

VOZILO KAO FAKTOR BEZBJEDNOSTI SAOBRAĆAJA

SAŽETAK: Današnji automobili su primjenom savremenih tehnologija znatno bezbjedniji u odnosu na raniji period, no i pored toga saobraćajne nezgode na putevima su deveti po značaju uzročnik smrti i povređivanja u svijetu. Prema predviđanjima Svjetske zdravstvene organizacije, ako se ovakav trend nastavi do 2025. godine, biće na trećem mjestu ove nepopularne liste. Ovi podaci ukazuju na činjenicu da je razvoj automobila mnogo brži od razvoja svijesti čovjeka kao vozača i učesnika u saobraćaju u pogledu njegovog znanja i odgovornosti. Automobil kao faktor bezbjednosti svojom konstrukcijom u velikoj mjeri utiče na bezbjedno odvijanje saobraćaja. Istraživanja govore da neispravna vozila učestvuju do 5 % ukupnog broja saobraćajnih nezgoda. Međutim, taj postotak je znatno veći, jer se pri uviđajima nakon saobraćajne nezgode ne mogu do kraja odrediti pojedini parametri vozila kao uzročnika saobraćajne nezgode.

U radu su prikazani najuticajniji faktori koji utiču na tehničku ispravnost vozila.

KLJUČNE RIJEČI: bezbjednost saobraćaja, saobraćajne nezgode, tehnička ispravnost vozila.

1. Uvod

Saobraćaj je veoma složena pojava pri kojoj dolazi do mnogih konfliktnih situacija. Stanje bezbjednosti u drumskom saobraćaju nije zadovoljavajuće. Otežava ga i to što praktično cjelokupno stanovništvo određenog prostora učestvuje u saobraćaju na putevima.

Savremeni automobilizam posljedica je društvenog progresa modernog čovjeka, ali istovremeno proizvodi saobraćajne nezgode u kojima stradaju ljudi. Neki statistički podaci u svijetu pokazuju da se u 60–70 % slučajeva saobraćajne nezgode događaju zbog nepažnje vozača i pješaka, 20–40 % zbog neodgovarajućeg stanja puta ili elemenata puta neusklađenih s karakterom saobraćaja, te 10–15 % procenata zbog tehničke neispravnosti automobila.

Vozač i automobil predstavljaju sistem u kojem prvi ispunjava funkcije upravljačkog organa, a drugi predstavlja upravljački objekat. Upravljanje automobilom odvija se u uslovima neodređenog razvoja saobraćajnih situacija, a automobil kao objekat upravljanja ima promjenljive parametre. Takve promjene utiču na pažnju vozača, jer ga opterećuju dopunskim informacijama neophodnim za pravilnu ocjenu promjene putne situacije i za utvrđivanje zahtjeva neophodnih za izmjene algoritma upravljanja.

Danas u svijetu postoje različita mišljenja o tome u kom postotku učestvuju pojedini faktori kao uzročnici u nastanku saobraćajnih nezgoda. U svijetu se posvećuje velika pažnja uzrocima saobraćajnih nezgoda. Postoje znatna odstupanja u procjeni postotka učešća pojedinih faktora. Na bazi statističkih podataka, većina istraživača slaže se da na nastanak saobraćajne nezgode, neposredno ili u interakciji sa drugim faktorima, čovjek učestvuje u najvećem procentu.

Na bazi analize statističkih podataka većine istraživača u svijetu, može se zaključiti da saobraćajne nezgode čini:

- 85 % nepravilno ponašanje čovjeka ili kao vozača ili kao pješaka;
- 10 % stanje puta, uslovi i vremenske prilike;
- 5 % tehnički kvarovi na vozilu i ostali faktori.

Neispravnost vozila podrazumijeva neispravnost pojedinih uređaja i opreme na vozilu, kao, recimo, neispravnost kočnica, upravljačkog uređaja i neispravnost svjetlosno-signalnih uređaja. Slična istraživanja treba provesti za vozila i za put u vezi s nastajanjem saobraćajnih nezgoda i učešćem neispravnosti uređaja opreme i pojedinih sklopova na nastanak saobraćajnih nezgoda

2. Vozilo kao faktor bezbjednosti saobraćaja

Jedan od ključnih problema u analizi uzroka i posljedica saobraćajnih nezgoda jeste u utvrđivanju šta je uzrok a šta posljedica, pogotovo kada je u pitanju stanje vozila. U praksi postoje procedure za utvrđivanje uzroka saobraćajnih nezgoda na osnovu policijsko-sudskih nalaza iz uviđaja, odnosno istrage. Pored toga, stanje vozila koje je učestvovalo u nekoj saobraćajnoj nezgodi, prije nezgode uglavnom je nepoznato, a ono sigurno ima velikog uticaja na mogućnost nastanka saobraćajne nezgode. Zato postoji potreba da se ekspertizom utvrdi međusobna veza između stanja tehničke ispravnosti vozila prije saobraćajne nezgode i stvarnog uzroka njenog događanja.

U smislu poboljšavanja svih tehničkih i bezbjednosnih performansi na motornim vozilima, danas su već razvijene nove tehnologije na vozilima koje imaju dodatne funkcije prikupljanja i obrade podataka iz okoline i automatizaciju prilagođavanja kao pomoć ili zamjenu čovjeka, te ih kao takve nazivamo inteligentnim vozilima. Takva vozila koja se samostalno mogu kretati putem van ili unutar urbanih područja postoje i danas, ali nisu u širokoj upotrebi. Naime, kao primjer sve veće upotrebe inteligentnih vozila jesu automobili koji imaju ugrađene dodatke kao senzore i uređaje za samostalno parkiranje koji postaju svakodnevnica (Nurić, Muratović, Aleksić, Mulahuseinović, Ivanović, 2018). Ona nude znatne mogućnosti za povećanje bezbjednosti operativnog učinka i udobnosti vozača. Rješenja inteligentnog vozila uključuju: automatsko upravljanje vozilom, držanje sigurnosnog razmaka i elektronsko vođenje autobusa i teretnih vozila posebnim saobraćajnim trakama.

Sistemi aktivne bezbjednosti: elementi kočnog i hodnog sistema, uključujući točkove i pneumatike, elastično oslanjanje, upravljanje i dr., imaju prvorazredni uticaj na bezbjedno kretanje vozila u saobraćaju i nastanak saobraćajnih nezgoda. Otkazi navedenih sistema nisu uzročnici za više od 10 % ukupnog broja saobraćajnih nezgoda (*Executive summary of the ETAC study*, 2004). Međutim, zbog veoma velikog broja vozila koja učestvuju u saobraćaju, ovi uzroci su i dalje veoma značajni, pa se smatra da je veći uticaj ovih faktora u zemljama u kojima je stanje voznog parka lošije, odnosno gdje su vozila starija i gdje je njihova tehnička ispravnost upitna. Ove faktore moguće je kvantifikovati.

3. Kočioni sistem vozila

Kočioni sistem sastavni je i značajni dio svih motornih i priključnih vozila, i veoma je uticajan na njihovu opštu funkciju i kvalitet. Pored zaustavljanja, kočioni sistem ima i druge zadatke, a prije svega da sa ostalim sistemima omogući upravljanje brzinom kretanja vozila, odnosno podešavanje njegove brzine kretanja u skladu sa uslovima saobraćaja, željama vozača i drugim okolnostima. Zadatak kočionog sistema može da se definiše na više načina:

- „Kočni sistem ima zadatak da obezbijedi usporavanje i zaustavljanje vozila, sa usporenjima koja odgovaraju potrebama i raspoloživom prijanjanju uz stabilno kretanje vozila za vrijeme kočenja“.
- Sa stanovišta bezbjednosti saobraćaja, „Zadatak kočionog sistema je da spriječi saobraćajnu nezgodu u okolnostima kada je kočenje moguće i kada pojava saobraćajne nezgode zavisi od usporenja i stabilnosti vozila za vrijeme kočenja“.
- Sa stanovišta uslova u kojima se odvija proces kočenja, „Kočni sistem motornog ili priključnog vozila treba da izvršava svoje zadatke, tj. da izvršava funkciju cilja, pod svim uslovima puta i okoline u kojima vozilo može da se koristi, tj. u kojima može da izvršava svoje zadatke“.
- Sa stanovišta komfora, „Obezbijediti potreban komfor putnika pri kočenju, a za to je potrebno obezbijediti ravnomijeran porast kočione sile koji je proporcionalan pritisku na pedalu.“
- Dug vijek trajanja (Todorović, 1988).

Zbog ovakvih zadataka, kočioni sistemi imaju izuzetno veliki značaj, posebno sa stanovišta bezbjednosti saobraćaja. U ovom pogledu, posebno je važan zadatak kočionih sistema da u trenucima neočekivane opasnosti na putu omogući vozaču da vozilo zaustavi na što kraćem rastojanju, te da tako izbjegne nezgodu sa drugim vozilom ili objektom. Uslov koji treba da ispuni svaki kočioni sistem jeste da uz maksimalnu moguću efikasnost ne ugrozi stabilnost kretanja i upravljivost vozila pri kočenju, a ovo će biti ostvareno samo u slučaju kada se pri kočenju ne ugrozi osnovna funkcija točka, a to je njegovo kotrljanje po podlozi uz kvalitetno riješeno oslanjanje (vješanje) i vođenje točka kao i elementima za prigušenje oscilacija.

4. Sistem za upravljanje točkovima

Sistem za upravljanje ima zadatak da mijenja i održava pravac kretanja vozila, te osigurava neophodan manevar vozila. U opštem slučaju, sistem za upravljanje sastoji se od sklopova:

Savremeni mehanizmi za upravljanje moraju ispuniti sljedeće zahtjeve:

- obezbijediti stabilno kretanje vozila prilikom vožnje po pravcu. Točak upravljača u položaju pravolinijskog kretanja treba da ima minimalan slobodan hod;
- obezbijediti malu silu na točku upravljača (F_v): kod putničkih vozila 4–7 daN, kod teretnih vozila i autobusa 15–20 daN, a kod teretnih vozila veće nosivosti i do 30–40 daN;
- kinematika mehanizma za upravljanje mora prilikom kretanja u krivini da osigura kotrljanje svih upravljačkih točkova vozila bez klizanja kako bi se spriječilo brzo trošenje pneumatika;
- spontano vraćati upravljačke točkove nakon izlaska iz krivolinijskog položaja u položaj pravolinijskog kretanja pod dejstvom stabilizirajućeg momenta;
- mehanizam mora ublažiti udare izazvane neravninama puta, tako da se na točak upravljača prenese samo neznatne sile koje neće zamarati vozača i time smanjiti sigurnost kretanja vozila.

4.1. Pneumatici

Pneumatici za vozila imaju značajnu ulogu (vrijednost – zadatak). Na performanse pneumatika utiče mnoštvo parametara, koji se globalno mogu nazvati uslovi eksploatacije i održavanja. Vozilo preko pneumatika ima niz dodirnih tačaka sa tлом. Pravilan izbor i održavanje pneumatika bitno utiču na bezbjednost i rentabilnost eksploatacije i upotrebe (Jovanović, Reljić, Domanović, Petrović, Marinković).

5. Stanje tehničke ispravnosti vozila

Statistička istraživanja uloge tehničke neispravnosti vozila namijenjena je ocjeni efikasnosti vozila. Iako je neispravnost vozila u osnovi rijetko jedini uzročnik sobračajnih nezgoda, u interakciji s drugim faktorima, ona uveliko doprinosi njihovom nastanku. Veliki broj istraživanja u svijetu pokazuje da su starija vozila sve češće tehnički neispravna i da postaju sve simptomačniji faktor rizika u saobraćaju.

U sljedećoj tabeli prikazan je ukupan broj neispravnosti na svim vozilima u Republici Srpskoj s kvarovima na pojedinim sistemima i uređajima vozila, u vremenu od 2009. do 2015. godine.

Tabela 1. Tehničke neispravnosti na vozilima u Republici Srpskoj (2009–2015).

Uređaji i oprema na vozilu	Broj neispravnosti po godinama							Ukupan broj neispravnosti po sistemima u periodu 2009–2015.	U odnosu na ukupan broj svih neispravnosti na vozilima u periodu 2009–2015. (%)
	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.		
Sistem za kočenje	953	5299	8991	21239	35185	31230	39501	142398	34,8
Sistem za upravljanje	125	723	1410	2942	5180	4519	6062	20961	5,1
Uređaji za osvijetljavanje i svjetlosnu signalizaciju	431	2447	4764	12755	25796	26592	40315	113100	27,7
Uređaji koji omogućuju normalnu vidljivost	93	556	1131	2696	4832	4898	7428	21634	5,3
Samonosiva karoserija te šasija s kabinom i nadogradnjom	41	191	195	270	343	277	277	1594	0,4
Elementi vješanja, osovine, točkovi	224	1263	2256	6242	12595	12708	17763	53051	13,0
Motor	21	131	241	564	994	921	1318	4190	1,0
Buka vozila	22	85	104	258	356	301	338	1464	0,4
Elektrouređaji i elektroinstalacije	2	81	133	512	936	1167	1992	4823	1,2
Prenosni mehanizam	7	46	76	189	332	303	398	1351	0,3
Kontrolni signalni uređaji	32	171	252	613	1237	1295	2054	5654	1,4
Ispitivanje izduvnih gasova motornih vozila	73	259	390	1034	1878	1510	1710	6854	1,7
Uređaj za spajanje vučnog i priključnog vozila	0	25	30	90	348	185	215	893	0,2
Ostali uređaji i dijelovi vozila	60	440	551	1304	2847	3011	4295	12508	3,1
Oprema vozila	44	246	441	1411	3236	3927	7266	16571	4,1
Uređaj za plin	8	60	127	219	409	483	645	1951	0,5
Broj neispravnosti	2136	12023	21092	52338	96504	93327	131577	408997	100

Statistika prosječnih neispravnosti pojedinih uređaja na vozilima u Republici Srpskoj bilježi stalni porast kvarova i procenta neispravnosti uređaja i opreme na vozilima, a pogotovo sistema za kočenje i zaustavljanje, gdje ovaj procenat iznosi čak 34,8 % u posmatranom periodu. Prosječni procentualni udio pojedinih neispravnosti u ukupnom broju svih neispravnosti na vozilima je sljedeći: sistem za kočenje 34,8 %: uređaji za osvijetljavanje i svjetlosnu signalizaciju 27,7 %: elementi vješanja osovine, točkovi 13 %: uređaji za upravljanje 5,1 % itd.

6. Zaključna razmatranja

Brojni su slučajevi u kojima okrivljeni ili optuženi za nezgodu traže za sebe alibi okrivljujući za saobraćajnu nezgodu neispravnost kočionog sistema. Tumačenje ovakvih tvrdnji u visokom stepenu zasniva se na „znanju“ o kočenju, o tome kako kočioni sistemi izgledaju i šta rade, a mnogo manje od toga da li je forenzičkim ispitivanjem dokazana ta ili neka druga hipoteza. To, međutim, ne znači da forenzičko ispitivanje ne treba izvršiti već naprotiv – njime se „obezbeđuju dokazi“ uz čiju se pomoć prelazi na objektivno dokazivanje.

U našoj i inostranoj praksi se među laicima, ali i pojedinim stručnjacima, nedovoljno razumije da su „otkazi kočenja u stvarnosti veoma rijetki“, pa to povećava odgovornost forenzičkih inženjera da ovo moraju stalno dokazivati.

Kočioni sistem opremljen je sa dva nezavisna kočiona sistema čime je praktično nemoguće da iznenada otkazu sve kočnice. Naravno, ostaje mogućnost da neke kočnice otkazu, dok ostale rade normalno, pa se stoga može konstatovati da radna kočnica nije u potpunom otkazu ako nema više od jednog otkaza, ali obično se smatra da je jedna neispravnost u jednom trenutku dovoljna za analize ove vrste.

LITERATURA

- Blumenthal, M. (1968). "Dimensions of the Traffic Safety Problem". *Traffic Safety Research Review*, March 1968, USA.
- Duboka, Č. (2009). „Otkazi kočenja kao uzrok neispravnosti vozila“. Beograd: Laboratorija za automobilsko forenzičko inženjerstvo „LAFI“, Laboratorija za frikcione, kočnice i hodne sisteme „FRIMEKS“.
- National Highway Traffic Safety Administration, U.S. Department of Transportation. The Pneumatic Tire. Washington, DC: NHTSA; Avgust 2005: Chapter 1
- Nurić, Š., Muratović, H., Aleksić, S., Mulahuseinović, R., Ivanović, D. (2018). *Teorija konvergencije (konvergencija menadžmenta i prava, inteligentni transportni sistemi u drumskom saobraćaju) kao bitni faktori razvoja ujedinjene Evrope*. Brčko: Internacionalni univerzitet.

Gordana Blagojević
Mevludin Omerčić, M.Sc.

VEHICLE AS A FACTOR OF TRAFFIC SAFETY

Summary

Today's cars are much safer when using modern technologies than in the previous period, but still road accidents are the ninth most important cause of death and injury in the world. According to the World Health Organization, if this trend continues until 2025, it will be in third place on this unpopular list. This data points to the fact that the development of a car is much faster than the development of the awareness of a person as a driver and traffic participant in terms of his knowledge and responsibility. The car as a factor of safety, by its construction, greatly influences the safe flow of traffic. Research shows that faulty vehicles account for up to 5% of the total number of traffic accidents. However, this percentage is much higher because in the post-accident investigations certain parameters of the vehicle as the causer of the traffic accident cannot be fully determined.

This paper presents the most influential factors that affect the technical safety of a vehicle.

Key words: traffic safety, traffic accidents, technical safety of vehicles.