

Дефинисање утицаја фактора пут на настанак саобраћајних незгода са погинулим пешацима на територији Београда применом независних оцена

Ненад Марковић^а, Далибор Пешић^а, Младен Ковач^б, Емир Смаиловић^а

^а Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд

^б Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије, Булевар Михајла Пупина 2, Београд

ПОДАЦИ О РАДУ

DOI: 10.31075/PIS.67.04.08

Стручни рад:

Примљен: 20/11/2021

Прихваћен: 15/12/2021

Кореспондент аутор:

mladenkovac94@gmail.com

Кључне речи:

Безбедност пешака

Независна оцена

Утицајни фактори

РЕЗИМЕ

У свету се све више пажње посвећује безбедности рањивих учесника у саобраћају, а нарочито безбедности пешака. Разлог томе је велика заступљености рањивих учесника у укупном броју настрадалих у саобраћајним незгодама. Београд се истакао као посебно небезбедан за пешаке, јер им је угроженост већа од светског просека, али већа и у односу на остатак Србије. У циљу повећања безбедности пешака, примењују се одговарајуће управљачке мере, а које су, по правилу, засноване на препознатим утицајним факторима настанка тих незгода. Из тог разлога, изузетно је важно на правилан начин дефинисати стварне утицајне факторе. Један од најбољих алата за препознавање утицаја фактора пут је независна оцена утицаја пута на незгоде, а које је управљач пута, према Закону, у обавези да спроводи у случају настанка саобраћајне незгоде са погинулим лицима. У раду је анализирано 59 саобраћајних незгода са погинулим пешацима, које су се догодиле у периоду од 15.05.2019. до 02.06.2021. године на територији града Београда и за које је спроведена независна оцена утицај пута. Резултати указују да је фактор пут имао утицај на настанак више од половине саобраћајних незгода са погинулим пешацима. Такође, резултати указују на постојање већег броја различитих утицајних фактора, што указује на потребу даљег спровођења ових анализа. У раду су приказани карактеристични примери за најчешће препознате утицајне факторе.

1. Увод

Стручњаци који се широм света баве изучавањем безбедности саобраћаја, прихватају да се негативним ефектима и последицама саобраћаја може управљати, а посебно бројем и последицама саобраћајних незгода. Без обзира на то, број погинулих је и даље изузетно висок. Тако је, укупан број погинулих у саобраћајним незгодама 2016. године износио 1,35 милиона (WHO, 2018). Пешаци чине око 22% свих погинулих у саобраћајним незгодама, на светском нивоу (WHO, 2013) и 26% на територији Европе (WHO, 2015). Према континентима, највеће процентуално учешће је на територији Африке, где износи 44% (WHO, 2018). У претходном десетогодишњем периоду, на територији Србије, смртно је страдало 1494 пешака. Односно, сваки четврти погинули, у саобраћајним незгодама, је био пешак.

На територији Београда процентуално учешће пешака је и веће, односно 40,3% од укупног броја погинулих и 37,3% од укупног броја тешко телесно повређених, за исти период. Претходно наведени подаци потврђују да пешаци представљају изузетно небезбедну категорију учесника у саобраћају.

Међутим, поједина савремена искуства у градовима, као што су Хелсинки и Осло (током 2019. год.), показују да је могуће створити саобраћајно окружење у коме неће бити погинулих пешака. Основни кораци у остваривању ових резултата били су у смањивању саобраћаја моторних возила, увођење зона без моторног саобраћаја, успостављање нижих ограничења брзине у зонама где се очекује појава пешака и унапређења инфраструктуре, на начин да подстичу ниже брзине (ETSC, 2020). Стварање оваквих услова је важан корак ка развоју идеје урбане мобилности.

Град Београд је усвојио Стратегију безбедности саобраћаја града Београда, а у оквиру ње и Стратегију за смањивање страдања пешака у периоду 2021-2025. године. Најважнији циљеви ове Стратегије односе се на смањивање броја погинулих пешака на највише 21 (што је за 40% мање у односу на 2019. годину) и смањење броја тешко повређених на највише 200 (што је за око 40% мање у односу на 2019. годину). Дефинисани циљеви треба да подстакну све субјекте безбедности саобраћаја на спровођење мера унапређења безбедности пешака.

Основни фактори безбедности саобраћаја су човек, возило, пут и окружење (систем Ч-В-П-О). Истраживања су показала да фактор пут у садејству са осталим факторима има утицај на око 34% саобраћајних незгода (PIARC, 2003). Са друге стране, применом дубинских анализа на територији града Београда 2016. године утврђен је утицај фактора пут у 31,5% саобраћајних незгода, односно у 3,4% као узрок и у 28,1% као допринос (Marković et al., 2018). Истраживања указују да су најчешћи утицајни фактори настанка саобраћајних незгода у вези са вођењем токова рањивих учесника и моторног саобраћаја у зонама конфликта (25%), затим проблем геометрије саобраћајнице (20%), стање коловоза (15%), недостатак саобраћајне сигнализације (15%), геометрије трасе-вођење трасе (15%), одводњавање коловоза (7%) и 3% су остали случајеви (Marković et al., 2019).

Значај препознавања утицајних фактора страдања пешака може се приказати и на примеру фактора возило. Наиме, број саобраћајних незгода у САД, а нарочито оних са погинулим лицима, има тренд смањења од 1990. године (Wagner, 2018). Међутим, истраживања су показала да се не могу навести исти резултати када су у питању пешаци, те је 2018. године достигнут максималан број саобраћајних незгода са погинулим пешацима, посматрано у 28-годишњим периоду (Ulak et al, 2021). Један од разлога тренда пораста броја погинулих пешака може бити у вези и са порастом продаје СУВ возила у овом периоду, јер су истраживања показала да је вероватноћа смртног страдања пешака, у том случају и до 3 пута већа (GHSA, SBU, 2019).

Стратегијом безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије, за период 2015-2020. године, као смернице у подручју деловања ка унапређењу безбедности путева, наведено је да: пут не сме да буде узрок саобраћајне незгоде; пут треба да спречи незгоду када дође до грешке учесника у саобраћају или грешке на возилу; пут треба да спречи или ублажи последице настале саобраћајне незгоде („Сл. гласник РС“, бр. 64/2015).

Један од најкомплетнијих савремених алата за унапређења безбедности путева представљају дубинска анализа, чији је задатак да препозна и дефинише утицајне факторе настанка и последица саобраћајне незгоде. Како овај алат није препознат Законом, ове анализе се спроводе у оквиру законом препознатог алата (независних оцена), а који практично представља подмодел дубинске анализе, у којој је акценат стављен само на утицај фактора пут. Значај дефинисања утицаја инфраструктуре у независној оцени, осим у смислу унапређења тренутног стања, огледа се и у даљем приступу планирању, пројектовању и изградњи будућих елемената саобраћајног система. На тај начин, једном препознати утицаји инфраструктуре, на настанак и последице саобраћајне незгоде, могу се системски уклонити у свим будућим инфраструктурним елементима (Marković, 2019), као и на остатку мреже саобраћајница.

Циљ овог рада је у сагледавању најзначајнијих утицајних фактора смртног страдања пешака на територији града Београда, на основу анализе извештаја о независним оценама. Препознати утицајни фактори треба да олакшају процес одређивања управљачких мера, као и у смислу дефинисања приоритета, а све у циљу повећања нивоа безбедности пешака.

2. Методологија

У раду су анализиране саобраћајне незгоде са погинулим пешацима, на територији града Београда, за које је спроведена независна оцена утицаја пута на саобраћајне незгоде (скраћено: независна оцена). Период на који се односе спроведене анализе обухвата период од 15.05.2019. године до 02.06.2021. године. Укупан број саобраћајних незгода са погинулим лицима у Београду, у посматраном периоду је био 108, при чему је у 59 незгода учесник био пешак.

За дефинисање утицајних фактора коришћена је номенклатура дефинисана CADaS протоколом, који у групи 1. *Утицај пута и путне околине* препознање 10 утицајних фактора. Наведеним утицајним фактори придружене су шифре од 101 до 110. Осим тога, у овом раду препознато и дефинисано је и још 9 нових утицајних фактора, а којима су придружене шифре од 111 до 119, а који су дефинисани на основу спроведених независних оцена утицаја пута на незгоде у Београду, а за потребе овог рада.

Одређена ограничења у погледу спроведених истраживања у овом раду односе се на број спроведених независних оцена, односно 59 саобраћајних незгода, што представља мали узорак за доношење поузданих општих закључака у погледу свих утицајних фактора страдања пешака.

С друге стране начин и тип анализе је и усмерен на конкретне незгоде, па се може тумачити и као упоредна анализа студија случаја у посматраном периоду. Основни разлог ограниченом броју ових анализе је и законска обавеза управљача пута за спровођење независне оцене, само за саобраћајне незгоде са погинулим лицима, а не свих незгода. Такође, и релативно кратак период практичне примене независних оцена ограничава број спроведених анализа, односно обим могућег узорка.

3. Резултати

Укупан број спроведених независних оцена на територији града Београда је 108, у посматраном периоду, при чему је у 59 (54,6%) незгода учествовао пешак и дошло је до смртног страдања пешака. У већој мери смртно су страдали пешаци мушког пола, чинећи 54,2% укупног броја погинулих. Просечна старост погинулих је 59,1 година, односно 61,7 за пешаке женског пола и 57 за пешаке мушког пола. Најмлађи смртно страдали пешак, обухваћен овом анализом, био је старости 4 године, а најстарији 90 година и оба су мушког пола. Други учесник саобраћајне незгоде, у оба наведена случаја, био је аутобус.

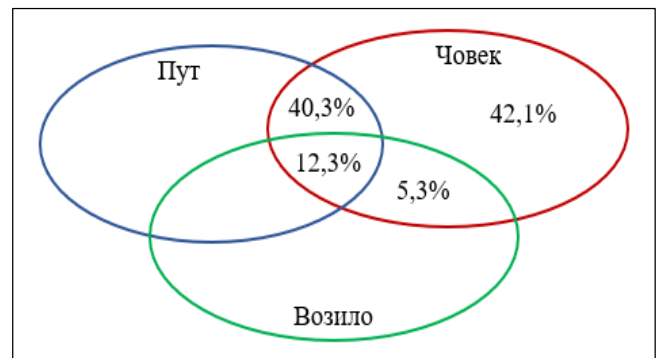
Постојање алкохола у крви утврђено је код пет пешака, при чему је у највећој мери заступљен степен средње алкохолисаности (од 0,50 mg/ml до 0,80 mg/ml), док је код једног утврђена потпуна алкохолисаност (3,35 mg/ml). Сви пешаци, код којих је утврђено постојање алкохола у крви, су мушког пола. Евентуално, овај број може бити и већи, с обзиром да код одређеног броја незгода није био познат податак о алкоholeмији пешака. На месту незгоде преминуло је 32 пешака, док су остали пешаци (27), од задобијених повреда, преминули за време транспорта или лечења у медицинској установи. Други учесник незгоде је у пет (8,5%) саобраћајних незгода напустио место незгоде.

Највећи број саобраћајних незгода са смртно страдалим пешацима, догодио се на територији општине Нови Београд, односно 11 незгода (18,6%), док се по 9 незгода, догодило на територији општина Земун и Чукарица. Општине на којима није било погинулих пешака, у посматраном периоду и у анализираним незгодама, су Барајево, Савски венац и Сопот. Највећи број саобраћајних незгода са погинулим пешацима догодио се у септембру и децембру, по осам, док се по једна догодила у априлу и августу.

Када је у питању расподела по данима у недељи, дан са највећим бројем смртно страдалих пешака је петак, односно тог дана је страдала скоро четвртина (23,7%) свих пешака.

У дане викенда бележи се најмањи број погинулих пешака, односно у суботу 10,2% и у недељу 5,1% укупног броја анализираних саобраћајних незгода.

Пратећи ранија истраживања (PIARC, 2003), извршена је анализа утицаја појединих фактора безбедности саобраћаја на настанак 59 саобраћајних незгода, у којима је дошло до смртног страдања пешака, на територији Београда. Фактор човек је самостално утицао на настанак 42,1% саобраћајних незгода, док је у садејству са осталим факторима (пут и возило) утицао на настанак свих (100%) саобраћајних незгода са погинулим пешацима, обухваћених овим радом. Човек и пут су утицали на настанак 52,6%, а човек и возило на 17,6% анализираних саобраћајних незгода. Сва три анализирани фактора (ЧВП) имали су заједнички утицај на 12,3% саобраћајних незгода. Уколико се у анализу укључи евентуални утицај (утицај који се на основу доступних података не може поуздано потврдити), онда је пут узрок у једној саобраћајној незгоди (1,7%), при чему податак о утицају фактора човек, у овом случају, није био доступан.



Слика 1. Утицај фактора човек, возило и пут на настанак саобраћајних незгода са погинулим пешацима у Београду

Укупан број препознатих утицајних фактора, који припадају фактору пут је 83, при чему се 20 односи на раније препознате факторе CADcS протоколом (које полицијски службеник може да определи на основу утврђених „доказа“ за време увиђаја и који су коришћени и за досадашња разматрања дубинских анализа и независних оцена) и 63 која припадају групи нових утицајних фактора, коришћених за израду овог рада. Најбројнији (Табела 1) међу њима се односе на:

- начин регулисања саобраћаја (17),
- неодговарајућу/непостојећу или недовољно уочљиву саобраћајну сигнализацију и/или опрему пута (14) и на
- утицај смањене видљивости (11).

Табела 1. Утицајни фактори који се односе на фактор пут

Шифра	Опис	Заступљеност
101	Лош или неадекватно одржаван коловоз	0
102	Пут прекривен уљем, блатом и сл.	1
103	Клизав коловоз због временских прилика	0
104	Неодговарајућа/непостојећа или недовољно уочљива саобраћајна сигнализација и/или опрема пута	14
105	Неисправни светлосни саобраћајни знакови	0
106	Утицај примењених мера за смиривање саобраћаја	0
107	Утицај привремене саоб. сигн. (преусмеравање саобраћаја, измене режима привременом саоб. сигн.)	1
108	Утицај пружања пута (превој, уске, засек и сл.)	1
109	Животиња или објекат на коловозу	0
110	Недостатак тротоара у насељу	3
111	Начин регулисања саобраћаја (укључујући првенство пролаза, дефинисање сигналног плана, вођење пешачких токова и др.)	17
112	Утицај геометрије саобраћајнице	4
113	Утицај смањене прегледности (паркирана возила, контејнер, растиње и др.)	8
114	Утицај положаја пешачког прелаза или стајалишта ЈП	6
115	Недостатак пешачких површина на местима где се очекује њихово присуство (нпр. аутобуско стајалиште ван насеља)	4
116	Утицај смањене видљивости (улична расвета, осветљеност пешачког прелаза и др.)	11
117	Уређење стајалишта јавног превоза (висина платформе, дужина аутобуске нише и др.)	4
118	Довођење у заблуду учесника у саобраћају	7
119	Неусклађеност ограничења брзине са ширином коловоза, радијусом и сл.	2
Укупно		83

3.1. Утицајни фактор 111 - Начин регулисања саобраћаја

Под утицајним фактором 111 - начин регулисања саобраћаја, у највећој мери подразумевао се начин вођења токова пешака, а који је имао утицај на настанак саобраћајне незгоде. Наиме, у једној од саобраћајних незгода (слика 2), смртно је страдао пешак, на месту између два аутобуска стајалишта намењена за супротне смерове, где не постоји означени пешачки прелаз нити саобраћајни знак „пешачки прелаз“ (III-6). Међутим, пешачки токови се на том месту воде пешачким стазама, као и пропустима у заштитним ограда, до места где би пешаци по природи требало да пређу коловоз. На том месту постоји и додатно осветљење намењено осветљавању пешачких прелаза, које у време настанка саобраћајне незгоде, није радило. Такође, још један од примера небезбедног начина вођења токова пешака се односио и на небезбедно позиционирање пешачког прелаза у односу на аутобуска стајалишта.

Позиције аутобуских стајалишта треба да буду такве да се прво наилази на стајалиште са леве стране, у саобраћајној траци намењеној за супротан смер кретања, а затим на стајалиште у смеру кретања, како би се возачи упозорили да могу наићи на пешаке. Надаље, пешаци се до пешачког прелаза воде на начин да морају бити окренути лицем ка наилазаћем току возила, а како би физички (положајем тела) били окренути да виде возила која им долазе у сусрет. Уколико претходно наведено није испуњено, може се говорити о утицају на настанак саобраћајне незгоде.



Слика 2. Вођење пешачких токова преко коловоза улице. Место где не постоји обележени пешачки прелаз (препознати утицајни фактори: 104, 111, 114, 116)

Исто тако, занемаривање постојања „природних“ путања којима се крећу пешаци (пешачких токова), може утицати на настанак саобраћајне незгоде, односно да се на тај начин придружи групи утицајних фактора који се односе на фактор пут. „Природни“ пешачки токови се потврђују постојањем трагова кретања пешака по утабаним, неуређеним и за то непредвиђеним површинама. Пример једне такве саобраћајне незгоде, која се догодила у ноћним условима видљивости, је у улици Ауто-пут за Нови Сад (слика 3). Са обе стране коловоза постоје објекти различитих намена (објекти атракције), који производе (чине извор или циљ) пешачких и других кретања. Међутим, у зони места незгоде не постоји адекватна пешачка инфраструктура (утицај фактора 115), као ни обележени пешачки прелази, већ пешаци коловоз прелазе на местима која произвољно бирају, па је дисперзија путања кретања пешака велика. Дакле, возачима се не омогућава да појаву пешака очекују на једном месту (обележеном пешачком прелазу), већ се они могу појавити било где. Додатно, зона места незгоде има изглед изграђеног простора намењеног за живот и рад становника (први критеријум у дефиницији насеља, према Закону о безбедности саобраћаја на путевима), у којој је очекивана појава пешака, али која није означена као „НАСЕЉЕ“ (саобраћајним знаком III-24), па се незгода не може анализирати као да се догодила у насељу.

Претходно је могло да утиче на заблуду код пешака (утицајни фактора 118) да се возила крећу брзином до 50 km/h, па и на одлуку у вези са преласком коловоза на том месту.

Погрешан начин вођења пешачких токова може да се огледа и у случају занемаривања повећаног обима непрописних прелазака коловоза од стране пешака, односно занемаривања значаја каналисања пешачких токова. У анализираном периоду, догодиле су се две саобраћајне незгоде са смртно страдалим пешацима, на местима где пешаци често прелазе коловоз ван обележеног пешачког прелазка. Пропуст пута би представљао изостанак физичког спречавања непрописних кретања, у виду усмеравајућих ограда за пешаке. Другачије посматрано, ово је пропуст у погледу изостанка анализа за утврђивање локација, на којима постојеће мере, нису довољно за спречавање непрописног и небезбедног понашања пешака. Међутим, поставља се питање, која је критична вредност процента пешака који прелазе коловоз на непрописан начин, да би се то могло сматрати пропустом пута на настанак саобраћајне незгоде, односно пропуст управљача пута? У оба анализирана случаја процена је извршена од стране тима за спровођење независне оцене.



Слика 3: Прилаз утабаној пешачкој стази на разделном појасу (препознати утицајни фактори: 111, 115, 116, 118)

Означивање пешачког прелазка преко две коловозне траке, укупне ширине 14,3 m, без разделног острва на средини коловоза, отежава пешацима безбедан прелазак коловоза на том месту. Разделно острво омогућава пешацима да коловоз прелазе из две фазе, што је посебно значајно на саобраћајницама са већом фреквенцијом возила и у близини објеката повећане атракције и повећаног присуства пешака старије старосне доби. Из тог разлога у једној саобраћајној незгоди препознат је утицајни фактор 111. Осим тога, у висини пешачког прелазка на ком се догодила ова незгода, постављен је саобраћајни знак „препрека за успоравање саобраћаја“ (III-4), а не „пешачки прелаз“ (III-6), што одговара утицајном фактору 104, који ће бити објашњен у наставку.

3.2. Утицајни фактор 104 - *неодговарајућа/непостојећа или недовољно уочљиву саобраћајна сигнализација и/или опрема пута*

Саобраћајна сигнализација се дефинише као систем средстава, уређаја и ознака за регулисање и вођење саобраћаја (Закон о безбедности саобраћаја на путевима, члан 7, ст. 1, тачка 79) и као таква треба да на недвосмислен и јасан начин пружи правовремену информацију учесницима у саобраћају. Уколико изостане макар једна од наведених важних одлика саобраћајне сигнализације, онда говоримо о утицајном фактору 104, који је препознат у 14 саобраћајних незгода. Непостојање обележеног пешачког прелазка на месту где се пешачки токови, пешачком стазом, воде до коловоза, као и изостанак саобраћајног знака „пешачки прелаз“ (III-6), утицао је на начин да возачу није благовремено најављена могућност појаве пешака на том месту, док је пешак доведен у заблуду (утицајни фактор 118) да ће му на том месту бити омогућено да безбедно пређе коловоз (слика 4). Са друге стране, избледеле ознаке на коловозу или задрљани и оштећени саобраћајни знакови не могу да пруже одговарајућу и правовремену информацију учесницима у саобраћају. Када је реч о пешачким прелазима, то може да има за последицу касније реаговање возача, а посебно на местима на којима возач не очекује појаву пешака или му појава пешака није најављена неким другим саобраћајним знаком. То су најчешће пешачки прелазни ван насеља или пешачки прелазни у делу насеља, који визуелно могу подсећати на деоницу ван насеља – мањи број објеката на већем растојању са леве и десне стране коловоза (слика 5). На тај начин се возачи доводе у заблуду, а у вези са дозвољеним и безбедним брзинама кретања.



Слика 4: Вођење пешачких токова пешачком стазом до коловоза на месту где не постоји обележени пешачки прелаз (препознати утицајни фактори: 104, 111, 113 и 118)



Слика 5: Избледела ознака за пешачки прелаз (препознати утицајни фактори: 104, 116, 118)

3.3. Утицајни фактор 113 – Утицај смањене прегледности

Појам прегледности дефинишемо као одстојање на коме учесник у саобраћају, с обзиром на физичке препреке, може у условима нормалне видљивости јасно видети другог учесника у саобраћају, односно другу могућу препреку (Закон о безбедности саобраћаја на путевима, члан 7, ст. 1, тачка 79). Утицај на смањену прегледност, па и утицај на могућност уочавања пешака који ступају или имају намеру да ступе на коловоз, од стране возача, у анализираним незгодама је у вези са:

- Неодржаваним растињем уз ивице коловоза,
- Паркираним возилима, укључујући и начин дефинисања паркинг места,
- Положајем контејнера,
- Хоризонталном кривином и
- Вертикалном конвексном кривином, односно „превојем“ (слика 5).



Слика 5: Постојање вертикалне конвексне кривине испред места незгоде (препознати утицајни фактори: 104, 112, 113, 114)

3.5. Утицајни фактор 116 – Утицај смањене видљивости

Последица смањене видљивости, у анализираним незгодама са погинулим пешацима, била је у вези са недовољним нивоом осветљености који пружа јавна расвета. Метеоролошки услови, као што је појава кише, имају утицај на смањену видљивост. У таквим условима је посебно изражен недостатак пута, у погледу квалитета јавне расвете.

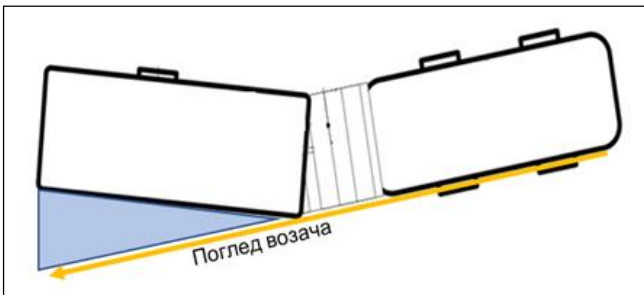
Осим на коловоз, недовољно квалитетно осветљење може се односити и изоловано на део коловоза на ком се налази обележени пешачки прелаз, али и на пешачке површине којима се пешаци воде до обележеног пешачког прелаза и на површине у зони стајалишта јавног превоза. Наиме, уколико би такве површине биле адекватно осветљене, возачи би имали могућност уочавања пешака и пре ступања на коловоз. Осим тога, примена савремених решења (усмерених снопова светлости на пешачки прелаз или паметних осветљења пешачких прелаза) би остварили додатне ефекте и превазишли уочене недостатке смањене видљивости.

Са друге стране, видљивост пешака у ноћним условима и условима смањене видљивости, се доводи у везу и са недостатком свести пешака. Претходно наведено може се закључити из честог коришћења тамне одеће и обуће, која се тешко уочава у саобраћају, нарочито у условима смањене видљивости. Недостатак свести припада утицајном фактору окружења, па у овом раду неће бити додатно анализиран.

3.4. Утицајни фактор 117 - Уређење стајалишта јавног превоза

У три саобраћајне незгоде дошло је до обарања путника/пешака приликом изласка из возила јавног превоза и затварања врата. У сва три случаја препознат је утицај пута на настанак незгода, и то кроз утицајни фактор 117, који се односи на уређење стајалишта јавног превоза, а нарочито у погледу велике висинске разлике степеника возила и платформе на које ступају путници/пешаци, по изласку из возила. Постојање значајне висинске разлике између пода степеништа возила и пешачке платформе у зони стајалишта, утиче на отежано и спорије излажење појединих категорија путника/пешака (деце, старих и немоћних лица) из возила јавног превоза. Претходно наведено је у вези са дужим задржавањем у зони врата и на степеницама, а што има утицај на теже уочавање тих путника/пешака од стране возача. Једна од саобраћајних незгода догодила се на коловозу аутобуске нише, чија дужина није у складу са минимално потребном за безбедан улазак и правилно заустављање возила, а додатно, у зони исте постоје и паркинг места уз нишу.

С обзиром на то, возач аутобуса има смањену могућност да на одговарајући начин, правилно и безбедно заустави аутобус, односно да га позиционира на површину аутобуске нише. Тада, подужна оса предњег дела аутобуса и задњег дела аутобуса, нису паралелне при скретању (слика 6), односно закретањем окретнице у средишњем делу аутобуса долази тзв. „ломљења“ аутобуса и стварања „мртвог угла“, што је могло да утиче на могућност возача да уочи путника/пешака у зони трећих врата.



Слика 6: „Мртав угао“ условљен немогућношћу правилног заустављања аутобуса у аутобуској ниши

3.6. Остали утицајни фактори

Утицајни фактор 102, препознат је у једној саобраћајној незгоди. Постојање блата, угља и других нечистоћа на коловозу, у време настанка саобраћајне незгоде, имао је утицај на смањено приањање пнеуматика на коловоз, па и на губитак управљивости у хоризонталној кривини и настанак саобраћајне незгоде. Коловоз је, у зони места незгоде, ширине 4,8 m и намењен је двосмерном саобраћају. Такође, у зони места незгоде, важило је опште ограничење брзине, према категорији пута ван насеља, до 80 km/h. Из тог разлога је, у овој незгоди, препознат и утицајни фактор 119 - неусклађеност ограничења брзине са ширином коловоза, радијусом и сл.



Слика 8: Изглед коловоза и банке уз десну ивицу коловоза, у зони места незгоде (препознати утицајни фактори: 102, 104, 115, 119)

У саобраћајној незгоди у којој је пешак прелазео коловоз ван обележеног пешачког прелаза, препознат је утицајни фактор 107. Утицај привремене саобраћајне сигнализације се, у овом случају, односио се на постојање „хоризонталне запреке“ у зони пешачког прелаза (слика 7).

Наиме, када се потцене потребе пешака, код привремених радова на путу/улици, они могу допринети неправилним кретањима пешака и непоштовању општих правила саобраћаја. Претходно наведено је могло да утиче на одлуку пешака да прелазак коловоза започне ван обележеног пешачког прелаза, а што је у овом случају, створило опасну ситуацију и утицало на настанак саобраћајне незгоде.



Слика 7: „хоризонтална запрека“ у зони пешачког прелаза (препознати утицајни фактори: 107, 116)

Физичко одвајање пешака од моторизованог саобраћаја је једна од најзначајнијих мера унапређења безбедности ове категорије учесника у саобраћају. Изградња пешачких површина је од посебног значаја у насељима, али и на свим местима где постоје захтеви за пешачким токовима. Из тог разлога су и препозната два различита утицајна фактора, који се односе на недостатак пешачких површина, а у зависности од локације. Односно, утицајни фактор 110 - Недостатак тротоара у насељу и 115 - Недостатак пешачких површина на местима где се очекује њихово присуство (нпр. аутобуско стајалиште ван насеља). Анализом једне од саобраћајних незгода утврђено је да недостатак пешачких површина у насељу, приморава пешака да се крећу неуређеним површина поред коловоза. Међутим, у кишним условима, површине поред коловоза постају прекривене блатом, што онемогућава кретање пешака тим површинама. Из тог разлога пешаци су принуђени да се крећу коловозом.



Слика 9: Ближи изглед места незгоде у насељу (препознати утицајни фактори: 110, 111, 116)

3.7. Утицај фактора пут на последице саобраћајних незгода са погинулим пешацима

Ризик смртног страдања пешака је у директној вези са сударним брзина. Зато се, када је у питању утицај фактора пут на последице анализираних саобраћајних незгода, он у највећој мери доводи у везу са:

- неадекватно дефинисаним ограничењем брзине,
- изостанком мера за смиривање саобраћаја,
- ширином коловоза (већа ширина саобраћајне траке провозира код возача осећај комфора, па и брзине веће од ограничених) и
- нагибом коловоза и површина пред коловоза (у једној незгоди нагиб пешачко-бициклическе стазе је препознат као фактор који је утицао на одлуку возача бицикла да се креће брзином већом од ограничене).

4. Дискусија

Неки од примера, као што су град Осло и Хелсинки, указују да је могуће створити такво саобраћајно окружење у ком неће бити погинулих пешака и да је могуће обезбедити тренд смањења броја повређених пешака. Стварање таквог саобраћајног окружења могуће је само кроз примену одговарајућих управљачких мера. Избор или бар приоритет примене управљачких мера зависи од препознатих проблема безбедности пешака на конкретном подручју. Зато је потребно идентификовати и прецизно дефинисати све утицајне факторе страдања пешака, за које је потребно спровести детаљне анализе и сагледати могућности њиховог елиминисања у будућности.

Резултати приказани у овом раду указују да је на настанак 52,6% анализираних незгода са погинулим пешацима, пут утицај.

Укупан број различитих утицајних фактора је 19, који су у 59 незгода препознати 83 пута. Од тог броја 20 припада групи утицајних фактора већ дефинисаних CAdAS протоколом, који се користе при дефинисању утицаја пута и путне околине на настанак саобраћајне незгоде. Тако дефинисане утицајне факторе, из CAdAS протокола, полицијски службеник има могућност да определи приликом уноса у базу података Министарства унутрашњих послова, која се касније користи и за формирање Интегрисане базе података о обележјима безбедности саобраћаја, Агенције за безбедност саобраћаја. Другим речима објашњено, већину утицајних фактора, који се односе на фактор пут, није било могуће препознати кроз CAdAS протокол. Изузетно, могли су бити опредељени као утицајни фактор 999 – остали фактори који се не могу придружити претходно наведеним факторима, а имају утицај на настанак саобраћајне незгоде.

За потребе израде овог рада, дефинисано је нових 9 утицајних фактора. У поређењу са претходно наведеним, из CAdAS протокола, они су бројнији и препознати су 63 пута. Такође, а на основу препознатих утицајних фактора, предложено је 120 мера. Наиме, извештај о независној оцени подразумева и предлог мера за отклањање уочених проблема. Предложене мере се, унутар извештаја, деле према неопходним поступцима и радњама, неопходним за њихово спровођење, односно на:

- Грађевинске мере,
- Мере техничког регулисања саобраћаја,
- Мере редовног одржавања пута и путних објеката,
- Мере редовног одржавања саобраћајне сигнализације и
- Остале (друге) мере.

Најбројније међу њима су грађевинске мере (59) и мере техничког регулисања саобраћаја (42). Претпоставка је, да би применом ових мера, били отклоњени разлози због којих је фактор пут имао утицај на настанак незгоде.

Све претходно наведено (број препознатих утицајних фактора и број предложених мера) указује на значај спроведених независних оцена на територији града Београда. Са друге стране, независна оцена се бави искључивим испитивањем утицаја фактора пут на настанак и последице саобраћајне незгоде са погинулима, док утицај осталих фактора безбедности саобраћаја (човек, возило и окружење) остаје недовољно испитан. Тако гледано, спровођење дубинских анализа би, поред независних оцена, омогућило дефинисање утицаја осталих фактора безбедности саобраћаја, као и разумевање повезаности фактора међусобно и разматрање примене управљачких мера.

Ипак, мали узорак саобраћајних незгода са погинулим пешацима, за које је спроведена независна оцена (59), онемогућује дефинисање довољног броја утицајних фактора, који се односе на фактор пут. Из тог разлога потребно је остварити временски и просторни континуитет у спровођењу независних оцена, па и дубинских анализа. Такође, проширивањем обавезе у спровођењу независних оцена и за саобраћајне незгоде са тешко телесно повређеним пешацима, створили би довољан узорак и препознали већи број утицајних фактора. Закључци на основу тих анализа би били потпунији и поузданији, односно омогућили би јасније дефинисање стања безбедности пешака. Како би се омогућило праћење утицајних фактора и доношење поузданијих закључака, неопходно је формирање јединствених база дубинских анализа, односно независних оцена. Тако формиране базе, поред утицајних фактора, треба да садрже и основне податке о саобраћајној незгоди, али и предложене мере.

5. Закључак

Резултати приказани у овом раду потврђују значај спровођења независних оцена, у погледу дефинисања фактора пут на настанак саобраћајних незгода са погинулим пешацима. Наиме, на основу независних оцена је могуће препознати утицајне факторе, који ће у наставку омогућити лакше опредељивање мера, у циљу повећања, у овом случају, безбедности пешака.

Такође, на основу извршене анализе 59 извештаја о независној оцени, препознато је да фактор пут има допринос на настанак 52,6% незгода са погинулим пешацима. Уколико се у разматрање укључи и евентуални утицај, онда у 54,3% незгода. Из тог разлога је потребно предузети мере унапређења безбедности пешака, у циљу смањивања тог утицаја. Будућа истраживања треба да анализирају утицајне факторе на основу већег броја саобраћајних незгода, али и анализирају ефекте примењених мера.

Defining the influence of road factors on the occurrence of traffic accidents with dead pedestrians on the territory of Belgrade by applying independent estimates

Nenad Markovic, Ph.D.TE

Faculty of Transport and Traffic Engineering, University of Belgrade,

Dalibor Pešić, Ph.D.TE

Faculty of Transport and Traffic Engineering, University of Belgrade,

Mladen Kovac, M.Sc.TE

Traffic safety agency

Emir Smailović, M.Sc.TE

Faculty of Transport and Traffic Engineering, University of Belgrade,

Abstract: The world is paying more and more attention to the safety of vulnerable road users, and especially the safety of pedestrians. The reason for that is the large representation of vulnerable participants in the total number of victims in traffic accidents. Belgrade stood out as especially unsafe for pedestrians, because their endangerment is higher than the world average, but also higher than in the rest of Serbia. In order to increase the safety of pedestrians, appropriate management measures are applied, which are, as a rule, based on the recognized influencing factors of the occurrence of these accidents. For that reason, it is extremely important to define the real influencing factors in the right way. One of the best tools for recognizing the impact of road factors is the independent assessment of the impact of the road on accidents, which the road manager, according to the Law, is obliged to conduct in the event of a traffic accident with fatalities. The paper analyzes 59 traffic accidents with dead pedestrians, which occurred in the period from 15.05.2019. to 06/02/2021

years on the territory of the city of Belgrade and for which an independent assessment of the impact of the road was conducted. The results indicate that the road factor had an impact on the occurrence of more than half of the traffic accidents with dead pedestrians. Also, the results indicate the existence of a number of different influencing factors, which indicates the need for further implementation of these analyzes. The paper presents characteristic examples of the most commonly identified influencing factors.

Key words: pedestrian safety, independent assessment, influencing factors

6. Литература

- [1] Zhang Y., Mamun S., Ivan J., Ravishanker N., Haque K., (2015), Safety effects of exclusive and concurrent signal phasing of pedestrian crossing
- [2] Elvik R., Høyе A., Vaa T., Sirensen M., (2004), The hand book of road safety measures
- [3] Global status report on road safety 2018, World Health Organization
- [4] Marković N., Pešić D., Antić B., Lipovac K., Lazarević M. (2018), Determinisanje faktora put kao uticajnog faktora na saobraćajne nezgode primenom dubinskih analiza, Put i saobraćaj, DOI: 10.31075/PIS.64.02.07
- [5] Lishenfsa Y., Mohamed A., Yina W., Zheng O., Yuan J. (2020), In-depth approach for identifying crash causation patterns and its implications for pedestrian crash prevention
- [6] Overview of Motor Vehicle Crashes in 2019, (2020), National Highway Traffic Safety Administration, DOT HS 813 060
- [7] Pedestrian Safety Enforcement Operations: A How-To Guide, 2014, National Highway Traffic Safety Administration
- [8] Липовац К., Јовановић Д., Нешић М. (2019), Основе безбедности саобраћаја, ISBN 978-86-7020-439-3
- [9] Марковић Н., (2019), Развој модела дубинских анализа саобраћајних незгода заснованих на утицајним факторима, докторска дисертација
- [10] Марковић Н., Пешић Д., Антић Б., Лазаревић М. (2019), Препознавање утицајних фактора на настанак саобраћајних незгода применом дубинских анализа саобраћајних незгода и бајесове неуронске мреже, Пут и саобраћај, DOI: 10.31075/PIS.65.03.04
- [11] Приручник за унапређење безбедности путева са предлогом мера и могућностима локалног управљача пута и земљишта за смањење утицаја пута и путне околине на настанак саобраћајних незгода (2016), Агенција за безбедност саобраћаја
- [12] Приручник за пројектовање путева у Републици Србији (2012), Јавно предузеће „Путеви Србије“
- [13] Стратегија безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије, за период од 2015. до 2020. године („Сл. гласник РС“, бр. 64/2015), Београд