle safety in traffic can be analyzed only in the context of relations driver - vehicle - environment. The vehicle in the exercise of its functions it is necessary that at a minimum negative impact on road users and the environment.*

*The vehicle shall be so constructed that the likelihood of an accident is minimal, and when an accident occurs for maximum protection of road users.*

**Keywords:** *vehicles, safety in traffic*

**1. UVOD**

Bezbednost saobraćaja je naučna disciplina koja izučava međuzavisnost između saobraćajnog i drugih procesa u društvu sa jedne i štetnih posledica saobraćaja, sa druge strane. Izučava i pokušava otkriti zakonitosti nastanka štetnih posledica saobraćaja, sa ciljem optimizacije saobraćajnog procesa i smanjivanja štetnih posledica. Bezbednost vozila obuhvata sve one komponente kvaliteta koje se odnose na stepen sigurnosti korišćenja vozila sa stanovišta rukovooca, putnika i okoline u najširem smislu reči.

Buran razvoj motornih i priključnih vozila, povećanje broja korišćenih vozila kao i sve veće brzine kretanja vozila uslovljavaju aktivno bavljenje problematikom bezbednosti vozila u saobraćaju. Ovde će se navesti samo neki osnovni elemnti bezbednosti vozila u saobraćaju.

Bezbednost vozila u saobraćaju se može analizirati samo u okviru relacija vozač - vozilo - okruženje. Vozilo pri izvršavanju svoje funkcije potrebno je da u najmanjoj meri negativno utiče na učesnike u saobraćaju i na okolinu.

Vozilo treba biti tako izrađeno da je mogućnost pojave udesa minimalan, a kada do udesa dođe obezbeđuje maksimalno moguću zaštitu učesnika u saobraćaju.

## **2. PARAMETRI BEZBEDNOSTI VOZILA**

U zavisnosti od toga na koji način utiču na opštu bezbednost vozila, parametri bezbednosti se uglavnom grupišu u tri grupe, i to: Aktivni parametri bezbednosti; Pasivni parametri bezbednosti ; Katalitički parametri bezbednosti.

Aktivne parametre bezbednosti sačinjavaju: Preciznost upravljanja; Zadovoljavajuće držanje pravca; Odmerena sila upravljanja sa stalnom informacijom o kontaktu pneumatik – put; Zadržavanje neutralnog položaja pri gubljenju upravljivosti; Lako držanje pravca u krivinama; Stabilnost na pravcu; Osetljivost kočnica; Držanje pravca pri kočenju; Lako upravljanje pri kočenju; Dobra manevarska sposobnost sa kratkim vremenom preticanja; Mala osetljivost na vetar; Dobro držanje puta i pri lošoj podlozi; Dobra svojstva pri akvaplaningu; Visoka vozna, radna i upotrebna svojstva radi smanjenja zamora prilikom vožnje; Vidljivost i signalizacija vozila.

Sistem za kočenje u velikoj meri utiče na mogućnost pojave udesa. Sistem za kočenje mora da ima visok kvalitet, posebno u pogledu efikasnosti.

Pravilnim izborom pneumatika bezbednost vozila može da se u znatnoj meri poboljša. Karakteristike pneumatika treba u velikoj meri usaglasiti sa karakteristikama sistema za oslanjanje kao i vrstom i stanjem podloge po kojoj se vozilo kreće. U pogledu bezbednosti bitnu ulogu imaju karakteristike pouzdanosti i prijanjanja, oblik i raspored šara, kao i vrsta konstrukcije i materijala. Obezbeđenje potrebne vrednosti pritiska u svim pneumaticima kao i ispravnost točkova i njihove veze sa glavčinama doprinose povećanju aktivne bezbednosti vozila.

Otkaz ili promena geometrije u upravljačkom sistemu vozila mogu da dovedu do katastrofalnih posledica. Zato su funkcionalnost i pouzdanost sistema za upravljanje vrlo značajni parametri aktivne bezbednosti vozila. Na bezbednost značajan uticaj imaju i konstrukcijske karakteristike sistema za upravljanje, prenosni odnosi, veličina i položaj točkova upravljača kao i potrebna energija (obrti moment i hod) za njegovo pokretanje.

Na bezbednost vozila utiče sistem oslanjanja, konstrukcija gradnje vozila (vrste i položaj pogonskog agregata, broj i položaj pogonskih osovina itd.), kao i vučne karakteristike vozila. Pokazalo se da dinamičnija - “življa” vozila imaju bolje karakteristike bezbednosti.

Posebnu pažnju, pri analizi bezbednosti vozila, zaslužuje vidljivost i preglednost puta i okoline sa vozačkog mesta, pravilan položaj komandnih poluga i jednostavnost njihove uporebe, ispravnost kontrolnih uređaja, kao i osvetljenje i kompletna signalizacija vozila.

Pasivne parametre bezbednosti sačinjavaju: Što manje ubrzanje putnika, u svim pravcima, prilikom sudara. To se postiže odgovarajućom konstrukcijom karoserije, zone sedišta, stuba upravljača, bez oštih uglova i ivica i sa efikasnim pojasevima; Bezbednost od deformacija putničke kabine kod jakih udara; Sprečavanje ispadanja vrata pri sudaru; Sprečavanje komadanja staklenih površina u srču; Mogućnost otvaranja vrata posle sudara; Bezbedno postavljanje rezervoara za gorivo; Što je moguće niža sklonost opreme vozila ka paljenju.

Osnovni cilj tzv. pasivne bezbednosti je prvenstveno zaštita ljudi, a potom i vozila.

Jedan od osnovnih uslova za pasivnu zaštitu vozača i putnika je da se oni zadrže na svojim mestima prilikom udesa. To je razlog što se problematici učvršćivanja sedišta za karoseriju i primeni odgovarajućih sigurnosnih pojaseva pridaje poseban značaj. Primena adekvatnih specijalnih produžetaka naslona sedišta - naslona za glavu ima važnu ulogu pri udaru u zadnji deo vozila. U okviru pasivne bezbednosti takođe veliki značaj ima primena adekvatnih vetrobranskih stakala, rešenje tzv. zaštitne zone oko vozača i putnika, rešenje upravljačkog

točka (izrada od odgovarajućeg materijala, mogućnost skraćivanja osovine upravljača pod dejstvom udara,...). Ipak jedna od najvažnijih mera pasivne bezbednosti vozila jeste primena adekvatne konstrukcije karoserije. Deo karoserije namenjen za smeštaj vozača i putnika treba da predstavlja krutu konstrukciju dok prednji i zadnji deo vozila treba da je deformabilan, kako bi svojom deformacijom pri sudaru amortizovali sudar i na taj način zaštitili prostor za smeštaj vozača i putnika. Važnu ulogu u pasivnoj bezbednosti imaju vrata. Ona treba da izdrže sve vrste udarnih opterećenja. Moraju biti snabdevena sigurnosnim mehanizmima protiv otvaranja pri sudaru ali i da omogućavaju lako otvaranje u cilju lakšeg i bržeg spašavanja nakon udesa. Pasivna bezbednost obuhvata i one mere koje se primenjuju u cilju zaštite pešaka u slučaju udara vozila u pešaka. Posebno aktuelna problematika pasivne bezbednosti je preduzimanje mera sa ciljem sprečavanja pojave požara nakon sudara.

Katalitički parametri bezbednosti vozila su oni parametri koji, uglavnom preko dejstva na psiho - fizičko stanje vozača utiču na pojavu udesa i njegove posledice. U katalitičke parametre bezbednosti pored naprežanja i zamora vozača ubrajaju se: oscilacije, buka, neadekvatni klimatski uslovi, zaslepljivanje i zagađen vazduh izduvnim gasovima.

Kada govorimo o bezbednosti vozila možemo govoriti o elementima aktivne i elementima pasivne bezbednosti.

Pod elementima pasivne bezbednosti vozila svrstavaju se brojni faktori i mere koji se sprovode još u fazi projektovanja vozila, a osnovni funkcija im je:

- Smanjivanje posledica povreda putnika i vozača u slučaju saobraćajne nezgode. Ovaj zadatak obuhvata pre svega pravilno oblikovanje i dimenzionisanje prednjih i zadnjih branika, kao i deformacionih zona vozila, kako bi mogućnost apsorbovanja energije sudara bila veća. Takođe, pravilno oblikovanje, jačina, dimenzije i funkcionalnost prostora putnika, neophodni su uslovi za preživaljavanje posle udesa. Tu spadaju karoserija vozila, sigurnosni pojasevi, vazdušni jastuci, nasloni za glavu...,
- Smanjivanje posledica povreda ostalih učesnika u saobraćaju uključujući i pešake. Ovaj zadatak se rešava pravilnim oblikovanjem spoljne površine vozila, pre svega naletne (prednji deo vozila, oblik, visina i elastičnost branika), kako bi deformacioni rad i deformacione zone minimizirale povrede pešaka.

Aspekt aktivne bezbednosti sa aspekta vozila obuhvata pre svega preventivne mere, koje konstruktor vozila mora da obuhvati još u fazi projektovanja vozila, a koji se odnose na sistem vozač-vozilo-put, kako ne bi došlo do konfliktnih situacija.

Osnovni elementi aktivne bezbednosti su:

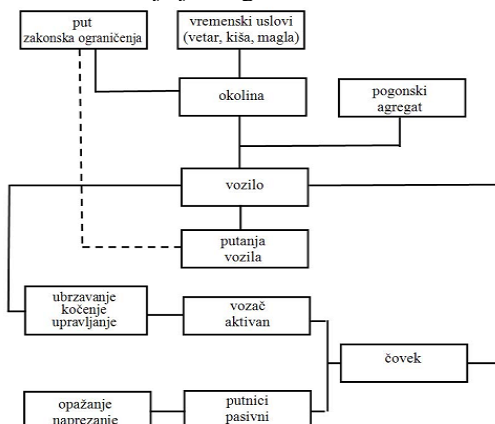
- Bezbednost vožnje (mogućnost blagovremenog i pouzdanog upravljanja i kočenja, ubrzanja i sličnog),
- Uslovna bezbednost (komfor vožnje: udobnost i ergonomija sedišta, buka i oscilacije vozila, provetravanje i klimatizacija);
- Bezbednost upravljanja i rukovanja (pouzdanost sistema: točkovi, kočnice i upravljački sistem);
- Blagovremenost opažanja, pod kojom se može da se svrsta oprema za signalizaciju i osvetljavanje;
- Vidljivost kroz vozačko staklo (odmrazavaje, sušenje i brisanje vetrobrana, akustički signali za upozorenje i alarm).

### **3. NAJČEŠĆI UZROCI SAOBRAĆAJNIH NEZGODA**

Najčešći uzroci saobraćajnih nezgoda su: Vozač (prekoračena ili neprilagođena brzina, neustupanje pravca prvenstva, uticaj alkohola, nedovoljno odstojanje, nepravilno preticanje i obilaženje, vožnja nepropisnom stranom kolovoza, nepravilno skretanje, zaokretanje i vožnja unazad, vožnja bez položenog vozačkog ispita, neustupanje prvenstva pešacima, nepažnja, neopreznost, rasejanost, prelaz kroz crveno svetlo, nepropisno mimoilaženje, ostale greške);

Pešaci (iznenadno prelaženje kolovoza, nepropisno kretanje kolovozom, uticaj alkohola, ostale greške); Neispravnosti vozila (pneumatici, kočni sistem, upravljački sistem, svetla i signalizacija, nedostatak snage motora, ostale neispravnosti); Put (klizav kolovoz, oštećen kolovoz, ostali nedostaci).

Problemi vezani za sigurnost putnika i vozila u saobraćaju predstavljaju veoma kompleksan problem. Uticajem samo na jedan sistem a zanemarivanje drugih ne mogu mnogo doprineti poboljšanju stanja bezbednosti. Zbog toga je veoma važno uticati na sve sisteme koji učestvuju u saobraćaju, naravno na koje je moguće uticati.



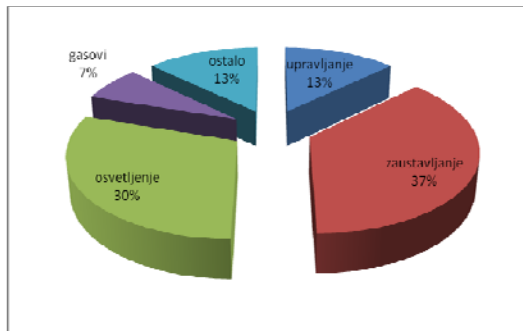
Slika 1. Model čovek-vozilo-put-okolina

#### 4. STAROSNA STRUKTURA I TEHNIČKA ISPRAVNOST VOZILA

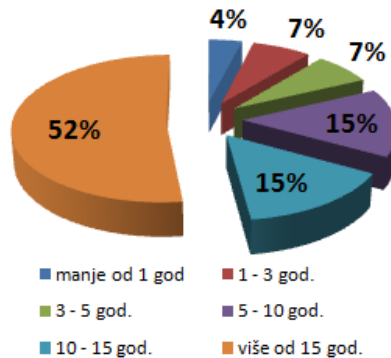
Tehnička ispravnost vozila zavisi od mnogo faktora. Na neke faktore korisnik direktno utiče(preventivno održavanje, briga i nega vozila), dok na neka nema uticaja(ekonomska i platežna moć, propisi). Vozilo vremenom gubi performanse koje je posedovalo prilikom kupovine, tj. dolazi do trošenja, a samim tim povećava se mogućnost pojave neke ispravnosti, koja na direktan način utiče na bezbednost saobraćaja.



Slika 2. Procenat neispravnosti vozila u periodu 2000-2012



Slika 3. Procentualni udeo pojedinih neispravnosti, rezultati iz juna 2012



Slika 4. Starost vozila u Srbiji 2010 godine

Zbog svega toga uočavanje promene stanja postalo je jedan od osnovnih ciljeva društva. Zbog toga su i uvedeni elektronski sistemi za nadzor svih sistema u vozilu. Primena elektronskih sistema na vozilu doprinela je da se u svakom trenutku korisnik zna da li je sa njegovim vozilom sve uredu ili ne. Međutim glavni problem jeste kako će korisnik reagovati. Ukoliko korisnik ne odveze svoje vozilo u servis nakon ukazivanja da postoji neki otkaz na vozilu, onda njemu taj sistem ništa ne znači jer ga on ne može naterati da to uradi. Time vozač ne ugrožava samo sebe već i ostale učesnike u saobraćaju. Dakle važno je uticati na svest korisnika o tome koliko je bitno imati tehnički ispravno vozilo. Postoje neke naznake da će novi sistem dijagnostike u vozilu, OBD-III, imati mogućnost da onemogući korišćenje vozila ukoliko je otkaz bitan za bezbednost saobraćaja. Koliko je bitno uticati na korisnike vozila najbolje se može opisati istraživanjem AMSS kroz kampanju „Ispravno vozilo - bezbedno vozilo“. Kao što se može uočiti sa slici 3 veliki je procenat neispravnih vozila, u junu 2012 prilikom pregleda 10000 vozila čak 39% (3900 vozila) bilo je neispravno. Međutim ono što zabrinjava što se kod tih 3900 neispravnih vozila većina neispravnosti odnosi na sisteme koji su bitni za bezbednost saobraćaja (sistem za upravljanje, sistem za zaustavljanje, sistem za osvetljenje) (slika 3).

Drugi problem u našoj zemlji jeste starost vozila (slika 4). Prosečna starost vozila u R. Srbiji 2010. godine iznosila je 13,8 godina. Takva vozila ne poseduju elektronske sisteme za nadzor sistema

Tabela 1. Broj registrovanih vozila u Srbiji.

	2003.	2005.	2006.	2009.	2010.
Motorcikli	13 287	16 042	18 627	34 500	38 229
Putnička vozila	1 404 217	1 497 417	1 489 714	1 637 002	1 567 113
Autobusi	9 144	9 696	9 160	8 853	8 034
Kamioni	101 433	116 440	122 188	148 255	162 799
Vučna vozila – trukovi	119 424	126 816	108 283	7 356	239 295
Radna vozila	1 483	1 813	1 665	1 434	1 020
Specijalna vozila	24 713	28 222	27 137	23 552	-
Prikolice	96 509	101 465	93 375	28 596	99 025
<b>Ukupno</b>	<b>1 770 210</b>	<b>1 897 911</b>	<b>1 870 149</b>	<b>1 889 548</b>	<b>2 115 515</b>

tako da korisnik ne zna šta se dešava sa njegovim vozilom sve dok ne dođe do otkaza ili dok ne ode na tehnički pregled.

Prosečna starost voznog parka u EU-15 je oko 7,3 godine. Očigledno je da uvođenje novih propisa prati jedino tempo obnavljanja voznog parka. Tako, u momentu uvođenja propisa Euro 5- 2005., samo 15 % (novih) vozila može da ispuni te uslove.

U tabeli 1 dat je broj registrovanih vozila u Srbiji po godinama od 2003. Do 2010.godine. može se uočiti da je u 2010. godini broj registrovanih vozila prešao vrednost od 2 miliona vozila.

Broj prvi put registrovanih novih putničkih vozila u Srbiji, do 2006. Godine, je manje od 0.2% godišnje.

U 2007. godini došlo je do je porasta broja registrovanih novih vozila (4,4% kod putničkih vozila). U 2009.godini broja registrovanih novih vozila iznosio je 7,7%, a u 2010. bio 9,5%. Ovaj trend se nastavlja.

## 5. ZAKLJUČAK

Tehnička ispravnost vozila zavisi od mnogo faktora. Na neke faktore korisnik direktno utiče (preventivno održavanje, briga i nega vozila), dok na neka nema uticaja (ekonomska i platežna moć, propisi). Vozilo vremenom gubi performanse koje je posedovalo prilikom kupovine, tj. dolazi do trošenja, a samim tim povećava se mogućnost pojave neke ispravnosti, koja na direktan način utiče na bezbednost saobraćaja.

Zbog svega toga uočavanje promene tehničkog stanja vozila postalo je jedan od osnovnih ciljeva. Zbog toga su i uvedeni elektronski sistemi za nadzor svih sistema u vozilu. Primena elektronskih sistema na vozilu doprinela je da se u svakom trenutku korisnik zna da li je sa njegovim vozilom sve u redu ili nije. Međutim glavni problem jeste kako će korisnik reagovati. Ukoliko korisnik ne odveze svoje vozilo u servis nakon ukazivanja da postoji neki otkaz na vozilu, onda njemu taj sistem ništa ne znači jer ga on ne može naterati da to uradi. Time vozač ne ugrožava samo sebe već i ostale učesnike u saobraćaju. Dakle važno je uticati na svest korisnika o tome koliko je bitno imati tehnički ispravno vozilo. Sistem dijagnostike u vozilu - OBD-III ima mogućnost da onemogući korišćenje vozila ukoliko je otkaz bitan za bezbednost saobraćaja. Ispitivanja sprovedena tokom 2012.godine pokazuju da je veliki je procenat neispravnih vozila prilikom pregleda 10000 vozila - čak 39% (3900 vozila bilo je neispravno). Kod tih 3900 neispravnih vozila većina neispravnosti odnosi se na sisteme koji su bitni za bezbednost saobraćaja (sistem za upravljanje, sistem za zaustavljanje, sistem za osvetljenje).

Drugi problem u našoj zemlji jeste starost vozila. Prosečna starost vozila u R. Srbiji 2010. godine iznosila je 13,8 godina. Takva vozila ne poseduju elektronske sisteme za nadzor tehničkog stanja vozila, kao ni sisteme za onemogućavanje korišćenja istih u saobraćaju ukoliko njihovo tehničko stanje ugrožava bezbednost saobraćaja.

## 6. LITERATURA

- [1] Čorović M., Zečević D.: Veštačenje u cestovnom prometu, Informator, Zagreb, 1987.
- [2] Dragač R.: Prilog definisanju postupaka za izradu ekspertiza o saobraćajnim nezgodama na putevima, disertacija, Saobraćajni fakultet, Beograd, 1984.
- [3] Dragač R.: Bezbednost saobraćaja II i II, Saobraćajni fakultet, Beograd, 1983.
- [4] Inić M.: Bezbednost drumskog saobraćaja, Tehnički fakultet, Novi sad, 1991.
- [5] Kostić S.: Istraživanje mogućnosti i efekta signalisanja bezbedne brzine na putevima, disertacija, Saobraćajni fakultet, Beograd, 1988.
- [6] Kostić S.: Tehnike bezbednosti i kontrole saobraćaja, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2002.
- [7] Krstić B., Mladan D.: Bezbednost korišćenja vozila za prevoz opasnih materija u drumskom saobraćaju, Mašinski fakultet, Kragujevac, 2007.
- [8] Lipovac K.: Uviđaj i skiciranje lica mesta saobraćajne nezgode, Viša škola unutrašnjih poslova, Beograd, 1994.
- [9] Lipovac K.: Uviđaj saobraćajnih nezgoda- elementi saobraćajne trasologije, Beograd, 1995.
- [10] Milošević S.: Saobraćajna psihologija, Saobraćajni fakultet, Beograd, 1978.
- [11] Milidrag S., Popović Z.: Saobraćajne nezgode, sudari i havarije motornih vozila, JUMV, Beograd, 2004.
- [12] Ogrizović G.: Uticaj ograničenja brzine na bezbednost saobraćaja, I i II deo, Kirilo Savić, Beograd, 1984.
- [13] Rotim F.: Elementi sigurnosti cestovnog prometa III deo, Zagreb, 1991.
- [14] Vujanić M.: Priručnik za saobraćajno tehničko veštačenje i procenu štete na vozilima, Banja Luka, 2000, Vol.15, No.1, 2010, p.42-47

