

SUDARI DVA ILI VIŠE VOZILA COLLISIONS OF TWO OR MORE VEHICLES

Tijana Ivanišević¹; Vedran Vukšić²

Rezime: U radu je izvršena analiza 1.045 ekspertiza saobraćajnih nezgoda u kojima su učestvovala dva ili više vozila, koje su u periodu od 2001. godine do 2013. godine bile predmet rada Komisije za saobraćajno-tehnička veštačenja Instituta Saobraćajnog fakulteta u Beogradu. Prikazani su rezultati, karakteristike i mehanizmi nastanka saobraćajnih nezgoda značajni za definisanje propusta učesnika saobraćajnih nezgoda.

KLJUČNE REČI: BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA, SUDARI, SAOBRAĆAJNE NEZGODE, VOZILA, VEŠTAČENJE SAOBRAĆAJNIH NEZGODA

Abstract: This paper analyzes 1.045 expertise of traffic accidents which involved two or more vehicles, which in the period from 2001. to 2013. year were the subject of the Commission for traffic-technical expertise of Institute of Traffic Faculty in Belgrade. It presents results, characteristics and mechanisms of traffic accidents important for defining the omission of participants of traffic accidents.

KEY WORDS: ROAD SAFETY, COLLISIONS, TRAFFIC ACCIDENTS, VEHICLES, TRAFFIC ACCIDENT EXPERTISE

1 Traffic Safety Group D.O.O., Braće Jerković 229, Beograd, t.ivanisevic@tsgserbia.com

2 Centar za bezbednost saobraćaja, Kumanička 20e, Beograd, vedran.vuksic@centarbs.com

1. UVOD

Drumski saobraćaj obuhvata društvene odnose u vezi sa prevozom robe i putnika motornim vozilima i drugim sredstvima transporta. Razvoj ove veoma važne oblasti prati i bezbednost saobraćaja koja obuhvata niz mera usmerenih ka unapređenju bezbednosti svih učesnika u saobraćaju. Naime, obezbeđivanje bezbednosti u saobraćaju i bezbednog korišćenja motornih vozila odnosi se na globalne probleme sa kojima se suočava čovečanstvo. Intenzivan razvoj saobraćaja, koji je doprineo razvoju i napretku civilizacije, predstavlja jedan od osnovnih elemenata na kojima počiva svako savremeno društvo. Ugroženost učesnika u saobraćaju danas predstavlja globalni problem. Prva saobraćajna nezgoda, sudar motornog vozila i pešaka, zabeležena je 1896. godine, 10 godina nakon što je automobil izmišljen. Godine 1899. zabeležena je prva saobraćajna nezgoda sa smrtnim posledicama.

Svakog dana više od tri hiljade ljudi smrtno strada u saobraćajnim nezgodama, što na godišnjem nivou dovodi do 1,3 miliona poginulih u saobraćaju (WHO, 2012), od tog broja skoro polovinu čine ranjivi učesnici u saobraćaju, pešaci, biciklisti i motociklisti. Prema izveštaju Svetske zdravstvene organizacije (WHO, 2013), procenjuje se da su saobraćajne nezgode osmi vodeći uzrok smrti. Kada se posmatra populacija uzrasta od 15 godina do 29 godina može se zaključiti da su povrede u saobraćajnim nezgodama jedan od vodećih uzroka smrti. Značajan uzrok invaliditeta čine povrede zadobijene u drumskom saobraćaju, jer između 20 i 50 miliona ljudi godišnje biva povređeno u saobraćajnim nezgodama (WHO, 2009).

Prema podacima Agencije za bezbednost saobraćaja, tokom 2014. godine, najviše lica u saobraćajnim nezgodama na putevima Republike Srbije je poginulo kao vozač ili putnik u putničkim vozilima (44%). Vozači i putnici na mopedima i motociklima su treća najugroženija kategorija učesnika u saobraćaju u Republici Srbiji. Procentualno učešće poginulih vozača i putnika na motorizovanim dvotočkašima iznosi 11%, dok biciklisti čine 9% poginulih lica. Vozači i putnici na traktorima čine 7% poginulih lica, zatim vozači i putnici u teretnim vozilima (3%), dok vozači i putnici u autobusima čine 1% poginulih lica u saobraćajnim nezgodama (Statistički izveštaj o stanju bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji u 2014. godine, 2015).

Kada se posmatraju tipovi saobraćajnih nezgoda, najzastupljeniji su „sudari pri vožnji u istom smeru“ (7.695 saobraćajnih nezgoda – 22%) kao i „bočni sudari“ (6.717 saobraćajnih nezgoda – 19.2%). U toku 2014. godine najveći broj lica bio je povređen u „bočnim sudarima“ (3.714 lica) i u „sudarima pri vožnji u istom smeru“ (3.422 lica), dok „sudari iz suprotnih smerova“ predstavljaju drugi najčešći tip saobraćajnih nezgoda u kojima strada veliki broj lica (101 poginulo lice) (Statistički izveštaj o stanju bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji u 2014. godine, 2015).

U cilju upravljanja stanjem bezbednosti saobraćaja prvi korak predstavlja utvrđivanje postojećeg stanja, koje se kvalitetno može sprovediti samo ako se posmatraju kako fenomenološki, tako i etiološki aspekti. Naime, pojavni oblici stradanja učesnika u saobraćaju se utvrđuju fenomenološkom analizom, dok se stvarni uzroci stradanja i specifičnosti saobraćajnih nezgoda utvrđuju etiološkom analizom. Na taj način, u cilju unapređenja stanja bezbednosti saobraćaja moguće je definisati mere koje odgovaraju i pojavnim oblicima i specifičnostima uzročnosti saobraćajnih nezgoda.

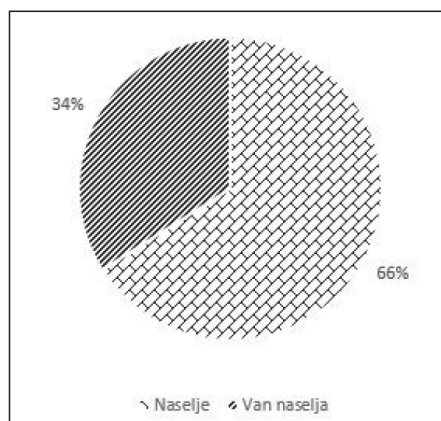
Uzimajući u obzir prethodno navedeno, kao i značaj ovog problema, u radu je sprovedena etiološka analiza saobraćajnih nezgoda u kojima su učestvovala dva ili više vozila. Istraživanje je obuhvatilo analizu 1.045 ekspertiza saobraćajnih nezgoda, koje su u periodu od 2001. godine do 2013. godine bile predmet rada Komisije Instituta Saobraćajnog fakulteta. Treba imati u vidu da Komisija Instituta Saobraćajnog fakulteta analizira i izrađuje najkompleksnije ekspertize saobraćajnih nezgoda, koje zahtevaju najstručnije i najsavremenije analize, u cilju definisanja propusta učesnika saobraćajnih nezgoda, a što može biti ograničavajući faktor pri etiološkoj analizi saobraćajnih nezgoda.

2. ANALIZA EKSPERTIZA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA

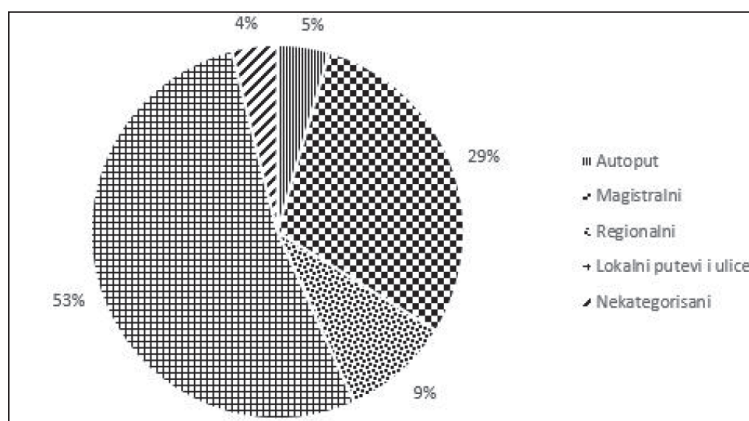
Sprovedeno istraživanje, za potrebe ovog rada, izvršeno je na osnovu analize baze ekspertiza saobraćajnih nezgoda (Nalaza i mišljenja veštaka), koje su u periodu od 2001. godine do 2013. godine analizirane od strane Komisije Instituta Saobraćajnog fakulteta, a u cilju definisanja i prikazivanja dobijenih rezultata, karakteristika i mehanizma nastanka saobraćajnih nezgoda sa učešćem dva ili više vozila, značajnih za definisanje propusta uzročno vezanih za stvaranje opasnih situacija i nastanak saobraćajnih nezgoda.

2.1. Prostorna i vremenska analiza saobraćajnih nezgoda

Na osnovu analize saobraćajnih nezgoda, sa učešćem dva ili više vozila, prema mestu nastanka nezgode uočeno je da se najveći broj saobraćajnih nezgoda dogodio u naselju (690 saobraćajnih nezgoda - 66%), dok se van naselja dogodilo 355 saobraćajnih nezgoda - 34% (Slika br. 1). Najveći broj analiziranih nezgoda dogodio se na lokalnim putevima i ulicama (551 saobraćajna nezgoda - 53%), zatim na magistralnim putevima (306 saobraćajnih nezgoda - 29%) i regionalnim putevima (98 saobraćajnih nezgoda - 9%) (Slika br. 2).

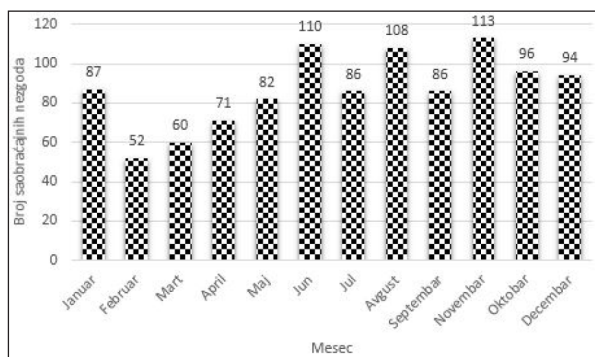


Slika 1. Rasponela saobraćajnih nezgoda prema mestu nastanka

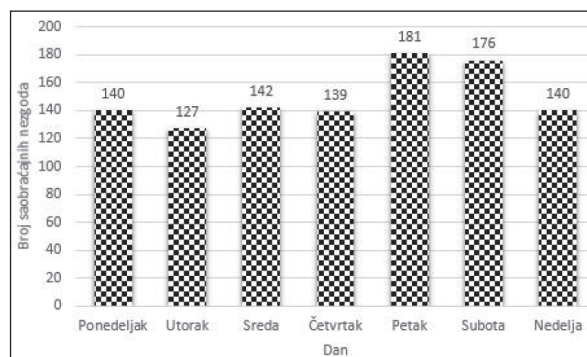


Slika 2. Rasponela saobraćajnih nezgoda prema vrsti puta

Na osnovu vremenske analize saobraćajnih nezgoda po mesecima u toku godine, može se zaključiti da su meseci sa najvećim brojem saobraćajnih nezgoda novembar (113 saobraćajnih nezgoda - 10,8%), jun (110 saobraćajnih nezgoda - 10,5%) i avgust (108 saobraćajnih nezgoda - 10,3%), dok je najmanji broj saobraćajnih nezgoda uočen tokom februara meseca (52 saobraćajne nezgode - 4,9%). Povećan broj saobraćajnih nezgoda uočen je u mesecima novembru, junu i avgustu, a što se može povezati sa povećanim brojem kretanja (Slika br. 3).



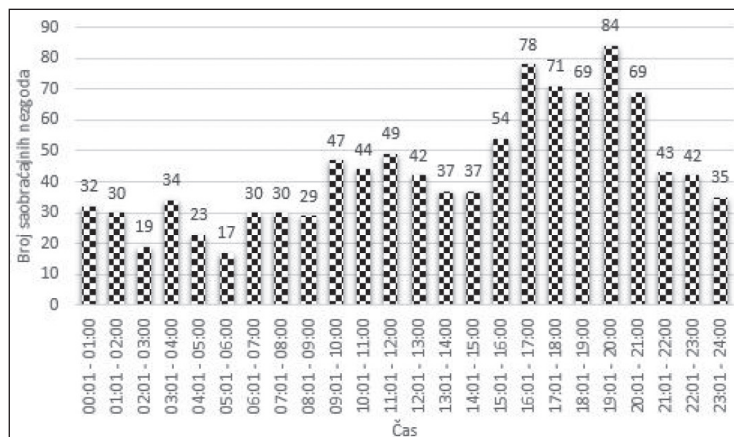
Slika 3. Vremenska raspodela saobraćajnih nezgoda prema mesecima u toku godine



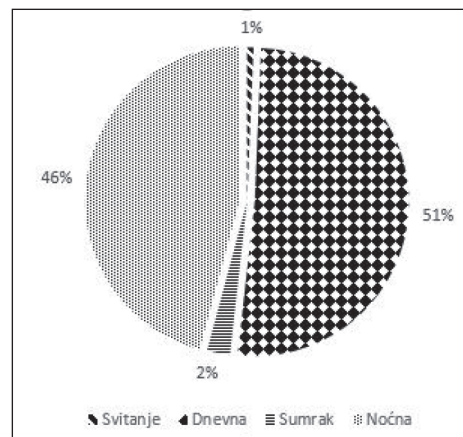
Slika 4. Vremenska raspodela saobraćajnih nezgoda prema danima u toku nedelje

Analizom saobraćajnih nezgoda sa učešćem dva ili više vozila po danima u toku nedelje, izdvaja se petak (181 saobraćajna nezgoda - 17,3%) kao dan u nedelji u kojem se dogodio najveći broj saobraćajnih nezgoda (Slika br. 4). Vremenskom analizom saobraćajnih nezgoda

prema časovima u toku dana utvrđeno je da se najveći broj saobraćajnih nezgoda dogodilo u vremenskom periodu od 16 časova do 21 čas. U pomenutom vremenskom periodu dogodila se 371 saobraćajna nezgoda – 35,5%, pri čemu se, posebno, izdvaja vremenski period od 19 časova do 20 časova tokom kog je uočen najveći broj saobraćajnih nezgoda (84 saobraćajna nezgoda – 8%) (Slika br. 5).



Slika 5. Vremenska raspodela saobraćajnih nezgoda prema časovima u toku dana

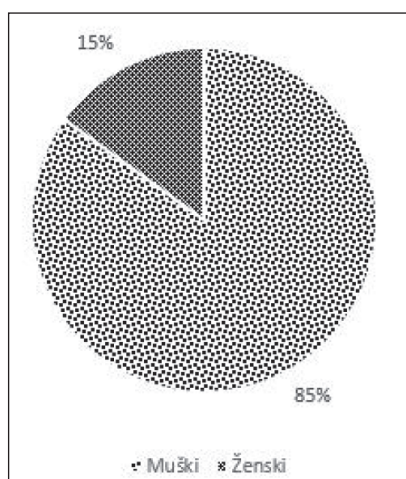


Slika 6. Vidljivost u vreme nastanka saobraćajne nezgode

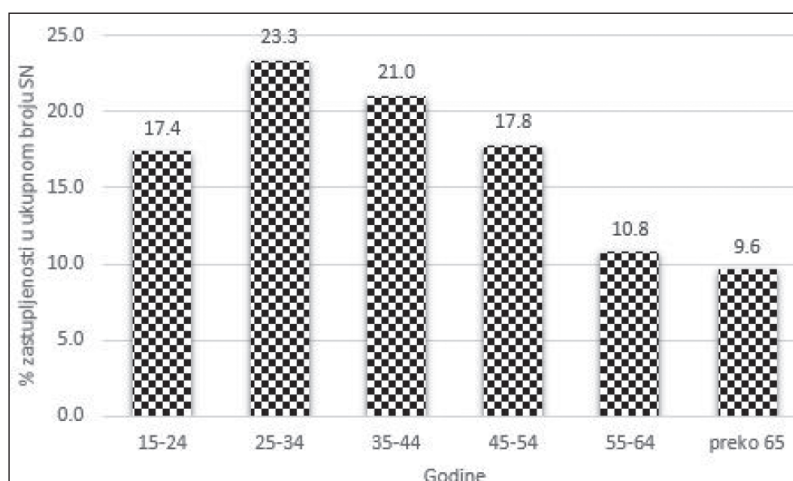
Uporednom analizom mesečne i časovne raspodele saobraćajnih nezgoda, odnosno proverom podataka o uslovima vidljivosti u vreme nastanka nezgode utvrđeno je da su se 534 saobraćajne nezgode (51%) dogodile u uslovima dnevne vidljivosti, dok se 479 saobraćajnih nezgoda (46%) dogodilo u uslovima noćne vidljivosti (Slika br. 6).

2.2. Analiza strukture učesnika saobraćajnih nezgoda

Muškarci i žene se razlikuju u mnogim karakteristikama, imaju drugačije stavove i drugačije se ponašaju kao učesnici u saobraćaju. Stoga je u okviru analiziranog uzorka saobraćajnih nezgoda sa učešćem dva ili više vozila izvršena podela prema polovima. Muškarci su učestvovali u 85% saobraćajnih nezgoda, dok su žene učestvovali u 15% saobraćajnih nezgoda (Slika br. 7).



Slika 7. Raspodela saobraćajnih nezgoda prema polovima

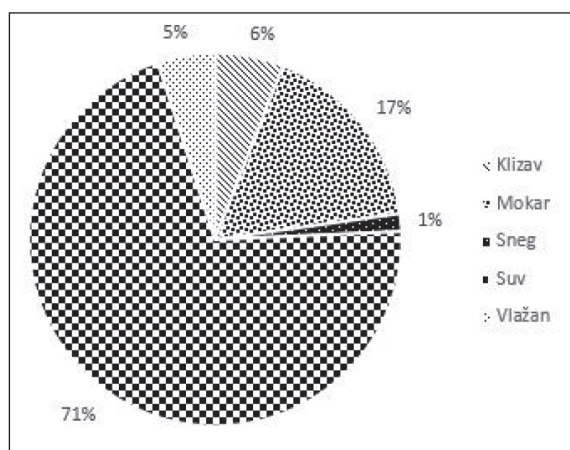


Slika 8. Raspodela saobraćajnih nezgoda prema godinama starosti učesnika

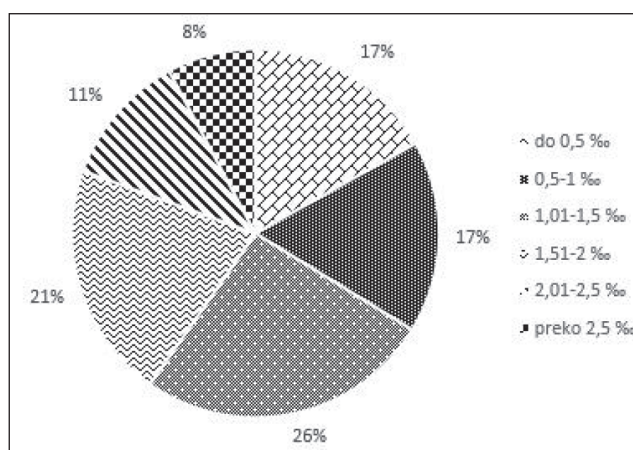
Analize na posmatranom uzorku ukazuju na to da vozači starosti od 25 do 34 godine češće učestvuju u saobraćajnim nezgodama (23,3%) nego vozači iz ostalih starosnih grupa (Slika br. 8). Ovaj podatak ukazuje na to da starost vozača predstavlja veoma važan faktor, odnosno sa povećanjem godina starosti vozača smanjuje se i broj saobraćajnih nezgoda. Naime, može se očekivati da stariji učesnici u saobraćaju imaju veće iskustvo, pa im je samim tim i ponašanje u saobraćaju odmerenije i više prilagođeno uslovima koji vladaju na putu. Rezultati ove analize ukazuju na ciljnu grupu na koju je neophodno što pre delovati primenom niza odgovarajućih preventivnih mera.

2.3. Analiza alkoholisanosti učesnika saobraćajnih nezgoda i stanja površine kolovoza

Ukoliko se posmatra alkoholisanost vozača u trenutku kada se nezgoda dogodila, iz materijalnih elementima iz Spisa, može se zaključiti da je alkoholisanost kod vozača bila zastupljena u 3,6% slučajeva, pri čemu su koncentracije alkohola do 0,5‰ i od 1,01‰ do 1‰ bile zastupljene u 17% slučajeva, a koncentracija alkohola od 1,01‰ do 1,5‰ bila je zastupljena u 26% slučajeva, zatim koncentracija alkohola od 1,51‰ do 2‰ u 21% slučajeva i koncentracija alkohola od 2,01‰ do 2,5‰ u 11% slučajeva, a koncentraciju alkohola preko 2,5‰ je imalo 8% vozača (Slika br. 9).



Slika 9. Procenat zastupljenosti određene koncentracije alkohola kod vozača



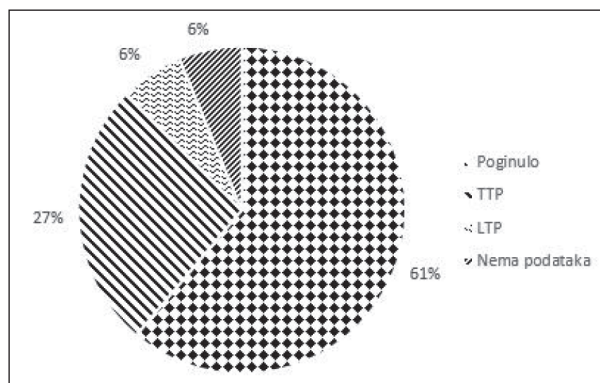
Slika 10. Stanje površine kolovoza

Kolovoz je na mestu saobraćajne nezgode, u trenutku vršenja uviđaja, bio u 71% slučajeva „suv“, zatim u 17% slučajeva „mokar“, dok je u 6% slučajeva bio „klizav“ i u 5% slučajeva „vlažan“, a u 1% slučajeva površina kolovoza je bila pokrivena snegom (Slika br. 10).

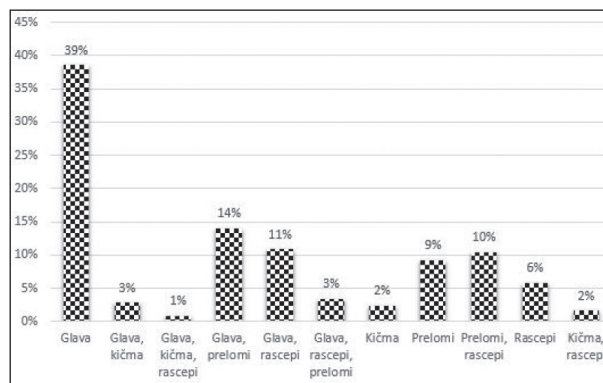
2.4. Analiza povreda učesnika saobraćajnih nezgoda

Analize na posmatranom uzorku ukazuju da je 61% lica zadobilo povrede sa smrtnim ishodom, dok je 27% lica zadobilo teške, a 6% lica lake telesne povrede. U svega 6% eksper-tiza saobraćajnih nezgoda, u materijalnim elementima iz Spisa, nema podataka o povredama učesnika saobraćajne nezgode (Slika br. 11).

Analiza saobraćajnih nezgoda sa smrtnim posledicama ukazuje da je u 39% slučajeva do smrti došlo usled povreda glave, dok je povreda glave u kombinaciji sa prelomima bila uzrok smrti u 14% slučajeva. U 11% slučajeva smrt je nastupila usled povreda glave u kombinaciji sa prelomi-ma, dok su prelomi u kombinaciji sa rascepima u 10% slučajeva bili uzrok smrti (Slika br. 12).

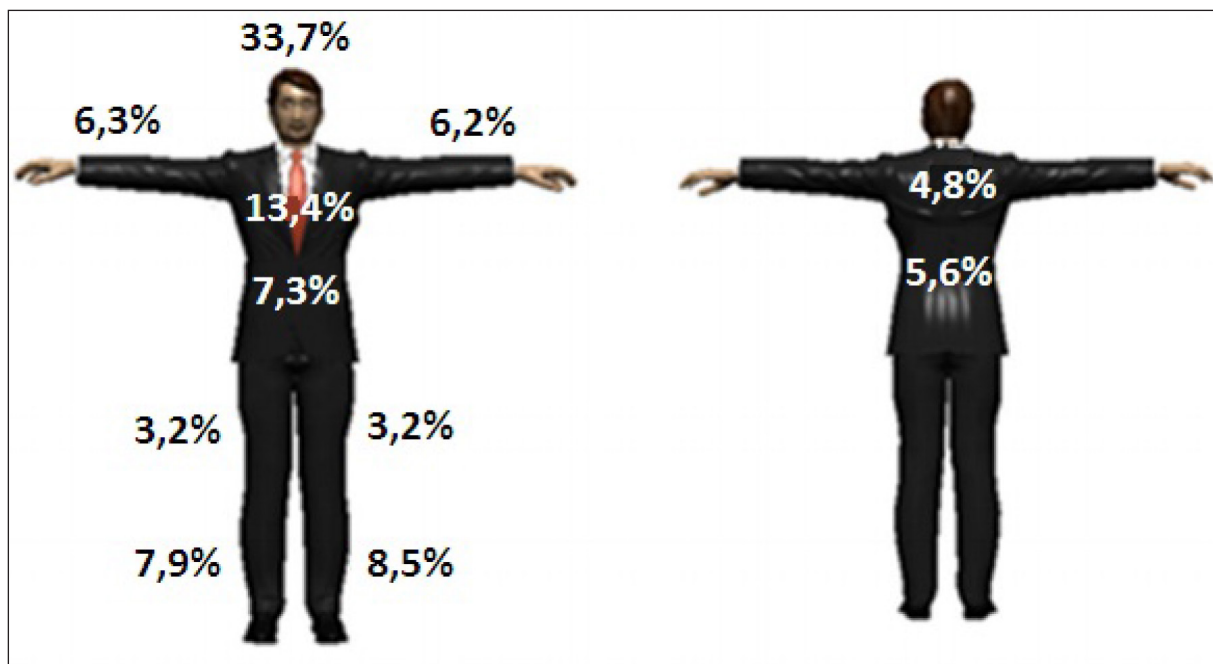


Slika 11. Raspodela povreda učesnika saobraćajnih nezgoda



Slika 12. Zastupljenost povreda koje su izazvale smrt

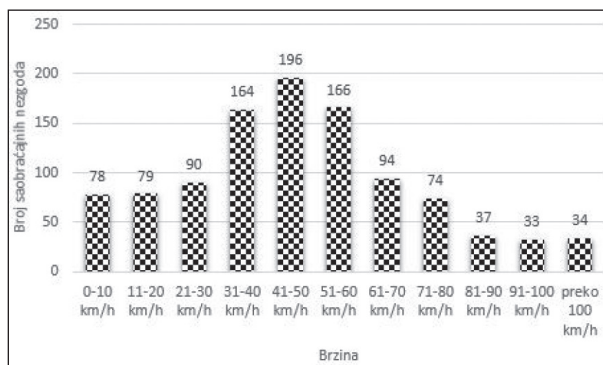
Grupisanje povreda učesnika saobraćajnih nezgoda u kojima su učestvovala dva i više vozila, ukazuju da učesnici saobraćajnih nezgoda u 33,7% slučajeva zadobijaju povrede glave, prelomi čine 13,4% od ukupnog broja povreda, dok su povrede leve potkolenice zastupljene u 8,5%. Grupisanje povreda po lokacijama na telu učesnika saobraćajnih nezgoda prikazano je na Slici br. 13.



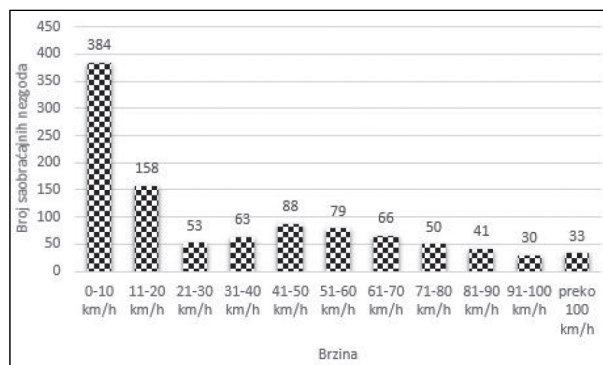
Slika 13. Zastupljenost povreda po lokacijama

2.5. Analiza brzine vozila u trenutku sudara

Jedan od najznačajnijih parametara kod saobraćajnih nezgoda sa učešćem dva ili više vozila je brzina motornog vozila u trenutku sudara. Kada se posmatra brzina, prvog vozila, u trenutku sudara, može se zaključiti da se najveći broj saobraćajnih nezgoda, čak 196 dogodio pri brzini vozila od 41 - 50 km/h (Slika br. 14). Brzina drugog vozila u trenutku sudara je u 36,7% slučajeva (384 saobraćajne nezgode) bila u rasponu od 0 - 10 km/h (Slika br. 15).

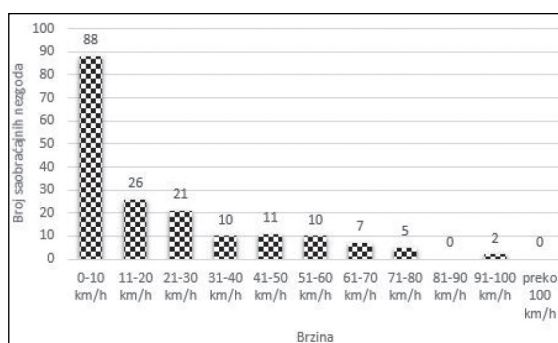


Slika 14. Raspodela brzine kretanja prvog vozila u trenutku sudara



Slika 15. Raspodela brzine kretanja drugog vozila u trenutku sudara

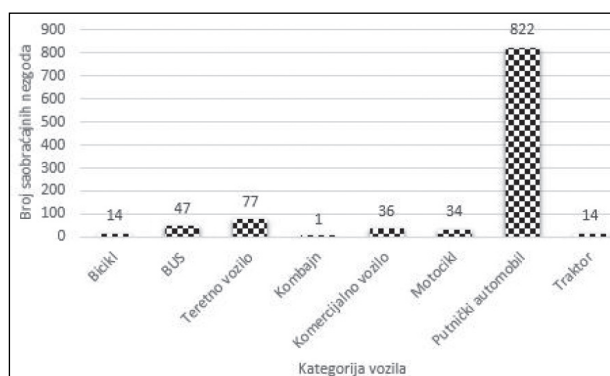
Slični rezultati se dobijaju i prilikom analize brzine trećeg vozila u trenutku sudara. Naime, najveći broj nezgoda (88 saobraćajnih nezgoda – 48,9%) se dogodio pri brzini vozila od 0 - 10 km/h u trenutku sudara (Slika br. 16).



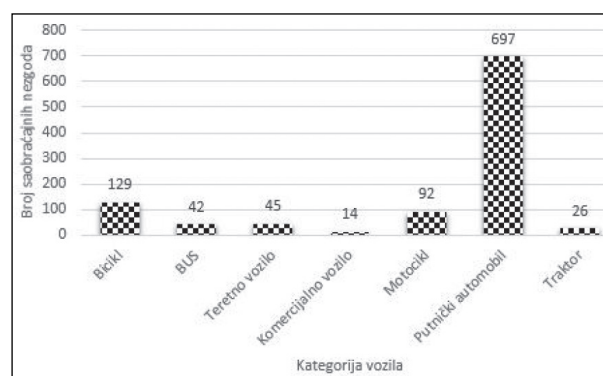
Slika 16. Raspodela brzine kretanja trećeg vozila u trenutku sudara

2.6. Analiza kategorija vozila koja su učestvovala u saobraćajnim nezgodama

Ukoliko se posmatra prvo vozilo, najzastupljenija kategorija vozila, koja je učestvovala u 822 saobraćajne nezgode (78.66%) je putničko vozilo, zatim teretno vozilo (77 saobraćajnih nezgoda – 7,36%) i autobus (47 saobraćajnih nezgoda – 4,49%) (Slika br. 17).

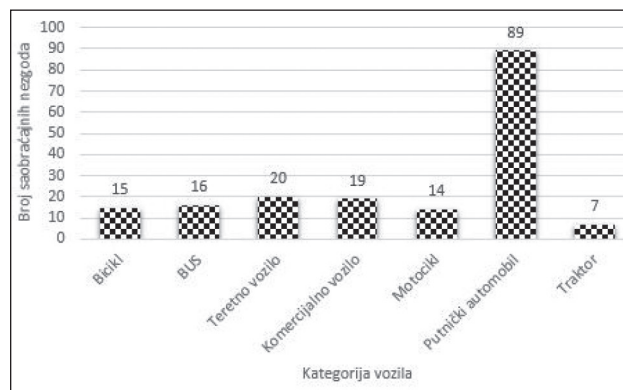


Slika 17. Najzastupljenija kategorija vozila, kod prvog učesnika u saobraćajnoj nezgodi



Slika 18. Najzastupljenija kategorija vozila, kod drugog učesnika u saobraćajnoj nezgodi

U okviru analiziranog uzorka, slični rezultati se uočavaju i prilikom analize kategorije vozila kod drugog vozila. Naime, kategorija vozila koja je učestvovala u najviše saobraćajnih nezgoda (697 saobraćajnih nezgoda – 66,69%) je putničko vozilo, zatim bicikl (129 saobraćajnih nezgoda – 12,34%) i motocikl (92 saobraćajne nezgode – 8,8%) (Slika br. 18).



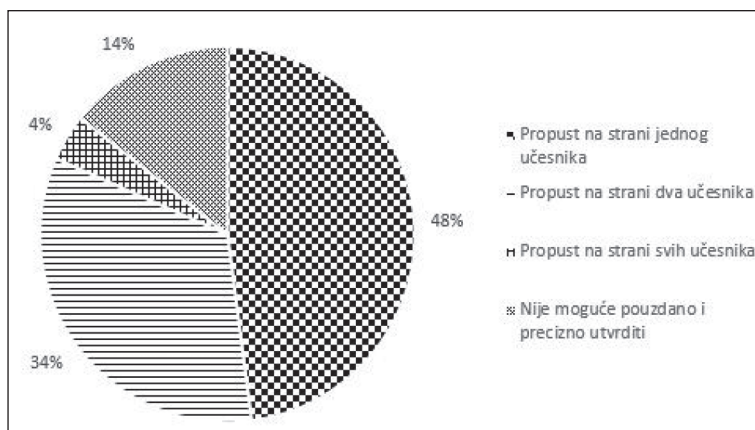
Slika 19. Najzastupljenija kategorija vozila, kod trećeg učesnika u saobraćajnoj nezgodi

Kategorija vozila trećeg učesnika u saobraćajnoj nezgodi koja je učestvovala u najvećem broju nezgoda je putničko vozilo (89 saobraćajnih nezgodi – 49,4%), zatim teretno (20 saobraćajnih nezgodi – 11,1%) i komercijalno vozilo (19 saobraćajnih nezgodi – 10,5%) (Slika br. 19).

Ukoliko se izvrši uporedna analiza brzina vozila u trenutku sudara i kategorija vozila koja su učestvovala u saobraćajnim nezgodama može se zaključiti da „male“ sudarne brzine drugog i trećeg učesnika u saobraćajnoj nezgodi potiču od povećanog broja motocikala i bicikala koja su učestvovala u saobraćajnim nezgodama.

2.6. Analiza i klasifikacija propusta vezanih za nastanak saobraćajne nezgode

Saobraćajnoj nezgodi prethodi postupak jednog ili više učesnika koji je u vezi sa nastankom saobraćajne nezgode. Do saobraćajne nezgode može doći ukoliko jedan i/ili više učesnika u saobraćaju učine propust, odnosno vozač prvog ali i vozač drugog vozila, što je u 34% slučajeva (352 saobraćajne nezgode) bio slučaj i kod posmatranog uzorka. Analiza uzorka je pokazala da je u 48% slučajeva (501 saobraćajna nezgoda) propust, uzročno vezan za stvaranje opasne situacije i nastanak nezgode, učinio vozač prvog vozila, dok su u 4% slučajeva (42 saobraćajne nezgode) za nastalu saobraćajnu nezgodu odgovorni svi učesnici u saobraćajnoj nezgodi, odnosno vozač prvog, drugog ali i trećeg vozila (Slika br. 13).



Slika 20. Klasifikacija propusta uzročno vezanih za stvaranje opasne situacije i nastanak saobraćajne nezgode

U 14% slučajeva (150 saobraćajnih nezgoda) propust uzročno vezan za stvaranje opasne situacije i nastanak nezgode se ne može pouzdano i precizno utvrditi.

3. ZAKLJUČAK

Analizom Nalaza i mišljenja veštaka utvrđeno je da se sudari dva ili više vozila najčešće događaju u naselju (66%) na lokalnim putevima i ulicama (53%) tokom novembra (10,8%), juna (10,5%) i avgusta meseca (10,3%), petkom (17,3%) u vremenskom periodu od 19:01 do 20:00 časova (8%). Najčešće u saobraćajnim nezgodama učestvuju muškarci (85%), u 3,6% slučajeva u alkoholisanom stanju.

Najčešće povrede koje se zadobiju u ovakvim tipovima saobraćajnih nezgoda su povrede glave (33,7%), prelomi (13,4%) kao i povrede lepe potkolenice (8,5%).

Istraživanje ukazuje da je u 48% slučajeva propust, uzročno vezan za stvaranje opasne situacije i nastanak nezgode, bio na strani vozača prvog vozila.

Na osnovu rezultata analiza sprovedenih u radu koji ukazuju na karakteristike i mehanizme nastanka saobraćajnih nezgoda sa učešćem dva ili više vozila, na najbolji način je moguće definisanje mera za izbegavanje ovog tipa saobraćajnih nezgoda i time povećanje nivoa bezbednosti saobraćaja. Primenom preventivnih, obrazovno – vaspitnih mera, tehničko – regulativnih mera, ali i represivnim merama može se obezbediti sigurnije i bezbednije odvijanje saobraćaja, čime će se direktno uticati na smanjenje broja saobraćajnih nezgoda i težina posledica tih nezgoda.

Sprovođenje mera za unapređenje bezbednosti saobraćaja, odnosno učesnika u saobraćaju iniciralo bi nastavak istraživanja, na određenom uzorku Nalaza i mišljenja veštaka, na osnovu kojih bi bilo omogućeno praćenje sprovedenih mera, ali i preduzimanje preventivnih mera, a sve u cilju unapređenja bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji.

4. LITERATURA

- [1] Ichikawa, M., Nakahara, S., Taniguchi, A. (2015). Older drivers risks of at-fault motor vehicle collision, *Accident Analysis & Prevention*, Volume 81, August 2015, pg. 120-123.
- [2] Nishimura, N., Simms, C., Wood, D. (2015). Impact characteristics of a vehicle population in low speed front to rear collisions, *Accident Analysis & Prevention*, Volume 79, August 2015, pg. 1-12.
- [3] Bjornstig, U., Bjornstig, J., Eriksson, A. (2008). Passenger car collision fatalities – with special emphasis on collisions with heavy vehicles, *Accident Analysis & Prevention*, Volume 40, Issue 1, January 2008, pg. 158-166.
- [4] Harb, R., Radwan, E., Yan, X., Abdel-Aty, M. (2007). Light truck vehicles (LTVs) contribution to rear-end collisions, *Accident Analysis & Prevention*, Volume 39, Issue 5, September 2007, pg. 1026-1036.
- [5] Vangi, D. (2009). Simplified method for evaluating energy loss in vehicle collisions, *Accident Analysis & Prevention*, Volume 41, Issue 3, May 2009, pg. 633-641.