

PREGLED OSNOVNIH ELEMENATA EKSPERTIZA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA TIPA VOZILO-PEŠAK NA RASKRSNICAMA

OVERVIEW OF BASIC ELEMENTS OF VEHICLE-PEDESTRIAN TYPE OF TRAFFIC ACCIDENTS EXPERTISE AT INTERSECTIONS

Milan Vujanić¹; Dalibor Pešić²; Boris Antić³, Jelica Davidović⁴

XIV Simpozijum
"Veštačenje saobraćajnih nezgoda
i prevare u osiguranju"

Rezime: Predmet ovog rada su saobraćajne nezgode koje su se dogodile na teritoriji Republike Srbije, a za koje je urađena ekspertiza na Saobraćajnom fakultetu u Beogradu, u periodu od 2001-2014. godine. Na osnovu podataka iz Sudskih Spisa i ekspertiza saobraćajnih nezgoda formirana je baza podataka nakon čega je izvršena analiza saobraćajnih nezgoda tipa vozilo-pešak na raskrsnicama. Od preko hiljadu nalaza izdvojena je i analizirana 51 saobraćajna nezgoda u cilju utvrđivanja najčešćeg tipa nezgode, sudarne brzine, težine posledica, najčešćih propusta i koje vrste nezgoda su najzastupljenije u nezgodama sa pešacima na raskrsnicama.

KLJUČNE REČI: EKSPERTIZA SAOBRAĆAJNE NEZGODE,
VOZILO, PEŠAK, RASKRSNICE

Abstract: The subject of this paper is the traffic accidents that occurred at the territory of the Republic of Serbia, which were the theme of the studies done at the Faculty of Transport and Traffic Engineering in Belgrade, in the period 2001-2014. The documents contain data collected in the Court proceedings, as well as at the Site investigation of a traffic accident scene type of vehicle-pedestrian at intersections. Of the more than one thousand findings were analysed 51 traffic accidents in order to determine the most common type of accident, collision speed, weight consequence, the most common failures and what types of accidents are most common in accidents with pedestrians at intersections.

KEY WORDS: TRAFFIC ACCIDENT EXPERTISE, VEHICLE,
PEDESTRIAN, INTERSECTIONS

1 Saobraćajni fakultet, Beograd, vujanic@mail.com
2 Saobraćajni fakultet, Beograd, d.pesic@sf.bg.ac.rs
3 Saobraćajni fakultet, Beograd, b.antic@sf.bg.ac.rs
4 Saobraćajni fakultet, Beograd, jelicadavidovic@sf.bg.ac.rs

1. UVOD

Sa ekonomskim razvojem države dolazi do porasta stepena motorizacije, samim tim broj konflikata se povećava. Svake godine u svetu pogine preko 1,2 miliona ljudi u saobraćajnim nezgodama, dok između 20 i 50 miliona bude povređeno. U Evropi godišnje pogine oko 120.000 ljudi u saobraćajnim nezgodama, a teže ili lakše biva povređeno oko 2,5 miliona ljudi (WHO, 2009).

Pešaci su najosetljivija grupa u saobraćaju. Bilo kojim vidom prevoza da se kreću pešačenje je deo tog putovanja. Kada se pogledaju saobraćajne nezgode sa pešacima na svetskom nivou, preko 400.000 pešaka pogine svake godine, više od polovine u zemljama sa niskim prihodom (Naci et al., 2009).

U zemljama Južne, Istočne i Centralne Evrope veći je stepen nezgoda nego u zemljama Severne Evrope (Avenoso and Beckmann, 2005). Pešački saobraćaj širom Evrope je u porastu. Porast pešačkog saobraćaja u Velikoj Britaniji i Holandiji je rezultat transportne politike ovih zemalja koja se odnosi na razvoj nemotorizovanog saobraćaja (SafetyNet, 2009). U cilju povećanja bezbednosti pešaka u zemljama Južne, Istočne i Centralne Evrope, Avenoso i Beckmann (2005) predlažu pre svega podizanje svesti i sprovođenje strogog ograničenja brzine, upotrebu kaciga, kontrolu alkohola u krvi, kao i edukaciju kao primarnu oblast za poboljšanje. Takođe, predlažu i poboljšanje postojeće infrastrukture. Konkretno, zemlje Severne Evrope, kao što su Danska, Holandija, Norveška i Nemačka, nude uspešne inženjerske primere kao i promenu transportne politike pomoću kojih se može poboljšati bezbednost pešaka u saobraćaju (Avenoso i Beckmann, 2005).

U Pekingu je sprovedena studija (Chen et al., 2009) u kojoj su identifikovana stanja bezbednosti pešaka i biciklista u saobraćaju, predložene su mere, a zatim ocenjen uticaj mera. Pronašli su da pravila ne poštuju ni pešaci, ni biciklisti, a ni vozači.

Zegeer i Bushell (2012) osnovu istraživanja sprovedenih u Kini ukazuju da je potrebno da se prate nezgode sa pešacima u svakoj zemlji, regionu i gradu kako bi se na mestima gde dolazi do nezgoda izvršila edukacija pešaka i preduzele tehničke mere za povećanje bezbednosti pešaka u saobraćaju.

Najčešće mesto konflikata između pešaka i vozila jesu raskrsnice, a kada se dogodi nezgoda postavlja se pitanje „Ko je kriv?“. Kako bi se utvrdila odgovornost započinje sudski proces, a u okviru njega se vrši saobraćajno-tehničko veštačenje.

Predmet ovog rada su saobraćajne nezgode koje su se dogodile na teritoriji Republike Srbije, a za koje je urađena ekspertiza na Saobraćajnom fakultetu u Beogradu, u periodu od 2001-2014. godine. Pod ekspertizom se podrazumeva stručni pregled, odnosno analiza koju vrši ekspert, odnosno veštak. Veštačenje se određuje kada za utvrđivanje ili ocenu neke važne činjenice treba pribaviti nalaz i mišljenje od lica koje raspolaže potrebnim stručnim znanjem (Zakonik o krivičnom postupku, 2006, član 130). U procesu analize saobraćajnih nezgoda veštaci su dužni da pojedinačno analiziraju sve materijalne dokaze koji se nalaze u Sudskim Spisima, ali i da vrše uporednu analizu svih materijalnih dokaza. U Spisima se nalaze podaci prikupljeni u sudskom postupku, kao i na Uviđaju saobraćajne nezgode na licu mesta saobraćajne nezgode. Veštačenjem se dobijaju pouzdani podaci o uzroku i okolnostima pod kojima se dogodila nezgoda.

Na osnovu podataka iz Sudskih Spisa i ekspertiza saobraćajnih nezgoda formirana je baza podataka nakon čega je izvršena analiza saobraćajnih nezgoda tipa vozilo-pešak na raskrsnicama. Od preko hiljadu nalaza izdvojena je i analizirana 51 saobraćajna nezgoda u cilju utvrđivanja najčešćeg tipa nezgode, sudarne brzine, težine posledica, najčešćih propusta i koje vrste nezgoda su najzastupljenije u nezgodama sa pešacima na raskrsnicama.

2. METOD ISTRAŽIVANJA

Vreme istraživanja obuhvata ekspertize saobraćajnih nezgoda izrađene na Saobraćajnom fakultetu u Beogradu u toku četrnaestogodišnjeg perioda, 2001-2014. godine, a prostor istraživanja je teritorija Republike Srbije. Analiza saobraćajnih nezgoda tipa vozilo-pešak na raskrsnicama sprovedena je korišćenjem baze podataka o saobraćajnim nezgodama za koje su urađene ekspertize na Saobraćajnom fakultetu u Beogradu, a podaci o 51 nezgodi su obrađeni u programu SPSS Statistics, verzija 20.0.

Poslovi veštačenja predstavljaju stručne aktivnosti čijim se obavljanjem, uz korišćenje naučnih, tehničkih i drugih dostignuća, pružaju sudu ili drugom organu koji vodi postupak, potrebna stručna znanja koja se koriste prilikom utvrđivanja, ocene ili razjašnjenja pravno relevantnih činjenica (Zakon o sudskim veštacima, član 2). Veštak pri izradi ekspertize koristi podatke sa uviđaja koje su prikupili saobraćajni policajci, ali i sve ostale podatke i dokaze iz Sudskih Spisa.

Za potrebe ovog rada formirana je baza podataka u kojoj su ulazni podaci upravo oni koji su dobijeni analizom Spisa. Korišćeni su podaci o tipu nezgode, sudarnoj brzini, težini posledica, najčešćim propustima. Podaci su korišćeni da se utvrdi da li postoji statistički značajna razlika između težine posledica (smrtne, teške telesne i lake telesne) i pola vozača i pešaka, kao i težine posledice i tipa nezgode. Takođe, da se utvrdi da li postoji značajna korelacija između brzine u trenutku sudara i težine posledica.

Normalnost distribucije testiranih podataka proverena je inspekcijom histograma i Kolmogorov-Smirnovim testom. Budući da su raspodele svih omerenih varijabli statistički značajno odstupale od normalne raspodele, korišćeni su neparametarski metodi, dok je između brzine u trenutku sudara i težine posledica utvrđena normalna raspodela i korišćen je Pearsonov koeficijent korelacije ranga. Za deskripciju korišćene su apsolutne (n) i relativne (n%) frekvencije, srednja vrednost i standardno odstupanje, a za procenu značajnosti razlike korišćen je Pearson-ov χ^2 test.

Postavljena je nulta hipoteza (H_0) koja glasi: Ne postoji statistički značajna razlika između grupa i radna hipoteza (H_a) koja glasi: postoji statistički značajna razlika između grupa. Prag statističke značajnosti (α) postavljen je na 5%. Prema tome, ukoliko je $p \leq 0,05$, odbacuje se H_0 i prihvata H_a . Ukoliko je $p > 0,05$ prihvata se H_0 .

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Analizirane su saobraćajne nezgode tipa vozilo-pešak na raskrsnici. Analizom baze podataka kod vozača je utvrđen veći udeo muškaraca (88%) u odnosu na žene (12%), dok je ta razlika manja kod pešaka (63% muškaraca, 37% žena). Prosečna starost vozača je 36,45 godina (Mean=36,45, SD=12,73), dok su pešaci u proseku stariji (Mean=48,55, SD=22,87).

Od analiziranih nezgoda 49% se dogodilo u dnevnim uslovima vidljivosti, 45% u noćnim uslovima vidljivosti i 6% u sumrak. Preovlađuju nezgode u naselju (96%) u odnosu na van naselja (4%).

Analizom brzina u trenutku sudara utvrđeno je da je u celokupnom uzorku minimalna brzina bila 10 km/h za vozila i 1,65 km/h za pešake. U tabeli 1 prikazana je deskriptivna statistika za sudarnu brzinu vozila i pešaka.

Ukoliko se posmatraju samo nezgode u kojima su pešaci smrtno stradali uočavaju se nešto veće prosečne brzine, dok je za sve nezgode prosečna sudarna brzina vozila bila 41,99 kod smrtnog stradanja je 43,8. Prosečna sudarna brzina pešaka je 6,77, ali ukoliko se analiziraju samo nezgode u kojima su poginuli pešaci ta brzina je 7,2. U poređnom analizom tabela 1 i 2 uočava se da su ekstremi isti, dok su se srednja vrednost i standardna devijacija promenile, odnosno veće su ukoliko se analiziraju samo saobraćajne nezgode sa poginulim pešacima.

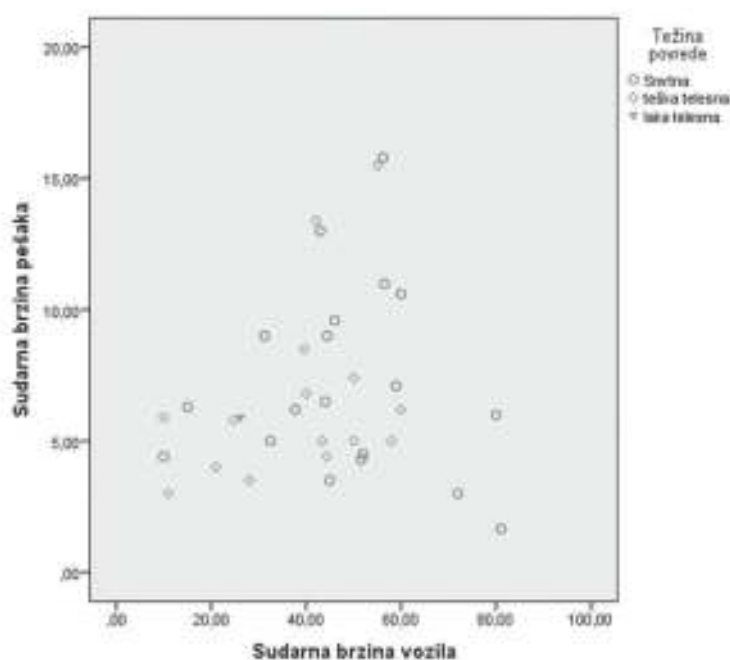
Tabela 1. Deskriptivna statistika za sudarnu brzinu vozila i pešaka

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Sudarna brzina vozila	39	10,00	81,00	41,99	18,51
Sudarna brzina pešaka	37	1,65	15,80	6,77	3,46

Tabela 2. Deskriptivna statistika za sudarnu brzinu vozila i pešaka u nezgodama u kojima su pešaci smrtno stradali

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Sudarna brzina vozila	10	81	43,8	20,7
Sudarna brzina pešaka	1,65	15,8	7,2	3,55

Analizom težine zadobijenih povreda zaključuje se da je u 27 (53%) slučajeva došlo do smrtnog stradanja pešaka, 23 (45%) je zadobilo teške telesne povrede i jedno lice (2%) je zadobilo lake telesne povrede. Pirsonovim koeficijentom korelacije je ispitana zavisnost između sudarnih brzina i težine povreda. Rezultati pokazuju da postoji značajna negativna korelacija između brzine vozila u trenutku sudara i težine povreda pešaka ($r_0 = -0,37$, $p < 0,05$). Sa druge strane nije utvrđena značajna korelacija između brzine pešaka u trenutku sudara i težine posledica ($r_0 = -0,12$, $p = 0,46$). Na slici 1 grafički je prikazana korelacija između brzine u trenutku sudara i težine posledica.



Slika 1. Korelacija između sudarnih brzina i težine povreda

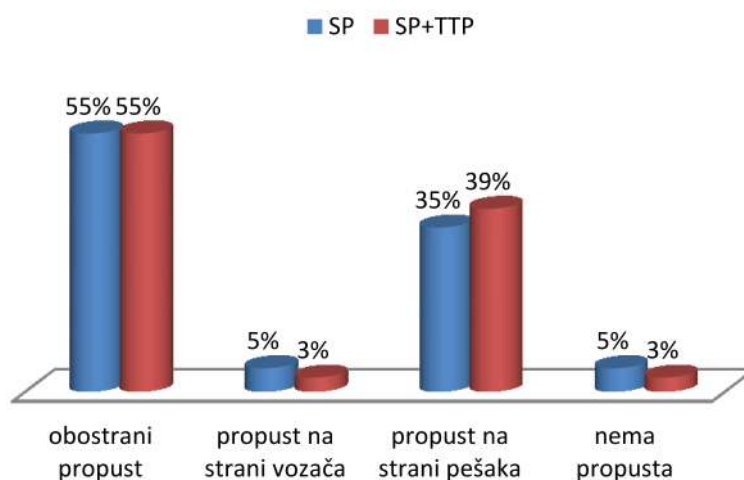
Statističkom analizom podataka, odnosno primenom Pirsonovog hi-kvadrat testa nije utvrđena značajna veza između težine posledica i pola vozača ($\chi^2 = 0,136$, $p = 0,120$), odnosno pešaka ($\chi^2 = 0,225$, $p = 0,638$).

Kao najčešći tip nezgode izdvaja se skretanje i bočni sudar (88%), zatim kretanje u suprotnom smeru i čeon sudar (4%), kao i gaženje pešaka, a u 2% nezgoda došlo je do silaženja pešaka sa kolovoza. Pirsonovim hi-kvadrat testom nije utvrđena statistički značajna veza između tipa nezgode i težine posledica ($\chi^2 = 4,1$, $p = 0,85$), raspodela je prikazana u tabeli 3.

Tabela 1. Težina povrede u zavisnosti od tipa nezgode

		Težina povrede		
		smrtna	teška telesna	laka telesna
Tip nezgode	Kretanje u suprotnom smeru, čeonu sudar	3,8%	4,3%	0,0%
	Skretanje, presecanje puta, bočni sudar	84,6%	91,3%	100,0%
	Sustizanje	3,8%	0,0%	0,0%
	Silazak sa kolovoza	0,0%	4,3%	0,0%
	Gaženje pešaka	7,7%	0,0%	0,0%

U saobraćajnim nezgodama tipa vozilo-pešak najčešće se krivična prijava piše vozačima. Dakle, vozač ulazi u dugotrajni proces u kojem, u slučaju da nije odgovoran mora da to i dokaže. Detaljnom analizom saobraćajnih nezgoda utvrđeno je da je u 55% nezgoda ovog tipa obostrani propust, u 5% nezgoda sa smrtnim ishodom propust jeste na strani vozača, dok je u 35% samo na strani pešaka. Malo drugačija slika je kada se u analizu uključe i nezgode sa teškim telesnim povredama (Slika 2.).

**Slika 2.** Propusti učesnika

4. DISKUSIJA

Na osnovu podataka dobijenih detaljnom analizom saobraćajnih nezgoda može se zaključiti da muškarci znatno više učestvuju u nezgodama, posebno kao vozači. Ovi podaci su u saglasnosti sa brojnim studijama koje ukazuju da su upravo muškarci skloniji rizicima i da potcenjuju svoje sposobnosti. Takođe je utvrđeno da se obaranje pešaka mnogo češće događa na raskrnicama u naselju, nego van naselja, kao i da je propust za nastanak nezgode češće na strani pešaka, a ne vozača.

U mnogim zemljama u svetu uočen je problem bezbednosti pešaka i primenjene su mere u cilju unapređenja, na primer, na Filipinima je razvijen program: „Hodaj ovim putem“ sa ciljem edukacije dece, roditelja, vozača i stvaranja bezbednijeg prostora za kretanje pešaka. Organizovani su sastanci na kojima su prisustvovala vladine i nevladine organizacije. U školama su instruktori učili decu kako bezbedno da učestvuju u saobraćaju. Organizacija je bila takva da su povezani ljudi od lokalnog do nacionalnog nivoa i uključeni su u edukaciju. U 89 osnovnih škola deca su učila braću i sestre i ostale članove porodice o situaciji bezbednosti saobraćaja u drža-

vi. Postali su svesni značaja bezbednosti saobraćaja i vežbali su to. Vršena je policijska prinuda gde je bilo potrebno, stavljeni su putokazi i pešački prelazi. Najviše od svega je organizovao Nacionalni program za prevenciju povreda. Može se zaključiti da se povrede u saobraćaju mogu sprečiti, bezbedne zajednice su moguće ukoliko se izvrše odgovarajuće intervencije. Uključivanje interesnih grupa je ključna komponenta za efikasnost programa (Rolloque et al., 2010).

Potrebno je na osnovu postojećeg stanja, a ugledom na iskustva razvijenih zemalja primeniti mere edukacije, policijske prinude, kao i infrastrukturne. Pratiti ih i stalno unapređivati.

5. ZAKLJUČAK

Svakako treba imati u vidu da je analiziran uzorak od 51 nezgode dovoljan da se sprovede statistička analiza, ali da je za generalizovanje podataka na globalnom nivou potreban veći uzorak.

U cilju dobijanja kvalitetnih podataka za analize potrebno je da se u narednom periodu formiraju jedinstvene baze podataka u koje će svi sudski veštaci unositi podatke koji će biti dostupni za naučna istraživanja. Samo na osnovu kvalitetnih podataka mogu se preduzeti adekvatne mere za unapređenje bezbednosti saobraćaja.

S obzirom na rezultate dobijene u ovom radu da je propust na strani samo vozača u manje od 5% saobraćajnih nezgoda, a da je samo na strani pešaka u oko 40% važno je procenti "krivca" vozača i pešaka, a tužiocima u budućnosti treba više da povedu računa o tome kome će podignuti optužnicu kako bi se izbeglo podizanje optužnica protiv lica na čijoj strani nije postojao propust.

6. LITERATURA

- [1] Avenoso, A., Beckmann, J., 2005. The Safety of Vulnerable Road Users in the Southern, Eastern, and Central European Countries (The "SEC Belt"). European Transport Safety Council, Brussels.
- [2] Chen, Y., Meng, H., Wang, Z., 2009. Safety improvement practice for vulnerable road users in Beijing intersections. In: TRB 88th Annual Meeting Compendium of Papers DVD. Transportation Research Board, Washington, DC.
- [3] Naci, H., Chisholm, D., Baker, T.D., 2009. Distribution of road traffic deaths by road user group: a global comparison. *Injury Prevention* 15, 55–59, doi:10.1136/ip.2008.018721.
- [4] Rolloque C., A., Consunji, R., Alcantara, M., M., Perez, M., Rolloque, J., 2010. Creating a safe community through the walk this way program: safe kids Philippines experience. *Injury Prevention* 16: A4.
- [5] SafetyNet, 2009. Retrieved from: http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/pedestrians/index.htm.
- [6] World Health Organization, 2009. Global Status Report on Road Safety: Time for Action. WHO Press, Geneva, Switzerland.
- [7] Zakonik o krivičnom postupku, Službeni glasnik Republike Srbije 46/06.
- [8] Zegeer, V., C., Bushell, M., 2012. Pedestrian crash trends and potential countermeasures from around the world. *Accident Analysis and Prevention* 44, p. 3-11.