



Analiza atributa mreže i saobraćajnih nezgoda u “Zonama škola” na području grada Beograda

Sreten Jevremović^a, Ana Trpković^a

^a Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni Fakultet, Vojvode Stepe 305, 11000 Beograd, Srbija

PODACI O RADU

DOI: 10.31075/PIS.65.04.05

Stručni rad

Primljen: 05/08/2019

Prihvaćen: 28/11/2019

Koresponding autor:

s.jevremovic@sf.bg.ac.rs

Ključne reči:

“Zone škola”

Saobraćajna mreža

Saobraćajne nezgode

Bezbednost dece

REZIME

Karakteristike “Zona škola”, njihovog prostornog razmeštaja, uređenja, kategorije saobraćajnica u okruženju, karakteristika korisnika, i sl., zahtevaju ozbiljniji pristup i detaljnije analize konkretnih problema, kako bi se sprečila pojava negativnih posledica saobraćaja. Izmenama i dopunama “Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima” iz 2009. godine, u domaćoj regulativi je po prvi put definisan pojam „Zona škole“, čime je oformljena zakonska osnova i ostvaren preduslov za ozbiljnije analiziranje problema u predmetnim zonama. Uprkos ovim značajnim pomacima u regulativi, problemi nekontinuiranog delovanja su i dalje sveprisutni. Utvrđivanje stvarnog uzroka saobraćajnih nezgoda u “Zonama škola” i primena adekvatnih mera izostaje i najčešće se svodi na primenu univerzalnog seta mera bez detaljnije analize konkretnih lokacija. U ovom radu izvršena je analiza saobraćajnih nezgoda, koje su se dogodile u zonama osnovnih škola, na teritoriji grada Beograda, u 2018. godini, sa ciljem utvrđivanja potencijalne zavisnosti karakteristika ulične mreže i saobraćajnih nezgoda. Analiza je sprovedena za prethodno definisane atribute mreže u okruženju škola: broj ulica, kategorija saobraćajnice, grupe saobraćajnica i tip mreže, a na osnovu kojih je ispitivana pomenuta zavisnost. Rezultati istraživanja prikazani su i diskutovani u radu.

1. UVOD

Razvojem i unapređenjem celokupnog saobraćajnog sistema prateći savremene tehnološke trendove, pruža se adekvatan odgovor na zahteve svih kategorija korisnika. Kontinualno unapređenje i održavanje sistema, dodatno, podrazumeva i pružanje podjednakih uslova za bezbedno učešće u saobraćaju svim korisnicima. Posebnu grupu korisnika predstavljaju deca, čiji je osnovni zahtev bezbednost saobraćajnog sistema. Njihove psihofizičke karakteristike predstavljaju glavni ograničavajući faktor za bezbedno učešće u saobraćaju [1], pa je zbog toga dosta pažnje potrebno posvetiti opremanju i uređenju lokacija, na kojima su deca aktivno prisutna.

Direktan i prvi kontakt dece i saobraćaja, odnosno motornih vozila, ostvaruje se najčešće u „Zonama škola“. Upravo to su mesta u čijoj se blizini događa najveći broj saobraćajnih nezgoda u kojima učestvuju deca.

Čest uzrok nezgoda u takvim situacijama predstavlja prostorni razmeštaj škole. Odnosno one škole koje su, radi pristupačnosti, građene u blizini brzih saobraćajnica i gradskih arterija imaju veći rizik nastanka saobraćajnih nezgoda u kojima učestvuju deca [2]. „Zone škola“ predstavljaju mesta okupljanja i koncentrisanja dečijih aktivnosti tokom celog dana. Zbog toga, ovakve lokacije, neretko predstavljaju mesta povećanog rizika, što uslovjava potrebu za čestim inženjerskim intervencijama. Izmenama i dopunama “Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima” iz 2009. godine, u domaćoj regulativi je po prvi put definisan pojam „Zona škole“. Time je oformljena zakonska osnova i ostvaren preduslov za ozbiljnije analiziranje problema u predmetnim zonama. Uprkos ovim značajnim pomacima u regulativi, problemi nekontinuiranog delovanja i nedostatka preventivnih aktivnosti su i dalje sveprisutni, dok utvrđivanje stvarnog uzroka saobraćajnih nezgoda u „Zonama škola“ i primena adekvatnih mera izostaje.

У *Strategiji bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije*, за период од 2015. до 2020. године, постављен је циљ да од 2020. године у саобраћају нema погинуле деце [3]. Иако је evidentан континуитет у смањењу броја погинуле деце, постоји још пун простор за додатно унапређење постојећег стања. Prevashodno ако се у обзир узме и даље велики број саобраћајних неизгоде, посебно на „специфичним“ локацијама какве су „Зоне школа“. Према подацима Агенције за безбедност саобраћаја у „Зонама школа“, на територији Републике Србије, у 2018. години повређено је укупно 43 детета (38 лако тешко повређено и 5 тешко тешко повређено). Од укупног броја повређене деце 26% повређено је на територији града Београда.

Osnovни проблеми „Зона школа“ најчешће су последица комбинације фактора човек и пут [4]. Истраживања су показала да преко 90% возача прекорачује постављено ограничење брзине у „Зонама школа“ [5], [6] и да „Зона школе“, као таква нema утицаја на брзину возила [7]. Непоштovanje саобраћајних прописа међу којима су најчешћи: неступање првенства prolaza pešacima, prelazak kolovoza van pešačkog prelaza, прекорачење брзине и сл., само су неки од проблема који припадају фактору човек. Утицај фактора пут може се анализирати кроз: карактеристике трасе пута, број прикључака, стање коловоза, препреке поред пута и сл. Истраживања су показала да су најbezbedniji брзи путеви (auto-путеви), док је ризик неизгода три пута већи на ruralним путевима, а на градским улицама чак шест пута већи [4]. Dosadašnja истраживања у највећој мери фокусирају се на pojedinačne карактеристике фактора пут: радијуси horizontalnih и verticalnih krivina, poprečni nagibi, број саобраћајних трaka итд., и njihov uticaj на nastanak саобраћајних неизгоде [8], [9]. У овом раду анализирана је градска мрежа, у neposrednom okruženju „Зона школа“ у Београду, са циљем утврђивања pojedinačnih prostorno - mrežnih карактеристика и njihove потенцијалне зависности са саобраћајним неизгодама. Резултати истраживања приказани су и diskutovani u nastavku rada.

2. МЕТОДОЛОГИЈА РАДА

Analizirano подручје овог рада је 15 градских општина у Београду и то: Palilula, Zvezdara, Stari Grad, Voždovac, Novi Beograd, Čukarica, Savski Venac, Vračar, Zemun, Rakovica, Barajevo, Mladenovac, Sopot, Surčin i Grocka i 132 Основне школе на подручју тих општина. Ова анализа не обухвата музичке школе, школе за основно образовање одраслих и школе за decu sa posebnim потребама. Iz analize су искључене и школе које nisu implementirane u baze

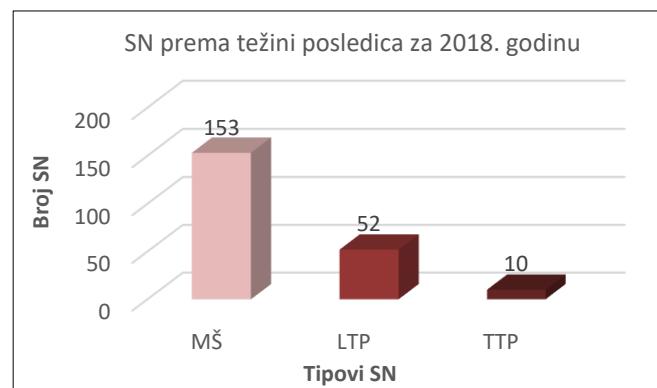
података: Geosrbija, Integrisana baza podataka o obeležjima bezbednosti саобраћаја (Агенција за безбедност саобраћаја) и Google Maps aplikacioni internet servis. U samom radu izvršene su sledeće анализе:

Analiza putne/уличне мреже: Obuhvata прикупљање података о категоризацији уличне и putne мреже u neposrednoj blizini „Зони школе“. Potrebe ovog rada захтевале су модификовање, односно објединавање саобраћајне, грађевинске и urbanističko-planerske категоризације putne i уличне мреже. Dobijena модификована класификација коришћена је даље u radu. Svi putevi i улице svrstani su u pet kategorija: Gradske arterije, Sabirne улице, Lokalne улице, Integrisane, блоковске и пешичке улице i Putevi koji prolaze kroz naselje.

Analiza саобраћајних неизгоде: Obuhvata анализу неизгода на ујем подручју „Зона школе“, prema prethodno ponderisanim саобраћајним неизгодама. Подаци о неизгодама preuzeti su из Integrisane baze података о обележјима bezbednosti саобраћаја, за 2018. godinu. U ovom delu додатно је анализирана зависност броја саобраћајних неизгоде i prethodno definisanih atributa мреже u окружу школе: број улица, категорије саобраћајнице, група саобраћајница i tipa мреже u окружу школе.

3. ANALIZA SAOBRĂAJNIH NEZGODA

Na подручју града Београда, u анализираном period (2018. godina), u „Зонама школа“, dogodilo se ukupno 215 саобраћајних неизгоде. Raspodela саобраћајних неизгоде prema težini posledica prikazana je na dijagramu 1.

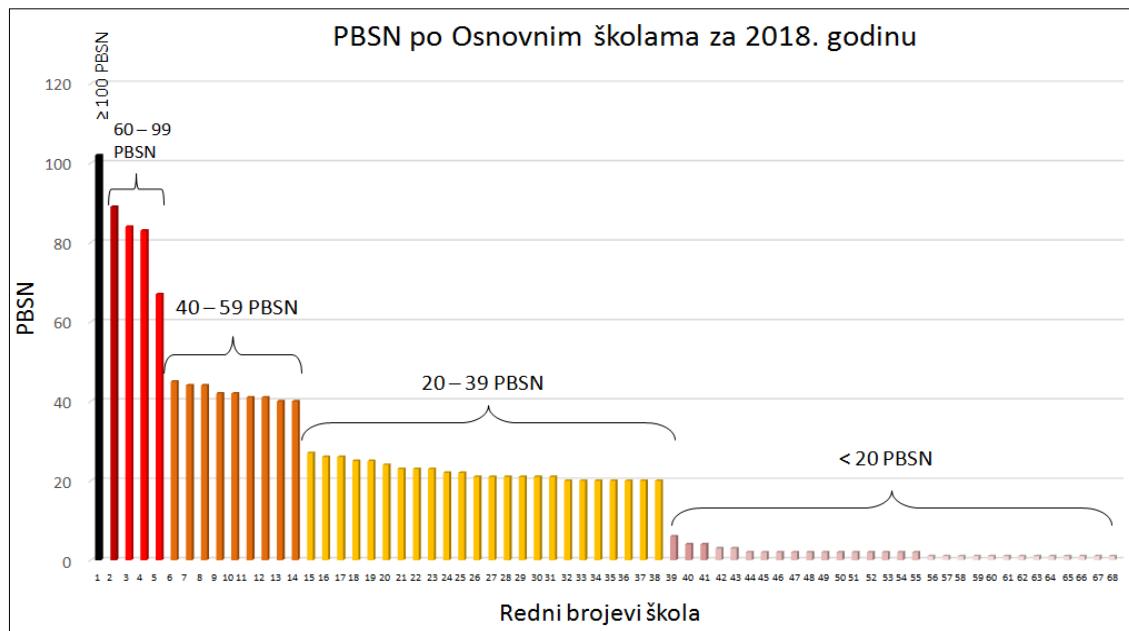


Dijagram 1. Raspodela саобраћајних неизгоде prema težini posledica u „Зонама школа“, u Београду, за 2018. годину

Sa dijagraama 1 може се uočiti da, u ukupnom uzorku, број неизгода sa материјалном štetom učestvuje sa 71.2%, nakon njih su неизгоде sa лако тешко повређеним licima (24.2%) i 10 неизгода sa тешко тешко повређеним licima. Ako se posmatra ukupan

број незгода у „Zonama škola“, на подручју Србије, може се уочити да не постоји сличност у тренду. Наиме, према подацима Агенције за безбедност саобраћаја број незгода са материјалном штетом (99 SN) је скоро

на диграму 2 приказане су анализирани школе у Београду разврстане према величини ponderisanog броја саобраћајних незгода (PBSN).



Dijagram 2. Пондерисан број саобраћајних незгода према анализираним школама

дупло мањи од броја саобраћајних незгода са повређеним лицима (172 SN). Разлог овако велике disproportcije незгода у Србији, у односу на Београд, може се тражити у неевидентирању саобраћајних незгода са материјалном штетом. Овакав поступак познат је под називом "тамна бројка", и он говори о броју незгода или величини последица које из неког разлога нису evidentирани. Иstraživanja су показала да се најчешће не evidentiraju незгоде са материјалном штетом, односно незгоде у којима нema повређених, незгоде у којима су учествовали животиње или у којима су повређена деца [4].

У "Zonama škola" на подручју града Београда у 2018. години, додата је 31 саобраћајна незгода у којима су учествовали пешаци. У пomenutim незгодама повређен је 21 пешак, од којих су jedanaestoro bila deca. У ukupnom uzorku повређене dece 82% је лако telesno повређено, dok је 18% teško telesno повређено.

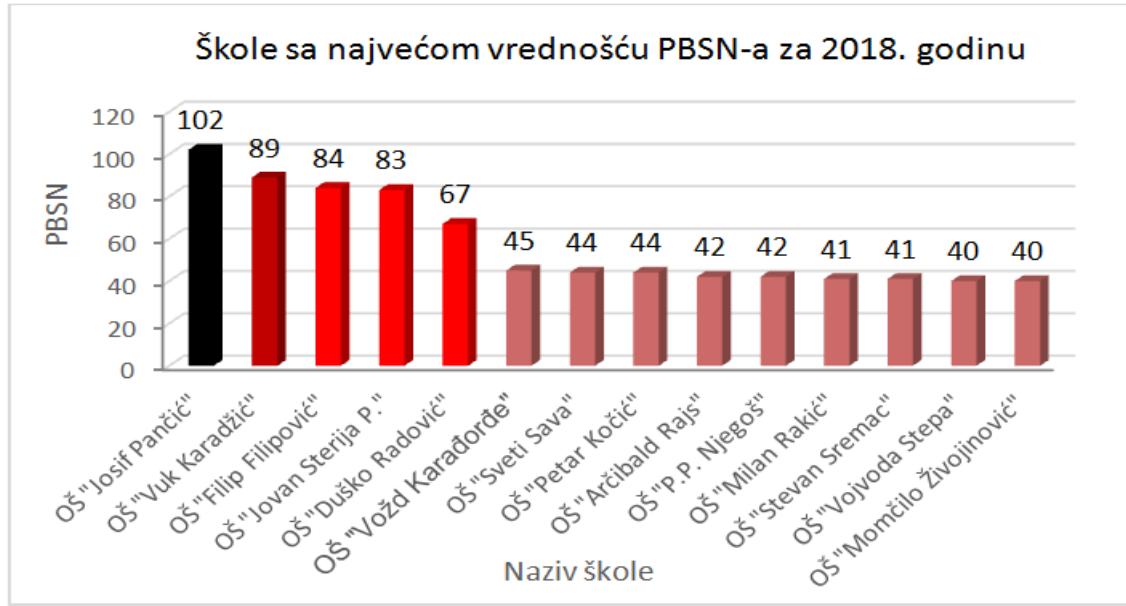
Како би се у потпуности обухватиле све карактеристике и razlike u tipovima nezgoda, izvršeno je njihovo ponderisanje, односно свођење свих незгода на незгode са материјалном штетом. При ponderisanju korišćen je sledeći odnos: једна незгода са повређеним лицима teža je oko 20 puta od незгоде са материјалном штетом, dok је незгода са погинулим лицима teža u proseku 150 puta od незгоде са материјалном штетом [10].

Sam izgled dijagrama usmerio je na formiranje приказаних клаша PBSN-a, на основу којих је izvršena dalja analiza. Imajući u виду ограничења у обиму рада, u nastavku су приказане само школе чија је вредност PBSN-a veća od 40.

Dijagram 3 приказује школе са највећим вредностима PBSN-a, од којих се издвајају, redom u opadajućem nizu: ОШ: "Josif Pančić", ОШ: "Vuk Karadžić", ОШ: "Filip Filipović", ОШ: "Jovan Sterija Popović", ОШ: "Duško Radović".

U cilju jednostavnijeg sagledavanja i razumevanja постојећег стања pomenutih pet школа детаљније су анализирane према sledećим обележјима: ukupan број саобраћајних незгода, ukupan број повређених лица, ukupan број повређених лица u svojstvu пешака, ukupan број повређене dece u svojstvu пешака i uticajne faktore који представљају razloge nastanka саобраћајних незгода. Rezultati ove analize приказани su u tabeli 1.

Iz табеле 1 mogu se uočiti најчешћи uticajni faktori na nastanak саобраћајних незгода, који se pre svega одnose na nepoštovanje саобраћајних propisa, prevashodno na nepropisan prelazak улице van пешачког prelaza. Dodatan uticajan faktor (који je vezan za kretanje i ponašanje пешака) je пешак који стоји на kolovozu. Ovake незгоде су честе u situacijama kada пешак započne prelazak улице bez



Dijagram 3. Škole sa najvećim vrednostima PBSN-a na području grada Beograda

prethodnog uveravanja da radnju može izvršiti bezbedno. U istraživanju koje su sproveli Pešić i Smailović [11] na području Osnovne škole "Sonja Marinković" u Novom Sadu, kao najznačajniji problemi bezbednosti saobraćaja navedeni su: nebezbedan prelazak ulice na pešačkom prelazu, konflikt vozila u levom ili desnom skretanju sa pešacima, prelazak pešaka van obeleženih pešačkih prelaza itd., što je u skladu sa najčešćim uticajnim faktorima prikazanim u ovom radu, odnosno može se izvesti generalizovan zaključak sličnosti problema u bezbednosti saobraćaja, u "Zonama škola".

Tabela 1. Osnovna obeležja saobraćajnih nezgoda pet najugroženijih škola u Beogradu

Naziv škole	Ukupan br. SN	Povređena lica	Povređeni pešaka	Povredene dece	Uticajni faktori
OŠ. "Josif Pančić"	7	5	2	0	Prelazak pešaka zdesna, van raskrsnice, bez skretanja vozila
OŠ. "Vuk Karadžić"	13	4	0	0	Sustizanje, skretanje, sudar sa parkiranim vozilom
OŠ. "Filip Filipović"	8	4	1	0	Prelazak pešaka zdesna, van raskrsnice, bez skretanja vozila
OŠ. "Jovan Sterija Popović"	7	4	1	0	Pešak stoji na kolovozu
OŠ. "Duško Radović"	10	3	2	1	Prelazak pešaka zdesna/s leva, van raskrsnice, bez skretanja

Stupanjem na kolovoz i uočavanjem vozila koje se „iznenadno“ pojavilo na ulici, kod ljudi najčešće izaziva trenutnu blokadu i momenat bez reakcije, dok nailazeće vozilo nema dovoljno vremena za preduzimanje manevra izbegavanja. Naravno, ovo je samo jedan od potencijalnih uzroka pomenute situacije

jer navedeno ponašanje pešaka može biti i posledica drugih okolnosti.

Pored pomenutih, česti uticajni faktori u „Zonama škola“, na području grada Beograda su i: neprilagođena brzina kretanja, vožnja pod dejstvom alkohola i nezaustavljanje ispred pešačkog prelaza. Generalno, ovakvi uticajni faktori podudaraju se sa najčešćim uticajnim faktorima na nacionalnom nivou.

Svi do sada pomenuti uticajni faktori odnose se na faktor čovek, odnosno radnju ili ponašanje koje je posledica čovekovog delovanja. Ono što je važno

napomenuti na ovom mestu je činjenica da se svih pet najugroženijih škola nalaze u neposrednom okruženju gradskih arterija, odnosno saobraćajnica sa većim protokom i većim brzinama kretanja. Pomenuto navodi na zaključak da je jedan od uticajnih faktora na nastanak saobraćajnih nezgoda, upravo prostorni razmeštaj saobraćajnica u neposrednom okruženju škole.

У циљу утврђивања потенцијалне зависности карактеристика мреже и саобраћајних незгода даље у раду извршена је једноставна кoreлативна анализа саобраћајних незгода и претходно дефинисаних атрибута мреже. За потребе овог рада коришћене су следеће карактеристике мреже:

Број улица у окружењу школе: све школе подељене су у четири категорије – школе у чијем се окружењу налази само једна улица (кодиране бројем један - 1), школе са две улице у окружењу (кодиране бројем два - 2), школе са три (кодиране бројем три - 3) и школе са четири улице у непосредном окружењу (кодиране бројем четири - 4).

Категорија саобраћајница у окружењу: за потребе ове анализе све саобраћајнице, у непосредном окружењу школе, категорисане су користећи модификовану класификацију описану у поглављу "Методологија рада". Шодно томе категорије саобраћајница коришћене у овом делу су: локалне улице (кодиране бројем један -1), сабирне улице (кодиране бројем два - 2) и градске arterije (кодиране бројем три - 3).

Групе саобраћајница у окружењу школе: циљ ове анализе је утврдити промену броја саобраћајних незгода у односу на дефинисане (п pojedinačne) групе саобраћајница. Дефинисано је три групе у зависности од просторне расподеле саобраћајница у окружењу: прва група – локална и сабирна улица у окружењу (кодиране бројем један – 1), друга група – локална улица и градска arterija у окружењу (кодиране бројем два – 2) и трећа група – локална улица, сабирна улица и градска arterija у окружењу (кодиране бројем три – 3).

Tabela 2. Резултати линеарне корелационе анализе

Zavisnost	r	R ²	p	Статистичка зnačajnost
Broj SN i broj улица у окружењу школе	-0.03	0.0009	0.81	Није зnačajno
Broj SN i категорија саобраћајnice	-0.84	0.71	0.36	Није зnačajno
Broj SN i група саобраћајnice у окружењу	0.41	0.17	0.04	Зnačajno
Broj SN i тип мреже у окружењу	0.46	0.21	0.001	Зnačajno

Тип мреже у окружењу школе: за разлику од претходне тачке у којој су саобраћајнице анализиране линиски, односно појединачно, ова тачка предвиђа анализу мреже саобраћајница у непосредном окружењу школе. За потребе ове анализе саобраћајна мрежа подељена је у три групе: секундарна мрежа (кодирана бројем један – 1), примарна мрежа (кодирана бројем два – 2) и меšovita мрежа (кодирана бројем три – 3).

Резултати поменутих анализ приказани су у табели 2.

У конкретном случају не зависне променљиве: број улица у окружењу и категорија саобраћајnice не указују на линеарну зависност са бројем саобраћајних незгода, па се ове променљиве даље у раду неће анализирати.

Средња позитивна линеарна зависност остварена је између променљивих број саобраћајних незгода и група саобраћајница у окружењу школе, на шта упућује и вредност коefицијента корелације. Овакав резултат указује да се број саобраћајних незгода повећава како расте сложеност саобраћајне мреже у окружењу. Тако ће број незгода бити највећи за прву групу саобраћајница, а највећи за трећу где фигуришу: локалне улице, сабирне улице и градске arterije. Поменута зависност присутна је у 17% случајева на мрежи, на шта указује коefицијент determinacije, односно не зависна променљива: групе саобраћајница у окружењу објашњава само 17% варијабилност зависне променљиве: број саобраћајних незгода. Овакав резултат може се objаснити чинjenicom да се ситуација у „Зони школе“ додатно usložnjava са појавом већег броја саобраћајница različitog ranga.

Средња позитивна линеарна зависност присутна је и између променљивих: број саобраћајних незгода и тип мреже у окружењу школе. То зnači да ће број незгода rasti како се менja tip саобраћајне мреже redom: sekundarna, primarna, mešovita, односно да ће број саобраћајних незгода бити највећи на меšovitoj мрежи. Оваквом зависношћу објашњава се 21% саобраћајних незгода, са могућношћу greške od 5%.

Резултат делом јесте очекиван, пре свега zbog сложености опште ситуације у случају постојања меšovite саобраћајне мреже у „Зони школе“. Naime, u takvим околностима од vozača se zahteva povećana pažnja kako bi se bezbedno obavio određeni manevar, bilo da se radi o prelasku sa jednog na drugi rang саобраћајnice, kretanju određenom саобраћајником, propuštanju pešaka ili uočavanju i čitanju саобраћајне signalizacije. Такви uslovi захтевaju и veoma dobre perceptivne sposobnosti, kako bi se u potpunosti sagledala trenutna situacija u zoni npr. uključivanje vozila sa sporednog ili na sporedni pravac, промена ограничења brzine, različito uređenje окружења i sl.

Prikazani rezultati u ovom radu ukazuju na nekoliko važnih činjenica koje se moraju uzeti u obzir prilikom pozicioniranja i izgradnje škole:

1. Škole ne bi trebalo graditi na području gde postoji izražena heterogenost u kategoriji saobraćajnica, jer je pokazano da sa usložnjavanjem saobraćajno-mrežne situacije na području raste i broj nezgoda. Zbog toga je preporuka škole locirati na područjima koja se odlikuju homogenom saobraćajnom mrežom sekundarnog ranga. Tipični predstavnici takvih područja su stambene, odnosno rezidencijalne zone.
2. Škole ne bi trebalo locirati ni na području gde postoji podjednako učešće saobraćajnica primarne i sekundarne mreže, koje čine tzv. mešovitu mrežu, s obzirom na to da je broj saobraćajnih nezgoda značajno veći na ovakvim područjima, nego na područjima samo primarne ili samo sekundarne mreže. Preporuke opisane u tačkama 1 i 2 prepoznate su i istaknute kao važne normativno-regulativne mere na lokalnom nivou, predložene u *Studiji "Makroistraživanje bezbednosti dece u saobraćaju na području grada Novog Sada"*. U Studiji ove mere odnose se na planski izbor lokacije pri izgradnji nove škole, što je u skladu sa predloženim merama u ovom radu.
3. Ukoliko je škola već izgrađena na nekom od pomenutih područja, preporuka je glavni ulaz u školu orijentisati na ulice nižeg ranga, kako bi se izbegli dodatni konflikti nemotorizovanih i motorizovanih učesnika u saobraćaju. U analizi saobraćajnog okruženja "Zona škola" u Novom Sadu, problem orientacije ulaza u školu, takođe je istaknut kao jedan od najvažnijih problema, čime je potvrđena premla izložena u ovom radu [12].

4. ZAKLJUČAK

Dosadašnjim izmenama i dopunama „Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima“, u odnosu na verziju iz 2009. godine, pružena je podrška i učinjeni značajni pomaci kako bi se omogućile detaljnije i kvalitetnije analize "Zona škola". Ipak, problemi nekontinuiranog delovanja i nedostatka preventivnih aktivnosti su i dalje sveprisutni, dok se primena adekvatnih mera svodi na implementaciju univerzalnog seta mera bez detaljnije analize konkretnih lokacija i njihovih prostorno-mrežnih karakteristika.

Imajući pomenuto u vidu, rad je fokusiran na analizu faktora put, koji iako je do sada mnogo puta ispitivan, analize su vršene samo kroz pojedinačne karakteristike puta: radijuse horizontalnih i vertikalnih krivina, nagibe kolovoza, širine saobraćajnih traka i sl. Shodno tome, u ovom radu, sveobuhvatno je ispitivan uticaj prostorno-mrežnih karakteristika ulične mreže u "Zonama škola", na saobraćajne nezgode.

Analizom saobraćajnih nezgoda u "Zonama škola" na teritoriji grada Beograda, za 2018. godinu, utvrđeno je da se dogodilo ukupno 215 saobraćajnih nezgoda, što predstavlja 0.59 nezgoda dnevno, odnosno 1.63 nezgode po školi. U ukupnom uzorku, 31 nezgoda je nezgoda u kojima su učestvovali pešaci. U tim nezgodama povređen je 21 pešak, među kojima su jedanaestoro bila deca. Ponderisanjem saobraćajnih nezgoda, kao najugroženije, odnosno najrizičnije izdvojile su se osnovne škole: „Josif Pančić“, „Vuk Karadžić“, „Filip Filipović“, „Jovan Sterija Popović“ i „Duško Radović“, redom u opadajućem nizu.

Analizom zavisnosti zaključeno je da broj nezgoda ima srednju pozitivnu linearnu zavisnost sa promenljivim: grupu saobraćajnica u okruženju i tip mreže u okruženju škole. Rezultati ovih analiza mogu pomoći pri izboru lokacije škole prilikom njenog planiranja i izgradnje. Shodno tome preporučuju se lokacije na kojima je prisutna homogena saobraćajna mreža sekundarnog ranga, dok bi trebalo izbegavati lokacije koje se odlikuju mešovitom mrežom saobraćajnica. Na kraju, ukoliko je škola već izgrađena na pomenutim nepovoljnim lokacijama, glavni ulaz u školu potrebno je orijentisati ka saobraćajnicama nižeg ranga.

Uopšteno govoreći konkretna analiza područja mora obuhvatati podjednako tretiranje svih faktora (čovek, vozilo, put i okruženje) kako bi se u potpunosti sagledalo postojeće stanje i shodno situaciji predložile adekvatne mere. Dosadašnje analize mahom su se bazirale na ispitivanju samo jednog faktora i ograničenom broju njegovih pod elemenata. U ovom radu prikazana je analiza dodatnog elementa, u okviru faktora put, koji može imati uticaj na broj saobraćajnih nezgoda. Posebno se ističe važnost međuzavisnosti prostorno-mrežnih karakteristika i elemenata faktora čovek, na nastanak saobraćajnih nezgoda, takođe analiziranih u ovom radu.

Analysis of network attributes and traffic accidents in “school zones” in belgrade

Sreten Jevremović, MSc

Faculty of Transport and Traffic Engineering, University of Belgrade,
s.jevremovic@sf.bg.ac.rs

Ana Trpković, PhD

Faculty of Transport and Traffic Engineering, University of Belgrade,
a.trpkovic@sf.bg.ac.rs

Abstract: Characteristics of the "School Zones", their spatial location, arrangement, category of roads in the surroundings, user characteristics, etc., require a more serious approach and a more detailed analysis of specific problems, in order to prevent the occurrence of negative consequences of traffic. Amendments to the "Road Traffic Safety Act" of 2009, for the first time in domestic regulations, defined the term "School Zone", which created the legal basis and precondition for a more serious analysis of problems in the defined zones. Despite these significant shifts in regulation, problems of continuous operation are still pervasive. Determining the actual cause of traffic accidents in the "School Zones" and implementing adequate measures is lacking and most often comes down to the implementation of a universal set of measures without a more detailed analysis of specific locations. This paper analyzes traffic accidents that occurred in elementary "School Zones" in the city of Belgrade in 2018, with the aim of determining the potential dependence of street network characteristics and traffic accidents. The analysis was conducted for previously defined network attributes in the school environment: number of streets, traffic category, traffic groups and network type, on the basis of which the mentioned dependence was examined. The research results are presented and discussed in the paper.

Key words: "School zones", traffic network, traffic accidents;

- [6] J. Trinkaus, "Compliance with a school zone speed limit: Another look," *Percept. Mot. Skills*, vol. 87, no. 2, pp. 673–674, 1998.
- [7] E. Young and K. Dixon, "The effects of school zones on driver behavior," in *2nd Urban Street Symposium: Uptown, Downtown, or Small Town: Designing Urban Streets That Work*, 2003.
- [8] D. Glavić, M. Mladenović, A. Stevanović, V. Tubić, M. Milenković, and M. Vidas, "Contribution to Accident Prediction Models Development for Rural Two-Lane Roads in Serbia Mark as interesting Comment," *Promet-Traffic Transp.*, vol. 28, no. 4, pp. 415–424, 2016.
- [9] M. Milenković and D. Glavić, "Analysis of Relations Between Freeway Geometry and Traffic Characteristics on Traffic Accidents," in *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol. 28, Springer, 2018, pp. 539–548.
- [10] K. Lipovac, D. Jovanović, and M. Nešić, "Metodologija Identifikacije Opasnih Mesta Na Putevima," pp. 1–9.
- [11] D. Pešić and E. Smailović, "MODEL OF ANALYSIS OF TRAFFIC SAFETY IN SCHOOL ZONE," in *Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici*, 2013, pp. 307–312.
- [12] B. Antić, D. Pešić, and E. Smailović, "MODEL OF THE CHILDREN SAFETY IN TRAFFIC ANALYSIS - NOVI SAD CASE STUDY," in *Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici*, 2013, pp. 83–88.

Literatura

- [1] A. Trifunović, D. Pešić, S. Čičević, and B. Antić, "The importance of spatial orientation and knowledge of traffic signs for children's traffic safety," *Accid. Anal. Prev.*, vol. 102, pp. 81–92, 2017.
- [2] M. Abdel-Aty, S. S. Chundi, and C. Lee, "Geo-spatial and log-linear analysis of pedestrian and bicyclist crashes involving school-aged children," *J. Safety Res.*, vol. 38, no. 5, pp. 571–579, 2007.
- [3] "Sl. glasnik RS" br. 64/2015, *Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine*. 2015, p. 52.
- [4] K. Lipovac, *Bezbednost saobraćaja*. 2008.
- [5] L. Strawderman, M. M. Rahman, Y. Huang, and A. Nandi, "Driver behavior and accident frequency in school zones: Assessing the impact of sign saturation," *Accid. Anal. Prev.*, vol. 82, pp. 118–125, 2015.