XIX Међународна Конференција / XIX International Conference

БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА У ЛОКАЛНОЈ ЗАЈЕДНИЦИ

ROAD SAFETY IN LOCAL COMMUNITY

– ЗБОРНИК РАДОВА / PROCEEDINGS –

Златибор / Zlatibor
17 – 20. април 2024. / April 17 –20, 2024.

XIX Међународна конференција
„БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА У ЛОКАЛНОЈ ЗАЈЕДНИЦИ“
ЗБОРНИК РАДОВА

Издавач

БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА У ЛОКАЛНОЈ ЗАЈЕДНИЦИ
Београд

За Издавача
проф. др Крсто ЛИПОВАЦ

Главни и одговорни уредник
проф. др Крсто ЛИПОВАЦ
председник Научно-програмског одбора Конференције

Уредници
проф. др Крсто ЛИПОВАЦ, дипл. инж. саобраћаја
проф. др Миладин НЕШИЋ, дипл. инж. саобраћаја

Технички уредници
Лазар САВКОВИЋ, маст. инж. саобр.
Ивана ИЛИЋ, маст. инж. саобр.
Бранка МАКСИМОВИЋ, дипл. инж. саобр.

Штампарија
BBN Congres Management (BBN), Београд, Србија

Место штампања / умножавања
Београд

Година издавања
2024

Тираж
ЕЛЕКТРОНСКО ИЗДАЊЕ
350 примерака USB меморија

КОНФЕРЕНЦИЈУ ОРГАНИЗУЈУ

Саобраћајни факултет (СФ), Београд, Србија
Криминалистичко-полицијски универзитет (КПУ), Београд, Србија
Факултет техничких наука (ФТН), Нови Сад, Србија
Факултет прометних знаности (ФПЗ), Загреб, Хрватска
Берген Универзитет (БУВ), Вупертал, Немачка
Национални технички универзитет у Атини (НТУА), Атина, Грчка
Факултет за грађевинарство, саобраћајно инжењерство и архитектуру (ФГСА), Марибор, Словенија
Академија техничко-васпитачких струковних студија, Ниш, Србија
Академија техничких струковних студија Београд, Србија
Саобраћајни факултет у Добоју, Босна и Херцеговина
Агенција за безбедност саобраћаја (АБС), Србија
Агенција за безбједност саобраћаја Републике Српске (АБС РС), БиХ
Јавна агенција Републике Словеније за безбедност саобраћаја, Словенија
Међународни центар за безбедност саобраћаја (МЕЦЕБЕС), Београд, Србија
Безбедност саобраћаја у локалној заједници (БСЛЗ), Београд, Србија
Савет за безбедност саобраћаја (СБС), Београд, Србија
Удружење за безбедност саобраћаја Србије, Нови Сад, Србија
Ауто-мото савез Србије (АМСС), Београд, Србија
BBN Congres Management (BBN), Београд, Србија

© 2024 Безбедност саобраћаја у локалној заједници, Београд

ISBN-978-86-81230-05-3

НАУЧНО-ПРОГРАМСКИ ОДБОР

проф. др Крсто ЛИПОВАЦ, председник
Саобраћајни факултет, Београд, Србија

проф. др Миладин НЕШИЋ
Криминалистичко-полицијски универзитет, Србија

проф. др Милан ВУЈАНИЋ
Traffic Safety Group, Београд, Србија

проф. др Драган ЈОВАНОВИЋ
Факултет техничких наука, Нови Сад, Србија

проф. др Борис АНТИЋ
Саобраћајни факултет, Београд, Србија

проф. др Далибор ПЕШИЋ
Саобраћајни факултет, Београд, Србија

prof. George D. YANNIS, Ph.D.
National Technical University of Athens, Greece

prof. dr Juergen GERLACH
University of Wuppertal, Germany

проф. др Славен ТИЦА
Саобраћајни факултет, Београд, Србија

проф. др Владан ТУБИЋ
Саобраћајни факултет, Београд, Србија

проф. др Душан МЛАДЕНОВИЋ
Саобраћајни факултет, Београд, Србија

dr Alan ROSS
IRSC-International Road Safety Centre, Belgrade

doc. dr Marko SLAVULJ
Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, Hrvatska

prof. dr Matjaž ŠRAML
Univerzitet u Mariboru, Slovenija

prof. dr Tomaž TOLAZZI
Univerzitet u Mariboru, Slovenija

проф. др Осман ЛИНДОВ
Факултет за саобраћај и комуникације, Сарајево, Босна и Херцеговина

доц. др Светлана БАЧКАЛИЋ
Факултет техничких наука, Нови Сад, Србија

доц. др Јелица ДАВИДОВИЋ
Саобраћајни факултет, Београд, Србија

доц. др Ненад МАРКОВИЋ
Саобраћајни факултет, Београд, Србија

доц. др Емир СМАИЛОВИЋ
Саобраћајни факултет, Београд, Србија

проф. др Дејан БОГИЋЕВИЋ
Висока техничка школа струковних студија, Ниш, Србија

доц. др Бојан МАРИЋ
Саобраћајни факултет, Добој, Република Српска

др Милан ТЕШИЋ
Агенција за безбедност саобраћаја, Србија

доц. др Бошко МАТОВИЋ
Машински факултет, Универзитет Црне Горе, Ц. Гора

доц. др Драгослав КУКИЋ
АМСС – Центар за моторна возила, Београд, Србија

проф. др Жељко РАНКОВИЋ
Министарство одбране Републике Србије

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

проф. др Миладин НЕШИЋ, председник
Криминалистичко-полицијски универзитет, Србија

Славиша ЛАКИЋЕВИЋ

УСП у Дирекцији полиције, МУП, Београд, Србија

Бранко СТАМАТОВИЋ

Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије

Младен ПЕТРОВИЋ

Агенција за безбедност саобраћаја Републике Српске, Бања Лука, БиХ

Simona FELSER

Agencija za bezbednost saobraćaja Slovenije, Slovenija

доц. др Јелица ДАВИДОВИЋ

Саобраћајни факултет, Београд, Србија

доц. др Ненад МАРКОВИЋ

Саобраћајни факултет, Београд, Србија

др. мед. Марија МАРКОВИЋ

Градски завод за јавно здравље, Београд, Србија

Милан ИЛИЋ

Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије

Томислав ПЕТРОВИЋ

Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије

Александар БУЛАТОВИЋ
Секретаријат за саобраћај, Београд, Србија

др Александар БУЛАЈИЋ

Градска управа за саобраћај и путеве, Нови Сад, Србија

Младен АЛВИРОВИЋ

САТ Медиа група, Србија

Срђан РАДОВИЋ

Општина Чајетина, Србија

Марко ПОПОВИЋ, MSc
BBN Congress Management, Београд, Србија

СЕКРЕТАРИЈАТ

Лазар САВКОВИЋ, MSc
С Пројект д.о.о., Београд, Србија

Ивана ИЛИЋ, MSc

Саобраћајни факултет, Београд, Србија

Бранка МАКСИМОВИЋ, BSc

Саобраћајни факултет, Београд, Србија

Марија МАРКОВИЋ, MSc
BBN Congress Management, Београд, Србија

МЕДИЈСКИ СПОНЗОР

САТ Медиа група, Србија
Половни аутомобили

РЕЦЕНЗЕНТИ

Проф. др Крсто ЛИПОВАЦ
Проф. др Миладин НЕШИЋ
Проф. др Борис АНТИЋ
Проф. др Дејан БОГИЋЕВИЋ
Проф. др Милан ВУЈАНИЋ
Проф. др Иван ИВКОВИЋ
Проф. др Бојан МАРИЋ
Проф. др Душан МЛАДЕНОВИЋ
Проф. др Владимир МОМЧИЛОВИЋ
Проф. др Далибор ПЕШИЋ
Проф. др Жељко РАНКОВИЋ
Проф. др Марко СЛАВУЉ
Проф. др Ана ТРПКОВИЋ
Доц. др Светлана БАЧКАЛИЋ
Доц. др Јелица ДАВИДОВИЋ
Доц. др Ненад МАРКОВИЋ
Доц. др Лука НОВАЧКО
Доц. др Милош ПЉАКИЋ
Доц. др Емир СМАИЛОВИЋ
Мр Боривоје АЛЕКСИЋ

ОДРЖАВАЊЕ КОНФЕРЕНЦИЈЕ И ШТАМПАЊЕ ОВОГ ЗБОРНИКА
ПОДРЖАЛО ЈЕ:
Министарство просвете, технолошког развоја и иновација Републике Србије
Министарство унутрашњих послова Републике Србије - Управа саобраћајне полиције у Дирекцији полиције
Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре Републике Србије
Министарство државне управе и локалне самоуправе Републике Србије

Конференција се организује у оквиру
ДЕКАДЕ АКЦИЈЕ У БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА 2021-2030

САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ НИСУ СЛУЧАЈНОСТ,
ОНЕ СУ РЕЗУЛТАТ НАШЕГ НЕРАДА И СИСТЕМСКИХ ГРЕШАКА!

БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА ЈЕ СИСТЕМ,
А НЕ ПОЈЕДИНАЦ!

ПРЕДГОВОР

Деветнаеста конференција "*Безбедност саобраћаја у локалној заједници*" (БСЛЗ 2024) одржава се непосредно после усвајања националних стратешких докумената који би требало да усмеравају најважније мере и акције у унапређењу безбедности саобраћаја у наредном периоду, и то:

- Стратегија безбедности саобраћаја на путевима Србије 2023-2030. године и
- Акциони план безбедности саобраћаја на путевима Србије 2023-2025. године

Са друге стране, извршене су и веома важне измене Закона о безбедности саобраћаја, а посебно:

- битно је измењен модел финансирања безбедности саобраћаја и
- прописано је учешће малих електричних возила (возила микромобилности) у саобраћају.

Са стрепњом се очекују први ефекти ових измена.

Да бисмо одговорили на најважније изазове који нас чекају у наредном периоду, на овој конференцији смо планирали посебну пажњу посветити стратешким документима и изменама Закона о безбедности саобраћаја на путевима. У том смислу ћемо организовати посебне тематске секције, реферате и панел дискусије чији циљ је промовисање нових решења и подршка јединицама локалне самоуправе и другим субјектима у припреми њихових стратешких докумената и раду на унапређењу капацитета за управљање безбедношћу саобраћаја.

У претходном периоду су остварени позитивни помаци како у смањивању броја погинулих и повређених у саобраћајним незгодама, тако и у поправљању индикатора безбедности саобраћаја у Србији и унапређењу ставова о ризицима у саобраћају.

Међутим, анализирајући резултате прве националне стратегије безбедности саобраћаја (односила се на период 2015-2020), закључено је да ниједан од дефинисаних циљева није испуњен и да се раскорак између држава ЕУ и Србије повећавао, уместо да се смањује!

Ово је резултат слабе промоције стратешких докумената, слабе посвећености безбедности саобраћаја, изостанка организованог праћења реализације мера и активности, изостанка непрекидног праћења достизања циљева итд. Изгледа да су други друштвени проблеми, а не безбедност саобраћаја, били приоритет у претходном периоду.

Посебан проблем био је финансирање безбедности саобраћаја. Државне институције нису показале спремност да се новац који је био намењен за унапређење безбедности саобраћаја (посебно део који се добија од казни за прекршаје у саобраћају) користи наменски и одговорно на државном нивоу (70 % вредности казни нису одговорно инвестиране у безбедност саобраћаја на државном нивоу). Са друге стране, надлежне институције нису показале спремност да приволе јединице локалних самоуправа да, на локалном нивоу наменски и сврсисходно користе новац који им је додељен (30 % вредности казни). Процењује се да је мање од 10 % укупних средстава на локалном нивоу инвестиран у унапређење безбедности саобраћаја, у складу са одредбама Закона.

Није било систематског извештавања о реализованим мерама и оствареним резултатима. Стручна јавност није била укључена у анализу разлога неуспеха, све до истека периода важења стратегије.

У наредном периоду планирано је повећавање дужине аутопутева и мотопутева, што би требало да обезбеди да се највећи транспортни рад пребацује на аутопутеве и друге савремене путеве. Безбедносне карактеристике возила ће се унапређивати са подмлађивањем возног парка, тако да ће у саобраћају бити веће присуство безбеднијих возила. Боље перформансе возила и боља опрема системима пасивне безбедности саобраћаја, али и све чешће употребе система заштите, смањују последице саобраћајних незгода.

Међутим, повећаваће се и изложеност саобраћају. Само развој и унапређење јавног индивидуалног и јавног масовног путничког превоза могу довести до расподеле путовања на безбеднија шинска возила и возила јавног превоза у друмском саобраћају.

Све више пажње се мора посвећивати смањењу загађивања животне средине, повећању пешачења и бициклизма, уважавању потреба рањивих учесника у саобраћају и стварању других услова за одржив развој. Све прописе и нашу праксу треба прилагодити приступу безбедног система (Safe system approach) и савременим принципима овог концепта. Ово ће бити највећи изазов од кога ће зависити коначни резултати и одрживи, дугорочни успех.

Промене у саобраћајном окружењу су драматичне и намећу нове стратешке и сигурносне приоритете у Европи (рат у Европи, рат на Блиском истоку, ризици сукоба ширих размера), па и у региону. Постоји ризик да ће носиоци власти, важне институције и појединци безбедности саобраћаја посвећивати мању пажњу него до сада.

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР
Председник

проф. др Миладин Нешић, дис

НАУЧНО-ПРОГРАМСКИ ОДБОР
Председник

проф. др Крсто Липовац, дис

FOREWORD

The nineteenth conference "Road Safety in Local Communities" (RSLC 2024) is being held immediately after the adoption of national strategic documents that should guide the most important measures and actions in improving traffic safety in the following period, namely:

- Road traffic safety strategy on Serbian roads 2023-2030., and
- Action plan for road traffic safety on the roads of Serbia 2023-2025.

On the other hand, very important changes were made to the Law on Traffic Safety, in particular:

- the traffic safety financing model has been significantly changed, and
- the participation of small electric vehicles (micromobility vehicles) in traffic is prescribed.

The first effects of these changes are eagerly awaited.

In order to respond to the most important challenges that await us in the coming period, at this conference we planned to pay special attention to strategic documents and amendments to the Law on Road Traffic Safety. In this sense, we will organize special thematic sections, reports and panel discussions, the aim of which is to promote new solutions and support local self-government units and other subjects in the preparation of their strategic documents and work on improving capacities for роад traffic safety management.

In the previous period, positive developments were achieved both in reducing the number of people killed and injured in road traffic accidents, as well as in improving traffic safety indicators in Serbia and improving attitudes about traffic risks.

However, analyzing the results of the first national traffic safety strategy (pertained to the period 2015-2020), it was concluded that none of the defined goals were met and that the gap between EU countries and Serbia was increasing, instead of decreasing!

This is the result of weak promotion of strategic documents, weak commitment to traffic safety, lack of organized monitoring of the implementation of measures and activities, lack of continuous monitoring of the achievement of goals, etc. It seems that other social problems, rather than traffic safety, were a priority in the previous period.

A particular problem was the financing of road traffic safety. State institutions have not shown willingness to use the money that was intended for road traffic safety improvement (especially the part obtained from fines for traffic violations) purposefully and responsibly at the state level (70% of the value of the fines was not responsibly invested in traffic safety at the state level). On the other hand, the supervising institutions did not show their willingness to persuade local self-government units to use the money allocated to them (30% of the value of the fines) on a purposeful basis at the local level. It is estimated that less than 10% of the total funds at the local level are invested in the road traffic safety improvement, in accordance with the provisions of the Law.

There was no systematic reporting on implemented measures and achieved results. The representatives of the profession was not involved in the analysis of the reasons for the failure, until the end of the period of validity of the strategy.

In the following period, it is planned to increase the length of highways and motorways, which should ensure that the largest transport work is transferred to highways and other contemporary roads.

The safety features of the vehicles will be improved with the rejuvenation of the fleet, so there will be a greater presence of safer vehicles in traffic. Better vehicle performance and better equipment with passive traffic safety systems, as well as more frequent use of protection systems, reduce the casualties of traffic accidents.

However, exposure to traffic will also increase. Only the development and improvement of public individual and public mass passenger transport can lead to the distribution of trips to safer rail vehicles and public transport vehicles in road traffic.

More and more attention must be paid to reducing environmental pollution, increasing walking and cycling, respecting the needs of vulnerable road users and creating other conditions for sustainable development. All regulations and our practice should be adapted to the Safe system approach and contemporary principles of this concept. This will be the biggest challenge on which the final results and sustainable, long-term success will depend.

Changes in the traffic environment are dramatic and impose new strategic and security priorities in Europe (war in Europe, war in the Middle East, risks of wider-scale conflicts), and in the region as well. There is a risk that authorities, important institutions and individuals will pay less attention to traffic safety than before.

ORGANIZING COMMITTEE
Chairman
Prof. Miladin Nešić, PhD, T.E.

SCIENTIFIC PROGRAM COMMITTEE
Chairman
Prof. Krsto Lipovac, PhD, T.E.

САДРЖАЈ

Р.бр.	НАСЛОВ РАДА	Аутори	Стр.
ЗБОРНИК РАДОВА			
1	УПОРЕДНА АНАЛИЗА УТИЦАЈА ФАКТОРА ПУТ НА САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ СА ПОГИНУЛИМ ЛИЦИМА У НАСЕЉУ И ВАН НАСЕЉА ПРИМЕНОМ НЕЗАВИСНЕ ОЦЕНЕ	Ненад Марковић, Борис Антић, Далибор Пешић, Давид Рилак	1
2	ЗНАЧАЈ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА ПЕШАЧКИХ ПРЕЛАЗА	Јелица Давидовић, Борис Антић, Далибор Пешић	17
3	МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ДЕФИНИСАЊЕ РИЗИЧНИХ ЗОНА СТРАДАЊА ДЕЦЕ У САОБРАЋАЈУ – СТУДИЈА СЛУЧАЈА БЕОГРАД	Лазар Савковић, Ђорђе Петровић, Марија Живадиновић, Боривоје Алексић	29
4	АНАЛИЗА ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА ПРЕГЛЕДНОСТИ ЗА БЕЗБЕДНО ПРЕТИЦАЊЕ НА ПОСТОЈЕЋЕМ ДРЖАВНОМ ПУТУ 22 ОД МАТАРУШКЕ БАЊЕ ДО УШЋА ПРИМЕНОМ ДВА МЕТОДОЛОШКА ПОСТУПКА	Боривоје Алексић, Марија Живадиновић, Лазар Савковић	39
5	НАЈЧЕШЋИ УТИЦАЈНИ ФАКТОРИ ОКРУЖЕЊА НА САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ СА ПОГИНУЛИМ ЛИЦИМА	Ненад Марковић, Далибор Пешић, Борис Антић, Јована Злајић	55
6	ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ТУНЕЛИМА НА АУТОПУТУ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ	Зоран Пешовић, Иван Терзић, Крсто Липовац, Далибор Пешић, Борис Антић, Емир Смаиловић, Бранка Максимовић	70
7	СТРАТЕШКО УПРАВЉАЊЕ БЕЗБЕДНОШЋУ САОБРАЋАЈА, СТУДИЈА ПРИМЕРА СТРАТЕГИЈА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА СРБИЈЕ 2023-2030.	Крсто Липовац	82
8	МЕСТО И УЛОГА ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ У СТРАТЕГИЈИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТЕВИМА СРБИЈЕ 2023-2030.	Крсто Липовац, Миладин Нешић	96
9	ДЕЦЕНИЈА МЕРЕЊА ИНДИКАТОРА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ	Далибор Пешић, Крсто Липовац, Борис Антић, Емир Смаиловић, Ђорђе Петровић, Андријана Пешић, Бојана Миљковић Ивана Панић Младен Ковач Милан Тешић	116

Р.бр.	НАСЛОВ РАДА	Аутори	Стр.
ЗБОРНИК РАДОВА			
10	ДЕФИНИСАЊЕ ЦИЉЕВА У СТРАТЕГИЈАМА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА	Жељко Ранковић, Немања Деретић	135
11	THE IMPACT OF NON-PHARMACEUTICAL COVID-19 INTERVENTIONS ON ROAD SAFETY ACROSS QUEBEC	Jose ignacio Nazif-Munoz, Vahid najafi Moghaddam Gilani	151
12	THE IMPACT OF HEATWAVES ON TRAFFIC SAFETY ACROSS FIVE CITIES IN QUÉBEC'S PROVINCE	Jose ignacio Nazif-Munoz	165
13	КУЛТУРА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА РАЗЛИЧИТИМ НИВОИМА ОРГАНИЗОВАЊА ДРУШТВА	Дарко Чутурић, Светлана Бачкалић, Милош Пљакић, Драган Јовановић	177
14	АНАЛИЗА СТАВОВА О БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ОКВИРУ ПРОЈЕКТА ESRA3	Бојана Миљковић, Младен Ковач, Ивана Панић, Милан Тешић, Светлана Миљуш	190
15	АНАЛИЗА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА ВОЗНОГ ПАРКА	Далибор Пешић, Борис Антић, Рајко Јовић, Дејан Николашев, Емир Смаиловић, Марија Дотто	201
16	РЕДИЗАЈН УЛИЧНОГ ПРОСТОРА КАО ПРЕДУСЛОВ РАЗВОЈА УРБАНЕ МОБИЛНОСТИ И БЕЗБЕДНИЈЕГ САОБРАЋАЈНОГ ОКРУЖЕЊА	Ана Трпковић, Сретен Јевремовић	211
17	ЕДУКАЦИЈА ШКОЛСКЕ ДЕЦЕ О ОДРЖИВОЈ МОБИЛНОСТИ	Предраг Живановић, Бранко Миловановић, Станко Бајчетић, Славен Тица, Страхиња Пантелић, Андреа Нађ	224
18	АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋИХ УСЛОВА У ВЕЗИ СА ФОРМИРАЊЕМ КОРИДОРА ЗА ПРОЛАЗАК ВОЗИЛА ХИТНИХ СЛУЖБИ	Младен Ковач, Милан Тешић, Бојана Миљковић, Ивана Панић	238
19	АНАЛИЗА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ЗОНИ РАДОВА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ ЗА ПЕРИОД ОД 2018. ДО 2022. ГОДИНЕ	Александра Обрадовић, Далибор Пешић	248
20	УТИЦАЈ ОКРУЖЕЊА ПУТА НА ТЕЖИНУ САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА НА ДЕОНИЦИ ДРЖАВНОГ ПУТА Р-23 - ДАНИЛОВГРАД - ВРАЊСКЕ ЊИВЕ	Владимир Илић, Александар Булајић, Миланко Дамјановић, Бошко Матовић, Зорка Вујовић	256

Р.бр.	НАСЛОВ РАДА	Аутори	Стр.
	ЗБОРНИК РАДОВА		
21	ПРЕПОЗНАВАЊЕ УТИЦАЈНИХ ФАКТОРА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА СА УЧЕШЋЕМ ПЈЕШАКА	Горан Бошњак, Тихомир Ђурић, Бојан Марић, Дуња Радовић Стојчић	265
22	ПРЕВЕНТИВА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА СА УЧЕШЋЕМ ДИВЉАЧИ	Милан Вујанић, Александра Ковач, Веселинка Јовичић	273
23	ПРОБЛЕМИ ВЕЗАНИ ЗА САОБРАЋАЈНУ СИГНАЛИЗАЦИЈУ У ЗОНИ ШКОЛА, СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА ОГРАНИЧЕЊЕ БРЗИНЕ (ШКОЛЕ НА ТЕРИТОРИЈИ ОПШТИНЕ ОБРЕНОВАЦ)	Наташа Матић Миодраговић	281
24	УТИЦАЈ НОВИХ ОДРЖИВИХ ТРАНСПОРТНИХ ОПЦИЈА – МИКРОМОБИЛНОСТИ НА УРБАНУ МОБИЛНОСТ И БЕЗБЕДНОСТ У САОБРАЋАЈУ	Предраг Живановић, Ана Трпковић, Станко Бајчетић, Славен Тица, Андреа Нађ, Сретен Јевремовић, Бранко Миловановић	296
25	ФАКТОРИ НАСТАНКА СТРЕСА КОД ВОЗАЧА ТОКОМ ВОЖЊЕ	Светлана Бачкалић, Смиљана Рајчевић, Предраг Станојевић, Драгана Јакшић, Драган Јовановић	310
26	КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОНАШАЊА ВОЗАЧА ПОД УТИЦАЈЕМ АЛКОХОЛА	Емир Смаиловић, Далибор Пешић, Борис Антић	319
27	УТИЦАЈ СОЦИОДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА НА СТАВОВЕ ВОЗАЧА ПРЕМА НЕБЕЗБЕДНОМ ПОНАШАЊУ У САОБРАЋАЈУ	Јован Ђукић, Далибор Пешић, Борис Антић	331
28	УНАПРЕЂЕЊЕ МОБИЛНОСТИ ОСОБА СА ИНВАЛИДИТЕТОМ – СВЕТСКА ИСКУСТВА	Ђорђе Петровић, Радомир Мијаиловић, Далибор Пешић	343
29	ПОВЕЋАЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ ВОЗАЧА ТРАКТОРА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ	Радоје Јовановић, Милан Илић, Милан Милојевић	352
30	БЕНЕФИТИ УПОТРЕБЕ ДРУШТВЕНИХ МРЕЖА ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ МЛАДИХ УЧЕСНИКА У САОБРАЋАЈУ	Тамара Драгић, Ивана Станић, Младен Ковач	363
31	УТИЦАЈ ПОРЕМЕЋАЈА СРЧАНОГ РИТМА НА БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА	Јелена Ђокић, Јелица Давидовић, Верица Давидовић	373
32	ИСТРАЖИВАЊЕ ИНДИКАТОРА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА КОЈИ СЕ ОДНОСЕ НА БРЗИНУ ВОЗИЛА У ТУНЕЛИМА НА АУТОПУТЕВИМА	Дејан Богићевић, Душан Смиљковић, Милан Перић	382
33	УПРАВЉАЊЕ МОТОРНИМ ВОЗИЛОМ НАКОН ИМПЛАНТАЦИЈЕ ПАЦЕМАКЕР-А	Верица Давидовић, Јелена Ђокић, Јелица Давидовић	396

Р.бр.	НАСЛОВ РАДА	Аутори	Стр.
	ЗБОРНИК РАДОВА		
34	АНАЛИЗА ПОНАШАЊА ПЕШАКА НА СЕМАФОРИСАНИМ ПЕШАЧКИМ ПРЕЛАЗИМА У БЕОГРАДУ	Маја Трајковић, Лука Ђорђевић	403
35	МОБИЛНИ ТЕЛЕФОН КАО НАЈУТИЦАЈНИЈИ ИЗВОР ДИСТРАКЦИЈЕ ВОЗАЧА У ТОКУ ВОЖЊЕ	Давид Рилак	413
36	КОНТРОЛА ТЕХНИЧКЕ ИСПРАВНОСТИ ЕЛЕКТРО И ХИБРИДНИХ ВОЗИЛА	Данијел Христов, Младен Марина, Милан Милојевић, Срђан Русов	427
37	АНАЛИЗА СИГУРНОСТИ ЦЕСТОВНОГ ПРОМЕТА У ОПЋИНИ БРДОВЕЦ	Марко Славуљ, Златко Борос, Дино Шојат, Матија Сикирић	441
38	АНАЛИЗА СТАЊА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ТЕРИТОРИЈИ ОПШТИНЕ АРАНЂЕЛОВАЦ	Селена Думић	452
39	АНАЛИЗА СТАЊА БЕЗБЈЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ТЕРИТОРИЈИ ОПШТИНЕ/ГРАДА ПРЊАВОРА ЗА ПЕРИОД 2012.-2023. ГОДИНЕ	Борис Усорац	463
40	ПОВРЕДЕ У ДРУМСКОМ САОБРАЋАЈУ НА ТЕРИТОРИЈИ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ, 2001-2020	Мирјана Тошић, Тамара Томашевић, Маријана Јовановић, Ивана Грубор, Марија Марковић, Марија Петковић, Невена Милошевић	473
41	МОДЕЛ УПРАВЉАЊА БЕЗБЕДНОШЋУ САОБРАЋАЈА НА ОСНОВУ ПОДАТАКА ПРИМЕНОМ ГРСФ МОДЕЛА И МОГУЋНОСТИ ЗА ПРИМЕНУ НА РАЗЛИЧИТИМ НИВОИМА УПРАВЉАЊА У СРБИЈИ И ДРУГИМ ДРЖАВАМА БАЛКАНА	Драгослав Кукић, Ариф Уддин, Драгана Нојковић	482
42	ПРИМЕНА WEB ГИС СЕРВИСА У РАЗМЕНИ ПОДАТАКА	Марија Дотто, Бојана Миљковић, Ана Вучићевић	493
43	ИСПИТИВАЊЕ ПОВЕЗАНОСТИ ИНДИКАТОРА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА СА КОНАЧНИМ ИСХОДИМА ПО ПОЛИЦИЈСКИМ УПРАВАМА НА ТЕРИТОРИЈИ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ	Бранка Максимовић	500
44	ПРОСТОРНА ВАРИЈАЦИЈА МЕРА ИЗЛОЖЕНОСТИ И САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА НА НИВОУ ЛОКАЛНИХ ЗАЈЕДНИЦА	Милош Пљакић, Предраг Станојевић, Александра Петровић	514
45	УЛОГА ГРАДСКОГ ЗАВОДА ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ БЕОГРАД У ПРОМОЦИЈИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ЛОКАЛНОЈ ЗАЈЕДНИЦИ – СПРОВЕДЕНЕ АКТИВНОСТИ И БУДУЋА СТРЕМЉЕЊА	Марија Марковић, Светлана Младеновић Јанковић, Анђелка Грујичић, Немања Стефановић,	524

Р.бр.	НАСЛОВ РАДА	Аутори	Стр.
ЗБОРНИК РАДОВА			
		Александра Андрић, Владимир Глишовић, Александра Вучковић	
46	ИЗМЕНЕ ДИРЕКТИВЕ ЕВРОПСКЕ УНИЈЕ О ИНТЕЛИГЕНТНИМ ТРАНСПОРТНИМ СИСТЕМИМА (ИТС) И ПРИМЕНА ИТС-А У ОБЛАСТИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА	Душан Младеновић, Миладин Нешић, Мирослав Петровић, Младен Недељков	538
47	ПРИМЕНА ROSA ИНДЕКСА ЗА ОЦЕНУ НИВОА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА ПОЛИЦИЈСКИХ УПРАВА У СРБИЈИ	Стефан Глуваковић	547
48	СТАВОВИ УЧЕСНИКА У САОБРАЋАЈУ НА ТЕРИТОРИЈИ ОПШТИНЕ НОВИ БЕОГРАД	Катарина Мушикић	562
49	УЛОГА НЕВЛАДИНИХ ОРГАНИЗАЦИЈА У ОБЛАСТИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ	Ивана Ђоковић, Санела Хорват	572
50	УПОРЕДНА АНАЛИЗА СТАЊА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ОПШТИНАМА СМЕДЕРЕВСКА ПАЛАНКА И ДИМИТРОВГРАД	Андреа Петров, Бојана Томашевић	583
51	ПРЕДЛОГ МЕРА УНАПРЕЂЕЊА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПРИМЕРУ ОДАБРАНЕ РАСКРСНИЦЕ У ГРАДУ ПАНЧЕВУ	Јелена Вајовић, Марина Стевановић	596
52	НЕУСКЛАЂЕНОСТ ПРИМЕНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ ПРЕМА ВАЖЕЋИМ ПРОПИСИМА	Драган Нићифоровић	606

19. Међународна Конференција
„Безбедност саобраћаја у локалној заједници“
Србија, Златибор, хотел Мона,
17 – 20. април 2024.

19th International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.001M

УПОРЕДНА АНАЛИЗА УТИЦАЈА ФАКТОРА ПУТ НА САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ СА ПОГИНУЛИМ ЛИЦИМА У НАСЕЉУ И ВАН НАСЕЉА ПРИМЕНОМ НЕЗАВИСНЕ ОЦЕНЕ

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF ROAD FACTORS ON TRAFFIC ACCIDENTS WITH DEAD PERSONS IN THE SETTLEMENT AND OUTSIDE THE SETTLEMENT USING AN INDEPENDENT ASSESSMENT

Ненад Марковић[1], Борис Антић[2], Далибор Пешић[3], Давид Рилак[4]

Резиме: Један од предуслова унапређења безбедности саобраћаја и смањења броја настрадалих јесте детаљна и систематска анализа фактора који доприносе настанку саобраћајних незгода. Чести су случајеви да поједини утицајни фактори нису допринели настанку саобраћајних незгода, али доприносе тежини последица. Један од таквих фактора јесте пут, који у зависности од геометрије, попречних и подужних нагиба, стања коловоза, уређења околине пута, итд. може да допринесе повећању или смањењу тежина последица незгоде. Дубинска анализа кроз независне оцене доприноса пута на настанак саобраћајне незгоде открива елементе пута који доприносе настанку или тежини последица саобраћајних незгода, на основу којих се пројектују адекватне управљачке контрамере. Независним оценама обухваћени су путеви у насељу и ван насеља на територији Републике Србије. Свеобухватном анализом фактора пута који доприносе настанку саобраћајних незгода, кроз независне оцене утицаја пута, издвојили су се кључни проблеми, како на саобраћајницама ван насеља тако и у насељу. У раду су приказани најчешћи проблеми пута који доприносе

[1] доц. др. Ненад Марковић, дипл. инж. Саобраћаја, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, n.markovic@sf.bg.ac.rs

[2] проф. др. Борис Антић, дипл. инж. Саобраћаја, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, b.antic@sf.bg.ac.rs

[3]проф. др. Далибор Пешић, дипл. инж. Саобраћаја, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, d.pesic@sf.bg.ac.rs

[4] Давид Рилак, дипл. инж. Саобраћаја, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, davidrilak4@gmail.com

настанку или тежини саобраћајних незгода и кроз њихову анализу уочене су сличности и разлике између путева у насељу и ван насеља.

Кључне речи: Независне оцене, Дубинске анализе, Саобраћајне незгоде са погинулим лицима, Пут као утицајни фактор, Околности настанка незгоде

Abstract: One of the prerequisites for improving traffic safety and reducing the number of victims is a detailed and systematic analysis of the factors that contribute to the occurrence of traffic accidents. There are frequent cases that certain influential factors did not contribute to the occurrence of traffic accidents, but contribute to the severity of the consequences. One such factor is the road, which, depending on the geometry, transverse and longitudinal slopes, condition of the pavement, arrangement of the road environment, etc. can contribute to increasing or decreasing the severity of the consequences of the accident. An in-depth analysis through independent evaluations of the contribution of the road to the occurrence of traffic accidents reveals the elements of the road that contribute to the occurrence or severity of the consequences of traffic accidents, on the basis of which adequate management countermeasures are designed. Independent evaluations cover roads in the settlement and outside the settlement on the territory of the Republic of Serbia. Through a comprehensive analysis of road factors that contribute to the occurrence of traffic accidents, through independent evaluations of the impact of the road, key problems were singled out, both on roads outside the settlement and in the settlement. The paper presents the most common road problems that contribute to the occurrence or severity of traffic accidents, and through their analysis, similarities and differences between roads in the settlement and outside the settlement were observed.

Keywords: Independent assessments, In-depth analyses, Traffic accidents with dead persons, Road as an influencing factor, Circumstances of the accident

1. УВОД

Безбедност саобраћаја је област која захтева перманентно праћење постојећег стања, дефинисање и уочавање најзначајнијих проблема и дефинисање адекватних управљачких мера како би се унапредио целокупан систем безбедности саобраћаја. Према извештају Светске здравствене организације, број погинулих лица у саобраћајним незгодама у 2021. години је око 1.19 милиона (WHO, 2023), што је за 5 % мање упоређујући број погинулих у 2010. години (1,25 милиона). Саобраћајне незгоде су 12. узрок смрти, посматрајући све старосне категорије, док је водећи узрок смрти деце и младих у саобраћају (WHO, 2023). Приближно 66% погинулих припада старосној категорији између 18 и 59 година, док је однос настрадалих 1:3 (1 особа женског пола у односу на 3 особе мушког пола). Трошкови саобраћајних незгода се по Antić et al (2012), у зависности од тежине последица процењују на око 3.082,00 еура за незгоде са лаким телесним повредама, односно око 309.753,00 еура за незгоде са погинулим лицима.

Имајући у виду растући проблем безбедности саобраћаја, Генерална Скупштина Уједињених Нација је 10. маја 2010. године донела резолуцију 64/225 „Унапређење безбедности саобраћаја на путевима“ са циљем да се смањи тренд страдања особа у саобраћајним незгодама. У ту сврху, период од 2011-2020. године проглашен је Деценијом акције унапређења безбедности саобраћаја на путевима, чији је основни циљ да смањи број погинулих у саобраћају за 50 % до 2020. године. Активности су организоване у пет стубова:

- организација и управљање безбедношћу саобраћаја,

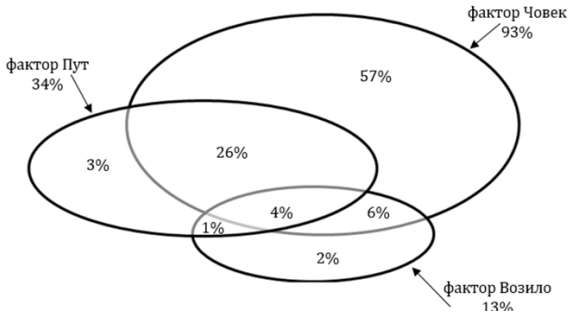
- безбеднији путеви,
- безбедније возила,
- безбеднији учесници,
- активности након незгоде.

Највећи проблем јесу саобраћајне незгоде и њихове последице. Бројни су фактори који утичу на настанак незгоде, а неки од њих су: обука возача, техничка исправност возила, избор руте и времена кретања, утицај пута на настанак незгоде и тежину последица, окружење, итд. Независним оценама утицаја пута на настанак незгоде, које су и предмет истраживања овог рада, истражује се утицај пута и околине пута на настанак и последице незгоде. Анализирани су извештаји независних оцена доприноса пута настанку незгоде, за период од маја 2019. до октобра 2023. године, а уочени утицајни фактори су класификовани по локацији настанка незгоде (насеље/ван насеља).

2. ПУТ КАО УТИЦАЈНИ ФАКТОР НАСТАНКА НЕЗГОДЕ

Што бољем анализирању фактора који утичу на настанак незгоде, могуће је што боље дефинисати моделе по којима настају незгоде, као и неке специфичне узроке. Управо је фактор пут, после фактора човек препознат као један од најутицајнијих фактора настанка незгоде (Слика 1). Развијени су различити алати унапређења путева, као што су: дубинске анализе саобраћајних незгода, независне оцене доприноса пута настанку незгоде, провера безбедности путева, ревизија безбедности, итд. Дубинске анализе, у суштини представљају систематизован скуп акција које се спроводе након настанка незгоде, у циљу откривања фактора који су допринели настанку незгоде и тежини њених последица. Основне акције дубинских анализа, састоје се у провери утицаја пута и путне околине на настанак и тежину последица. Дубинским анализама се такође, одређује и утицај возила и човека на настанак незгоде, као и повезаност ових фактора међусобно. Независна оцена утицаја пута на настанак и тежину последица незгоде припада подскупу Дубинских анализа, али је фокус усмерен на утицај пута. У Србији је 2009. године чланом 156, став 7, Закона о безбедности саобраћаја на путевима (СГ РС, 41/2009, 53/2010, 101/2011) дефинисана обавеза управљача пута да спроводи независну оцену доприноса пута настанку незгода на државним путевима. Од 2018. године, чланом 91, Закона о путевима (СГ РС, 41/2018, 95/2018) дефинисана је обавеза управљача пута да спроводи независне оцене утицаја пута на настанак незгоде са погинулим лицима, на свим категоријама путева.

Постоји велики број примера научних и стручних радова, како светских тако и домаћих, који су фактор пут идентификовали као један од најзначајнијих фактора који утиче на настанак незгоде. У Аустралији је 2003. године спроведена прва аустралијска национална дубинска анализа саобраћајних незгода које су се догодиле на територији држава Викторија и Нови Јужни Велс, за незгоде које су се догодиле у периоду од 2000. до 2003. године (Fildes et al. 2003). Од стране European Road Safety Observatory (ERSO), развијен је програм за утврђивање узрока и околности настанка саобраћајних незгода, који је детаљно разрађен у оквиру поглавља 5 пројекта SafetyNet (Bjorkman et al. 2008).



Слика 1. *Допринос фактора безбедности саобраћаја на настанак саобраћајних незгода (PIARC,2011)*

Стратегијом унапређења безбедности путева у Р. Србији од 2015. до 2020. неке од смерница су да пут не сме да буде узрок настанка незгода, треба да спречи настанак незгоде ако до ње дође, треба да ублажи последице незгоде итд. (Сл. гласинк РС, бр. 45/2015). Преглед најбоље светске праксе и примере појединих методологија вршења дубинских анализа дали су Пешић и остали (2014). Марковић et al. (2019), применом независне оцене дефинисали и класификовали утицајне факторе пута који доприносе настанку незгоде. Од укупног броја анализираних незгода, у 60% случајева, фактор пут је имао утицај на настанак незгоде. Међу свим факторима, најчешће је препознат проблем вођења токова рањивих учесника (25% незгода), затим геометрија саобраћајнице (20%), стање коловоза (15%), недостатак саобраћајне сигнализације (15%). Такође, Марковић et al. (2020) су анализом 55 саобраћајних незгода које су се догодиле на уличној мрежи града Београда у 2020. години, закључили да на настанак незгоде, када је у питању фактор пут, утицај има пружање трасе пута и вођење корисника и неодговарајућа, непостојећа или недовољно уочљива саобраћајна сигнализација, док на тежину последица највећи утицај имају недостаци заштитних ограда и постојање пасивно небезбедних елемената поред пута.

3. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

У претходном периоду, аутори овог рада су, саобраћајно техничким вештачењима, а исто тако и дубинским анализама саобраћајних незгода, које се спроводе од 2016. година на територији Републике Србије, препознали најзначајније утицајне факторе пута на настанак и на тежину саобраћајних незгода. Најзначанији утицајни фактори, који су уједно и коришћени у изради извештаја независне оцене доприноса пута настанку и тежини последица саобраћајне незгоде, приказани су у Табели 1. У табели су приказани утицајни фактори пута, препознати од стране стручног тима.

Табела 1. *Најзначајнији утицајни фактори препознати од стране Стручног тима*

Р. бр.	Утицајни фактор
1	Лош или неадекватно одржаван коловоз и околина (укључујући оштећења коловоза, ивичњака и сл.)
2	Пут прекривен уљем, блатом и сл.
3	Клизав коловоз због временских прилика

4	Неодговарајућа/непостојећа или недовољно уочљива саобраћајна сигнализација или опрема пута
5	Неисправни светлосни саобраћајни знакови
6	Утицај примењених мера за смиривање саобраћаја
7	Утицај привремене саобраћајне сигнализација (преусмеравање саобраћаја, измена режима привременом саобраћајном сигнализацијом)
8	Утицај пружања пута (превој, усек, засек и сл.)
9	Животиња или објекат на коловозу
10	Недостаци пешачких површина (непостојање, препреке на њима, итд.)
11	Начин регулисања саобраћаја (укључујући првенство пролаза, дефинисање сигналног плана, вођења пешачких токова и сл.)
12	Утицај геометрије саобраћајнице
13	Утицај смањене прегледности (паркирана возила, контејнери, растиње и сл.)
14	Утицај смањене видљивости (непостојање јавне расвете, неадекватна позиција јавне расвете или недовољна осветљеност коловоза)
15	Недостаци стајалишта јавног превоза (неповољна позиција стајалишта, висина платформе, дужина аутобуске нише и сл.)
16	Неусклађеност брзине са ширином коловоза, радијусом, околином и сл.
17	Изостанак или оштећење примењених мера за смиривање саобраћаја
18	Непостојање површина за кретање бициклиста
19	Проблем одводњавања
20	Пасивно небезбедни елементи околине пута
21	Непостојање, недовољна дужина или оштећења заштитне ограде (укључујући и пасивно небезбедне почетке/завршетке)
22	Недовољна ширина коловоза
23	Недостаци банкине (нестабилизована, недовољне ширине, неодржавана и сл.)
24	Непостојање физичких препрека које би онемогућиле кретање корисника/возила површинама које нису намењене њиховом кретању
25	Непостојање одговарајућег визуелног вођења учесника у саобраћају

За потребе израде овог рада, анализирано је укупно 212 саобраћајних незгода које су се догодиле у периоду од маја 2019. до октобра 2023. године. Анализиране незгоде су класификоване у зависности од локације, на незгоде које су се догодиле у насељу и незгоде које су се догодиле ван насеља. Све анализиране незгоде догодиле су се на територији полицијске управе Београд. Незгоде су ради лакше обраде података (утицајних фактора) систематизоване у базу података. Једна од специфичности упоредне анализе утицајних фактора настанка незгода ван насеља и у насељу јесте другачији режим саобраћаја, околина пута, обим саобраћаја, итд. За насеље је карактеристично то да су ограничења брзине мања у поређењу са деоницама ван насеља (ограничење до 50 km/h), али је већи интензитет саобраћаја, већи је обим пешачког саобраћаја, а самим тим и већи број конфликата. У насељу постоји већи број објеката, елементи јавне расвете, па је самим тим и мање расположивог простора за адекватну расподелу површина намењених учесницима у саобраћају. Ван насеља возила развијају веће брзине (ограничење до 80 km/h), веће је присуство небезбедних елемената поред пута, пешачке површине нису присутне у великој мери, па су самим тим и последице незгода веће. Приликом израде овог рада, појавила су се поједина ограничења, како у самој анализи радова, тако и у извођењу закључака. Наиме, ради се о незгодама које су се догодиле на територији једне полицијске управе, па су анализиране незгоде производ особа генерално сличних особина, који чине исте или сличне пропусте, па није могуће прецизно дефинисати разлике анализираног проблема. Анализиран је мали број незгода ван насеља. Потребно је обухватити већи број незгода, дужи временски период посматрања и шире подручје истраживања.

4. РЕЗУЛТАТИ

Од укупно 212 саобраћајних незгода анализираних у извештајима о независним оценама доприноса пута, а затим систематизованих у базу података, 159 СН догодило се у насељу, док се 53 СН догодило ван насеља. Укупно је идентификовано 179 утицајних фактора пута који су утицали на настанак незгоде у насељу, односно 84 утицајна фактора пута који су утицали на настанак незгоде ван насеља.

Када су у питању незгоде у насељу, најучесталији типови незгода су незгоде са пешацима (99) и то: прелазак пешака здесна, ван раскрснице (30), прелазак пешака слева, ван раскрснице (13), прелазак пешака здесна, у раскрсници (13), пешак - остале ситуације (10), прелазак пешака слева, у раскрсници (8), затим незгоде са једним возилом (24) и незгоде са најмање два возила.

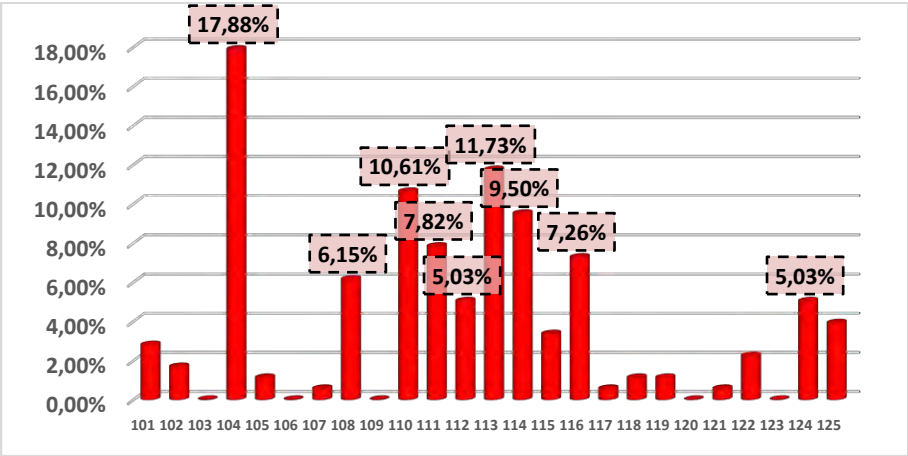
Од анализираних незгода које су се догодиле у насељу са пешацима, најутицајнији препознати фактори су: неодговарајућа, непостојећа или слабо уочљива саобраћајна сигнализација и опрема пута (23), затим недостаци пешачких површина (19), начин регулисања саобраћаја (10) и утицај смањене прегледности (10). Од укупно 53 незгоде које су се догодиле на локацијама ван насеља, најучесталији препознати типови незгода су: незгоде са једним возилом (20), и то: силазак возила у кривини (7), и незгоде са пешацима (19) и то: пешак се креће дуж коловоза супротно од смера кретања (7) и прелазак пешака слева, ван раскрснице (4).

4.1. Утицајни фактори пута на настанак незгоде у НАСЕЉУ

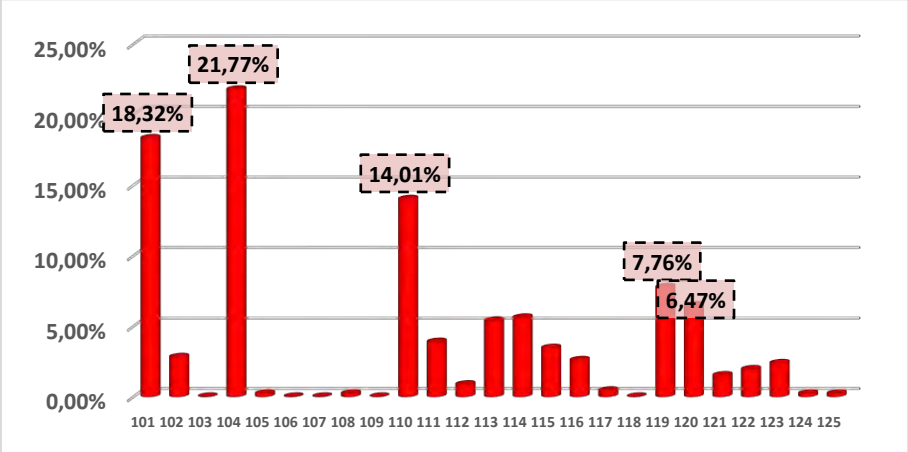
У овом поглављу, биће приказани сви идентификовани утицајни фактори пута који су утицали на настанак и тежину последица незгода, као и идентификовани недостаци пута који нису утицали на конкретну анализирану незгоду, на локацијама у насељу. Од укупно 179 идентификованих утицајних фактора, најчешће препознат утицајни фактор јесте неодговарајућа/непостојећа или слабо уочљива саобраћајна сигнализација или опрема пута **(17,88%).**

Осим овог утицајног фактора, препознати су и следећи утицајни фактори: утицај смањене прегледности, односно појава растиња, присуство контејнера, итд. **(11,73%),** недостаци пешачких површина - непостојање пешачких површина, недовољна ширина или дужина, препреке на истим, итд. **(10,61%),** утицај смањене видљивости - непостојање јавне расвете, неадекватна позиција расвете, неосветљеност коловоза **(9,25%),** начин регулисања саобраћаја - дефинисање првенства пролаза, дефинисање сигналног плана, план вођења пешака, итд. **(7,82%),** неусклађеност брзине са ширином коловоза, радијусом, околином и сл. **(7,26%),** утицај пружања пута - превој, засек, усек и сл. **(6,15%),** утицај геометрије саобраћајнице и непостојање препрека које би онемогућиле кретање учесника површинама које нису намењени тим учесницима **(5,03%)** и остали утицајни фактори **(19%).**

Најчешће препознати недостаци пута, идентификовани у анализираним незгодама су: неодговарајућа/непостојећа или слабо уочљива саобраћајна сигнализација или опрема пута **(17,88%),** лош или неадекватно одржаван коловоз или околина **(18,32%),** недостаци пешачких површина **(14,01%),** проблем одводњавања **(7,76%)** и пасивно небезбедни елементи околине пута **(6,47%).**



Слика 2. *Најчешће препознати утицајни фактори пута на настанак незгоде*



Слика 3. *Најучесталији недостаци пута који могу да утичу на настанак незгоде*

4.1.1. Неодговарајућа, непостојећа или слабо уочљива саобраћајна сигнализација или опрема пута

У 32 саобраћајне незгоде од укупног броја незгода у насељу, неодговарајућа, непостојећа или слабо уочљива саобраћајна сигнализација или опрема пута, иднетификована је као утицајни фактор настанка незгоде у насељу. Као недостатак пута који није утицао на настанак конкретне незгоде, овај фактор је идентификован у 101 саобраћајној незгоди.

Најчешће су то ситуације у којима услед неправилно постављене, непостојеће или неуочљиве саобраћајне сигнализације долази до погрешног вођења возача. На тај начин, возачи се доводе у заблуду и најчешће доносе погрешне одлуке, које у великој мери резултирају незгодом.

Један од најчешћих проблема недостатка саобраћајне сигнализације или њена избледелост и неуочљивост, уочава се на укрштањима два пута различитог или истог ранга.

Слика 4. *Неправилно постављена сигнализација*

Наиме, у таквим случајевима при укључивању у саобраћај на пут вишег ранга или истог ранга, на прилазном путу није обележена заустављна линија или није постављен саобраћајни знак "обавезно заустављање" (II-2) или знак "уступање првенства пролаза" (II-1). У таквим ситуацијама, приликом укључивања возила на улицу или пут вишег ранга, долази до судара. Возило које се креће на путу са правом првенства пролаза не очекује излазак возила са споредног пута, где због касног сагледавања ситуације и уочавања препреке, изостаје правовремена реакција.

Такође, недостатак саобраћајне сигнализације може утицати на повећан број конфликата и касно уочавање пешака. Нпр. такав је случај са недостатком саобраћајног знака наилазак на аутобуско стајалиште (III-49), наилазак на обележен пешачки прелаз (III-6), посебно у случају да су хоризонталне ознаке слабо уочљиве или израђене од материјала слабих ретро-рефлектујућих својстава. У таквим ситуацијама, возачи не прилагоде брзину и не буду правовремено обавештени на могућу појаву пешака који прелази на или ван обележеног пешачког прелаза, а посебно у ситуацијама када пешачки прелаз није позициониран на адекватан начин, након аутобуског стајалишта.

Слика 5. *Избледеле и слабо уочљиве ознаке на коловозу*

Неправилно постављени саобраћајни знакови, прекривени налепницама, закривљени или деформисани или постављени на неодговарајући стуб - носач, такође представљају проблем. Наиме, такви саобраћајни знакови нису постављени у складу са правилником о саобраћајној сигнализацији, па према томе, саобраћајни знак губи функцију и постаје неважећи.

4.1.2. Утицај смањене прегледности - појава растиња, контејнера и сл.

У укупно 21 саобраћајној незгоди смањена прегледност, односно појава растиња, контејнера и других препрека, идентификована је као утицајни фактор настанка незгоде, док је у 25 незгода овај фактор препознат као недостатак пута који није утицао на конкретну незгоду. Појава препрека и сметњи у видном пољу возача може да утиче на адекватно сагледавање саобраћајне ситуације која захтева промену начина кретања, смањење брзине итд. У градским срединама, а генерално и у насељима, јавља се проблем правовременог уочавања и сагледавања саобраћајне ситуације у раскрсницама и на укрштањима, где возачи без уверавања или без могућности да се увере на адекватан начин, улазе у раскрсницу или врше маневар скретања и неуступају првенство пролаза возачима са приоритетом, који то не очекују и као последица настаје незгода.

Слика 6. *Ограничена прегледност на раскрсници*

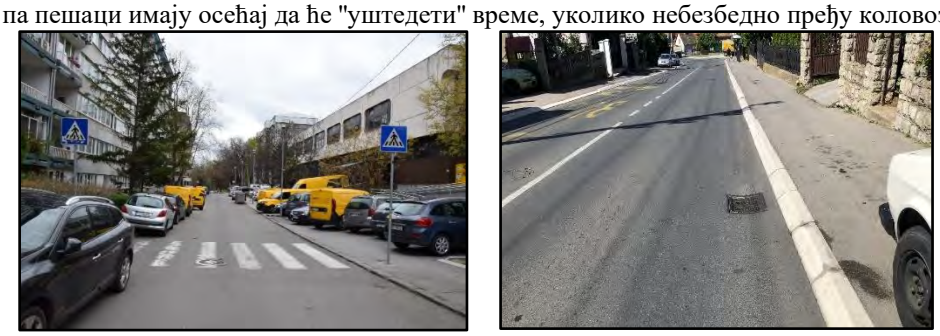
Исто тако, паркирана возила на коловозу или на површинама намењеним кретању пешака, поред тога што приморавају пешаке да сиђу и да се крећу коловозом, ометају и ограничавају прегледност, посебно у случајевима небезбедног понашања пешака. У таквим ситуацијама, возач не може на време да уочи небезбедно понашање пешака и на крају изостанком правовремене реакције долази до настанка незгоде.

4.1.3. Недостаци пешачких површина - непостојање површина, препреке на површинама итд.

Озбиљан проблем по безбедност представљају неадекватно уређене површине за кретање пешака или постојање препрека на њима, као што су паркирана возила, ударне рупе, елементи јавне расвете, комунални мобилијар, оштећења итд. Овај фактор је препознат у 19 саобраћајних незгода, које су се догодиле на деоницама у насељу, а узимајући у обзир да су најбројније незгоде са пешацима, овакав проблем захтева детаљну анализу и пројектовање адекватних мера. У оваквим условима, пешаци своја кретања морају да преусмере другим путањама, које су најчешће везане за силазак на коловоз и кретање истим. Најчешће, као резултат таквог кретања, настају незгоде са тешким последицама. Оштећења на пешачким површинама, у виду пукотина, ударних рупа, отежавају и онемогућавају и кретање особама са инвалидитетом.

У случају постојања великог број прилаза на коловоз (дворишни прилази, споредни прилази, итд.) пешацима се стимулише небезбедан прелазак преко коловоза, уместо да се крећу тротоаром до најближег пешачког прелаза.

Ово је посебно учестало уколико је преко пута позиционирaн објекат атракције, па пешаци имају осећај да ће "уштедети" време, уколико небезбедно пређу коловоз.



Слика 7. *Паркирана возила која ометају кретање пешака*

Слика 8. *Површине намењене кретању пешака*

4.2. Утицајни фактори пута који су утицали на тежину последица незгоде

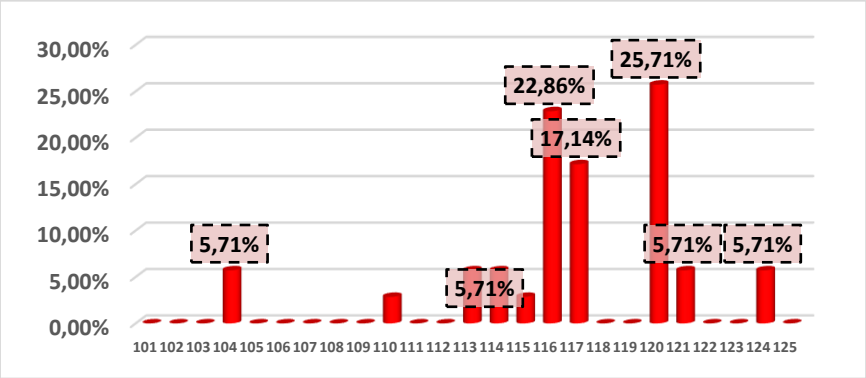
Начин пројектовања и уређења пута и путне околине, има утицај на тежину последица незгода. Овакав проблем се често јавља код саобраћајница великог интензитета и на којима је дозвољено кретање већим брзинама, где су поред коловоза постављени небезбедни елементи који повећавају тежину последица незгода. Фактори пута који су најчешће утицали на тежину последица анализираних незгода јесу пасивно небезбедни елементи пута и околине **(25,71%).**

Изузев овог фактора, препознати фактори су такође и: неусклађеност брзине са ширином коловоза, околином, итд. **(22,86%)** и изостанак или оштећења примењених мера за смиривање саобраћаја **(17,14%).**

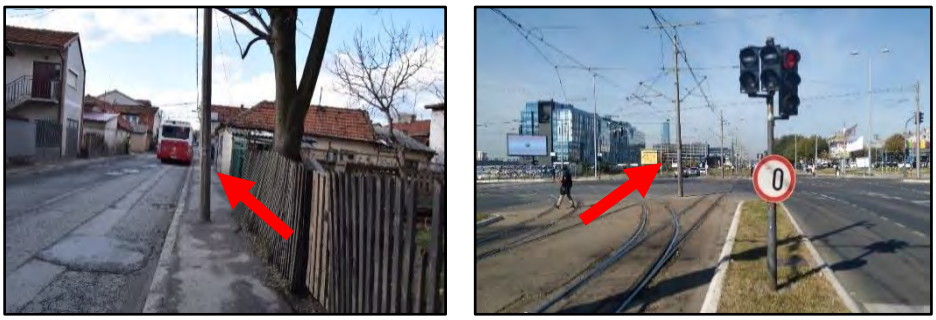
Пасивно небезбедни елементи пута и околине значајно доприносе тежини последица незгоде. Посебно се издвајају стубови јавне расвете, изграђени од недеформабилних материјала и постављени на небезбедном растојању од ивице коловоза. Такође, није ретка појава да се стубови јавне расвете или други слични стубови налазе на средини тротоара или других пешачких површина, чиме се, поред њихове пасивне небезбедности, ограничава и нормално одвијање пешачког саобраћаја (Слика 10).

Појава да је ширина саобраћајних трака већа од ширине предвиђене рачунском брзином за пројектовање саобраћајних трака, подстиче возаче да возе већим брзинама, што за последицу има настанак незгоде, које доводе до настанка тешких телесних повреда (због велике брзине) и често се завршавају смртним исходом.

Често због овакве ситуације, када се ради о саобраћајницама у насељу, приликом појаве нпр. пешака, возач нема довољно времена за реаговање и долази до контакта са пешаком.



Слика 9. *Утицајни фактори пута на тежину последица*



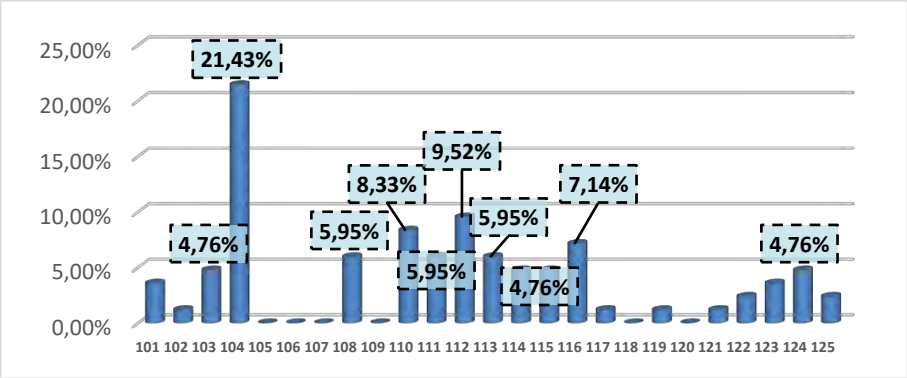
Слика 10. *Пасивно небезбедни елементи*

4.3. Утицајни фактори пута на настанак незгоде ВАН НАСЕЉА

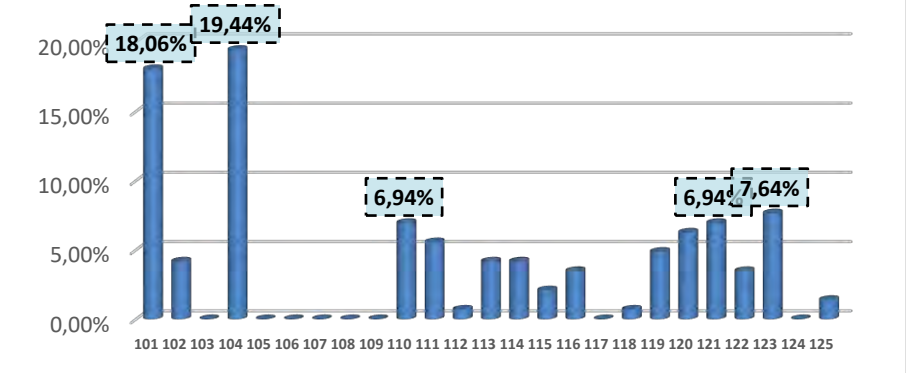
На наредном дијаграму (Слика 11) приказани су фактори пута који су најчешће доприносили настанку незгоде ван насеља. Од свих утицајних фактора, најучесталији је: неодговарајућа/непостојећа или слабо уочљива саобраћајна сигнализација или опрема пута **(21,43%).**

Изузев овог утицајног фактора, утицај на настанак незгоде имали су и следећи фактори: утицај геометрије саобраћајнице **(9,52%),** недостаци пешачких површина - недовољна ширина или дужина, препреке, итд. **(8,33%),** неусклађеност брзине са ширином коловоза, околином, радијусом, итд. **(7,14%),** утицај пружања пута, превој, усек, засек, итд. **(5,95%),** начин регулисања саобраћаја - превенство пролаза, вођење пешака **(5,95%),** утицај смањене прегледности - растиње, контејнери, итд. **(5,95%)** и остали фактори **(36%).**

Када су у питању недостаци пута који могу да утичу на настанак незгоде, од наведених у Табели 1, издвајају се: неодговарајућа/непостојећа или слабо уочљива саобраћајна сигнализација или опрема пута **(19,44%),** затим лоше одржавање коловоза **(18,06%),** недостаци банкине - неуређена, недовољне ширине, итд. **(7,46%),** недостаци пешачких површина **(6,94%)** и недостаци, непостојање или недовољна дужине заштитне ограде **(6,94%).**



Слика 11. *Утицајни фактори пута на настанак незгоде ван насеља*



Слика 12. *Недостаци пута који су могли да утичу на незгоду ван насеља*

4.3.1. Недостаци саобраћајне сигнализације или опреме пута

Недостатак, непостојање или слабо уочљива саобраћајна сигнализација представља велики проблем за деонице изван насеља. Од укупног броја незгода ван насеља, у 18 незгода овај фактор је препознат као узрочник настанка незгоде, док је у 28 случајева препознат као недостатак пута који није утицао на конкретну незгоду. Наиме, на деоницама ван насеља, возила развијају велике брзине, што уз неуочавање или непостојање саобраћајне сигнализације може да доведе до настанка незгоде. Један од таквих примера јесте укрштање два пута различитог ранга на коме је слабо уочљива или чак и не постоји саобраћајна сигнализација која регулише првенство пролаза. Честа је појава и оштећења саобраћајних знакова или њихова заклоњеност, што доводи до каснијег уочавања од стране возача.

4.3.2. Утицај геометрије саобраћајнице

Промене у геометрији саобраћајнице (попречни нагиб, радијус, итд.) често доводе до дестабилизације возила и настанка незгоде, посебно у садејству са неприлагођеном брзином кретања. Овај фактор је утицао на настанак 8 незгода ван насеља. Нагла промена правца пружања пута или појава већег низа опасних кривина након дугачких праваца, а без претходног обавештења и прилагођавања брзине, доводи до настанка незгоде.

Чест је случај да возило уз немогућност да испрати кривину, пређе у саобраћајну траку за возила из супротног смера где долази до судара. Слично, уколико геометријом није прилагођен излазак из опасне кривине, долази до дестабилизације возила, што уз оштећења на коловозу или неуређеност банкине и околине, доводи до честих превртања возила или до силаска возила са пута.

4.3.3. Недостаци пешачких површина - недовољна ширина и дужина, непостојање површина, итд.

Пешаци и остали рањиви учесници у саобраћају (бициклисти, возачи тротинета, итд.), уколико немају обезбеђене површине којима ће се кретати, приморани су да се крећу коловозом. У ноћним условима, посебно на деоницама без уличног осветљења, возачи тешко уочавају пешаке (посебно ако су у тамној одећи или на тамном бициклу без катадиоптера), што доводи до настанка незгоде, у којима рањиви учесник најчешће задобије смртне повреде. Од 19 саобраћајних незгода са пешацима, у 7 ситуација је овај фактор препознат као утицајни фактор настанка незгоде.

4.3.4. Лоше одржавање коловоза (оштећења коловоза, банкине, итд)

Неодржавање коловоза представља велики проблем, посебно ван насеља. Утицајни фактор везан за одржавање коловоза препознат је као узрочник настанка 3 незгоде ван насеља, док је у 26 случајева препознат као недостатак пута који није утицао на настанак конкретне незгоде. Појава пукотина, попречних, уздужних или мрежастих, а такође и ударних рупа, утиче на настанак и на тежину последица незгоде. Недовољно уређење банкине и околине пута, утиче на одводњавање воде са коловоза, а уколико се вода задржава на коловозу, може доћи до "аквапланинга" и дестабилизације возила. Адекватно уређена банкина, у нивоу са коловозом може спречити силазак возила са коловоза или смањењу последица незгоде. Примери неуређене банкине и оштећења на коловозу, приказани су на наредним сликама.

Неодржавање банкине, утиче и на смањење века експлоатације коловоза. Самим тим што задржава воду поред коловоза, такође доводи до постепене деформације постељице пута.

Слика 13. *Неодржавана банкина и оштећења коловоза*

4.3.5. Недостаци, непостојање или оштећења заштитне ограде

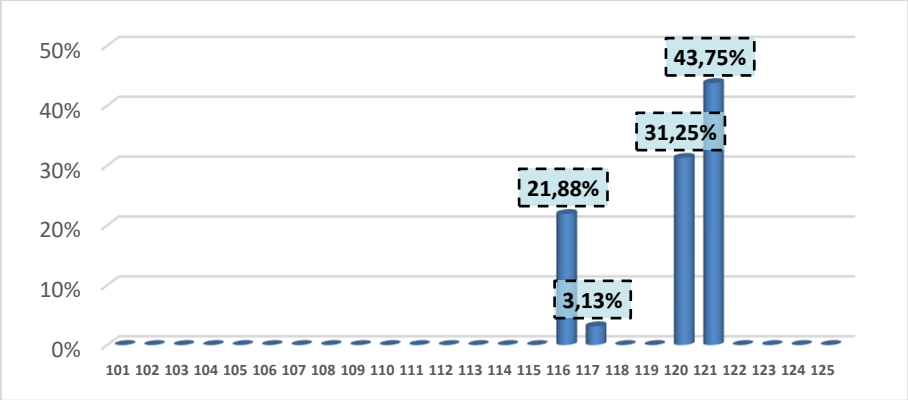
Заштитна ограда спречава силазак возила са коловоза. Недостатак, непостојање или оштећење овог фактора је утицало на настанак једне незгоде ван насеља, али је у 10 случајева препознат као значајан недостатак пута који није утицао на конкретну незгоду. Посебно је значајно постојање заштитних ограда на опасним кривинама или на деоницама на којима постоје пасивно небезбедни елементи у околини пута.

Такође, веома је битно како се приступа изградњи почетних или завршних конструкција заштитних ограда. Уколико почетно - завршне конструкције нису изграђене на адекватан начин, може доћи до пробијања заштитне ограде у зони почетно - завршних конструкција или до удара у део заштитне ограде који није обезбеђен (Слика 14).

Слика 14. *Недостаци заштитних ограда*

4.4. Утицајни фактори који утичу на тежину последица саобраћајних незгода ван насеља

Од утицајних фактора који су идентификовани као фактори који утичу на тежину последица незгоде, најутицајнији су: оштећења, недовољна дужина или непостојање заштитне ограде **(43,75%),** затим пасивно небезбедни елементи околине пута **(31,25%),** неусклађеност брзине са ширином пута, радијусом, околином и сл. **(21,88%)** и изостанак или оштећења примењених мера за смиривање саобраћаја **(3,13%)**



Слика 15. *Фактори пута који су утицали на тежину последица СН ВАН НАСЕЉА*

Од утицајних фактора који су идентификовани као фактори који утичу на тежину последица незгоде, најутицајнији су: појава оштећења, недовољна дужина или непостојање заштитне ограде **(43,75%),** затим пасивно небезбедни елементи околине пута **(31,25%),** неусклађеност брзине са ширином коловоза, радијусом, околином и сл. **(21,88%)** и изостанак или оштећења примењених мера за смиривање саобраћаја **(3,13%).**

5. ДИСКУСИЈА И ЗАКЉУЧАК

Независне оцене утицаја пута на настанак саобраћајних незгода, као што је приказано у претходним поглављима, могу веома детаљно да детерминишу утицајне факторе и недостатке пута који утичу на могућност настанка саобраћајних незгода или на тежину њихових последица. Детаљном и доследном анализом фактора ПУТ на настанак саобраћајне незгоде, могу се уочити главни проблеми и према њима деловати управљачким мерама како би се унапредило стање безбедности саобраћаја. На основу претходне анализе, односно анализе свих утицајних фактора који су утицали на настанак или тежину последица саобраћајних незгода, на деоницама у насељу и ван насеља, као најутицајнији фактор издваја се неодговарајућа/непостојећа или слабо уочљива саобраћајна сигнализација или опрема пута (око 20 % главни утицајни фактор код незгода које су се догодиле ван насеља или у насељу). Најчешћи проблем јесте саобраћајна сигнализација на укрштању путева, где сигнализација или није постављена према правилнику или је слабо уочљива и заклоњена. Такође, један од учесталијих фактора јесте фактор који се односи на недостатке пешачких површина (непостојање, недовољна ширина или дужина, препреке, итд.). Пешачке површине, ако постоје и ако су одговарајуће, умногоме олакшавају пешачки саобраћај. У супротном, уколико не постоје, нису одговарајуће или постоје препреке на њима, пешаци су приморани да се крећу коловозом, што доводи до повећања броја конфликата са осталим учесницима. Овај недостатак је посебно изражен на деоницама ван насеља, где чак и не постоји адекватно уређена банкина, где се пешаци, због растиња или препрека поред коловоза морају кретати коловозом, што уз повећану брзину доводи до тешких последица.

На деоницама у насељу, најучесталији препознат тип незгоде јесу незгоде са пешацима (прелазак пешака преко коловоза, слева или сдесна, у раскрсници или ван раскрснице). Најчешће препознат утицајни фактор пута који утиче на настанак таквих незгода јесте неоговарајућа, непостојећа или слабоуочљива саобраћајна сигнализација и недостатак пешачких површина. Саставни део извештаја независне оцене доприноса пута настанку незгоде јесте и предлог мера. Најчешће предложене мере су из домена техничког регулисања саобраћаја (постављање одговарајуће саобраћајне сигнализације и редовно одржавање исте) и грађевинске мере, које се односе на изградњу пешачких површина, редовно одржавање и чишћење површина, повезивање пешачких стаза са прелазима преко коловоза на одговарајућим местима, померање комуналног мобилијара ван пешачких површина, итд.

Када су у питању деонице ван насеља, најучесталији препознат тип незгоде јесу незгоде са једним возилом, а затим незгоде са пешацима. На деоницама ван насеља најучесталије су незгоде са једним возилом, а међу факторима који утичу на настанак таквих незгода издвајају се пружање пута (превој, засек, усек, кривина и сл.), утицај геометрије саобраћајнице, ограничена прегледност, лоше одржавање коловоза и околине (попречне и подужне пукотине, ударне рупе, неуређена банкина и сл.), недостаци заштитних ограда, присуство пасивно небезбедних елемената поред пута. Сви ови фактори у садејству са неприлагођеном брзином кретања, ризичним понашањем возача, неискуством и сл, могу проузроковати настанак незгода са тешким последицама. Такође, учестале су и незгоде са пешацима, којима у значајној мери доприносе недостаци или непостојање површина за њихово кретање, недостаци појединих саобраћајних знакова, итд.

Сличност која се уочава за деонице ван насеља и деонице у насељу јесте велики број незгода са пешацима. У великој мери, на настанак таквих незгода утичу фактори као што су неодговарајућа, непостојећа или слабо уочљива саобраћајна сигнализација и недостаци пешачких површина. Како је у насељу већи обим саобраћаја, па самим тим и већи број конфликата, а ван насеља мањи обим саобраћаја, али веће брзине кретања возила, може се закључити да недостаци одговарајућих површина за кретање пешака дуж коловоза и за њихово вођење преко коловоза, а исто тако сигнализација која обавештава возаче на присуство пешака или њихов прелазак преко коловоза, у великој мери утиче на настанак ових незгода.

Као што је претходно анализирано и приказано, утицајни фактори у одређеној мери доприносе настанку незгоде, а посебно је значајан допринос више фактора на настанак једне незгоде, на шта се посебно мора обратити пажња при пројектовању и спровођењу управљачких мера.

У будућем раду, неопходно је обухватити већи узорак саобраћајних незгода са погинулима, како у насељу, тако и ван насеља и за целу територију Републике Србије. На тај начин били би обухваћени сви утицајни фактори који доприносе настанку незгода на целој територији Републике Србије.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Fildes B., Logan D., Fitzharris M., Scully J., Burton D. (2003). The Australian national crash in-depth study 2000-2003. Monash university accident research centre report documentation page 119.
[2] Bjorkman K, Fagerlind H, Ljung-Aust M, Lijegren E. In-depth accident causation databases and analysis report. Deliverable 5.8 of the EU FP6 project SafetyNet; 2008: TREN-04-FP6TR-SI2.395465/506723.
[3] Antic, B., Vujanic, M., Lipovac, K., Pesic, D. (2012). Estimation of the traffic accidents costs in Serbia by using dominant costs model. Transport. 26:4, 433-440.
[4] Pesic, D., Vujanic, M., Lipovac, K., Antic, B. (2014). In-depth analises of road accidents, state-ofthe-art and the possibilities for the implementation in the Republic of Serbia, Road Accidents prevention 2014, XII International Symposium.
[5] Marković N., Pešić D., Antić B., Lazarević M. (2019), Prepoznavanje uticajnih faktora na nastanak saobraćajnih nezgoda primenom dubinskih analiza saobraćajnih nezgoda i Bajesove neuronske mreže, Put i saobraćaj.
[6] Marković, N., Pešić, D., Antić, B., Graovac, D. (2020), Iskustva sprovođenja nezavinsih ocena uticaja puta na saobraćajne nezgode sa poginulim licima na gradskim ulicama grada Beograda, Zbornik radova, 9. Međunarodna konferencija “Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici”, Republika Srpska, Banja Luka, 2020.
[7] PIARC- Permanent International Association of Road Congresses, 2011. Road Safety Manual.
[8] World Health Organisation (2023), Global status report on road safety, 2023.
[9] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, "Službeni glasnik RS", br. 41/2009. Beograd.
[10] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, "Službeni glasnik RS", br. 53/2010. Beograd.
[11] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, "Službeni glasnik RS", br. 101/2011. Beograd.
[12] Strategija unapređenja bezbednosti puteva u Republici Srbiji od 2015-2020, "Službeni glasnik RS", br. 45/2015, Beograd.
[13] Zakon o putevima, "Službeni glasnik RS", br. 41/2018, Beograd.
[14] Zakon o putevima, "Službeni glasnik RS", br. 95/2018, Beograd.

doi:10.46793/RSafLC24.017D

ЗНАЧАЈ ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА ПЕШАЧКИХ ПРЕЛАЗА

THE IMPORTANCE OF ROAD SAFETY INSPECTION OF PEDESTRIAN CROSSINGS

Јелица Давидовић[1], Борис Антић[2], Далибор Пешић[3]

Резиме: Са аспекта безбедности саобраћаја укрштања пешачког и моторног саобраћаја представљају места повећаног ризика. На овим местима долази до изражаја рањивост пешака у односу на возаче и путнике моторних возила. Применом алата провере безбедности саобраћаја и имплементацијом предложених мера може се унапредити безбедност пешака у саобраћају.

Циљ овог рада је да се систематизују искуства провере безбедности саобраћаја са акцентом на пешачке прелазе на проласцима државног пута кроз насеље, на градским улицама и ван насеља. Такође, да се прикаже сет ефикасних нискобуџетних мера за унапређење безбедности саобраћаја на пешачким прелазима.

Кључне речи: Провера безбедности саобраћаја, пешачки прелаз, безбедност саобраћаја, спецфични недостаци

Abstract: From the aspect of traffic safety, intersections of pedestrian and motor traffic are places of increased risk. In these places, the vulnerability of pedestrians in relation to drivers and passengers of motor vehicles is highlighted. By applying the road safety inspection tool and implementing the proposed measures, pedestrian safety in traffic can be improved.

[1] Доц. др Јелица Давидовић, маст. инж. саобраћаја, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Република Србија, jelicadavidovic@sf.bg.ac.rs

[2] Проф. др Борис Антић, дипл. инж. саобраћаја, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Република Србија, b.antic@sf.bg.ac.rs

[3]Проф. др Далибор Пешић, дипл. инж. саобраћаја, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Република Србија, d.pesic@sf.bg.ac.rs

The aim of this work is to systematize the experiences road safety inspections with emphasis on pedestrian crossings on the state road passing through the settlement, on city streets and outside the settlement.

Also, to present a set of effective low-cost measures for improving traffic safety at pedestrian crossings.

Keywords: Road safety inspection, pedestrian crossing, road traffic safety, specific disadvantages

1. УВОД

Законом о путевима (Службени гласник бр. 41/2018, 95/2018 и 92/2023) у Републици Србији дефинисана је законска обавеза реализације савремених процедура за унапређење безбедности путева. Процена утицаја пута на безбедност саобраћаја, ревизија и провера безбедности саобраћаја, мапирања ризика, идентификација и рангирање опасних места и независна оцена утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима су алати које препознаје Закон о путевима.

Након доношења Закона о путевима, усвојен је и низ правилника који имају за циљ унапређење безбедности путева. Велики значај за унапређење безбедности саобраћаја на постојећим путевима има Правилник о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере (52/2019). Овим Правилником се уређују начин спровођења ревизије пројеката пута са аспекта безбедносних карактеристика пута и провере безбедности саобраћаја на путу, садржај извештаја о ревизији и извештаја о провери, састав стручног тима и услови које испуњавају чланови стручног тима за спровођење ревизије и провере. Након усвајања низа законских и подзаконских аката, 2021. године је успостављен процес лиценцирања ревизора и проверавача безбедности саобраћаја. На овај начин унапређен је процес провера и ревизија безбедности саобраћаја.

Ставом 2, члана 89. Закона о путевима (Службени гласник бр. 41/2018, 95/2018 и 92/2023) предвиђена је обавеза управљача јавног пута да обезбеди проверу безбедности саобраћаја на путу и то: периодичне провере државних путева I реда најмање једном у периоду од пет година, циљане провере за деонице јавних путева највећег ризика, према мапи ризика путева и улица.

Провера безбедности саобраћаја представља савремени превентивни алат који има за циљ унапређење безбедности саобраћаја, односно спречавање страдања у саобраћају. Према Закону о путевима (Службени гласник бр. 41/2018, 95/2018 и 92/2023) Провера безбедности саобраћаја на путу је независна, формална и систематска провера елемената постојећег пута са аспекта безбедности саобраћаја.

Према Правилнику о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере (52/2019) приликом провере безбедности саобраћаја анализирају се специфични проблеми безбедности саобраћаја који треба да обухвате најмање проблеме који се односе на следеће елементе: функцију пута, пружање пута и попречни пресек, прикључке, раскрснице и петље, рањиве учеснике, осветљење, саобраћајне знакове и ознаке на путу, светлосну сигнализацију, објекте, безбедне зоне поред пута и системе за задржавање возила, коловоз, мостове и тунеле и остале елементе (паркирање, учешће тешких теретних

возила, заслепљивање, зоне радова, активности поред пута, ИТС опрема, бињни и животињски свет у околини пута, зоне школа, итд.).

Сагледавањем елемената који се анализирају приликом провере безбедности саобраћаја сваки је специфичан и значајан у стварању комплетне слике стања безбедности саобраћаја на провераваној деоници.

Чињеница да 25% погинулих у саобраћају у Републици Србији чине пешаци, као и да су два најчешћа типа незгода у којима су настрадали управо прелазак преко коловоза били су мотив за одабир специфичног недостатка који је истраживан – рањиви учесници у саобраћају. Под појмом рањивих учесника у саобраћају сматрају се пешаци, бициклисти и моторизовани двоточкаши.

Рањиви учесници у саобраћају представљају категорију учесника у саобраћају који су посебно угрожени и у случају саобраћајне незгоде задобијају теже последице јер њихово тело није физички заштићено, већ је директно изложено сударним силама. Имајући то у виду неопходно је заштитити објекте којима се крећу и заштити рањиве учеснике у саобраћају од осталог саобраћаја.

Приликом анализе утицаја инфраструктуре на рањиве учеснике у саобраћају потребно је обратити посебну пажњу на вођење пешака дуж и преко коловоза, односно на постојање и стање тротоара, бициклистичке стазе и прелазе, као и на пешачке прелазе и заштитне ограде за мотоциклисте. Давидовић и др. (2022) идентификовали су четири утицајна фактора у зависности од анализиране средине (рурална или урбана): тротоари, пешачки прелази, бициклистичка инфраструктура и зоне школа, са бројним елементима који се разликују.

Бројним истраживањима у претходном периоду утврђено је да демографске варијабле имају утицај на понашање на пешачком прелазу, безбедније се понашају жене и старији учесници у саобраћају (Dommesa et al., 2015, Paschalidis et al., 2016, Distefano et al., 2022, Nikolaou et al., 2022,). Поред демографских варијабли постоји утицај интензитета саобраћаја и инфраструктуре. Што је саобраћај интензивнији, пешаци чине мање прекршаја, односно већи је проценат исправног преласка коловоза (Wang et al., 2020, Stipancic et al, 2020, Al Bargj et al., 2023). Инфраструктура на пешачком прелазу утиче на понашање пешака, нпр. постојање бројача на семафорима, визуелног или звучног утиче на одлуку да сачекају промену светла на семафору, (Koh et al., 2014, Wang et al., 2014, Oskarbski et al., 2016, Zhang et al., 2016, Nag et al., 2020), затим што је шири пут, пешаци имају перцепцију већег ризика да га пређу без пешачког прелаза (Al Bargj et al., 2023).

Узимајући у обзир резултате претходних истраживања предмет овог рада су пешачки прелази. Применом алата провере безбедности саобраћаја анализирани су специфични недостаци пешачких прелаза у три окружења. Циљ овог рада је да се систематизују искуства провере безбедности саобраћаја на пешачким прелазима на проласцима државног пута кроз насеље, на градским улицама и ван насеља. Такође, да се прикаже сет ефикасних нискобуџетних мера за унапређење безбедности саобраћаја на пешачким прелазима које се могу применити на нивоу локалне заједнице. Применом датих мера може се брзо и јефтино унапредити ниво безбедности саобраћаја на пешачким прелазима на локалном нивоу.

2. МЕТОДОЛОГИЈА

Методологија за израду рада састоји се из четири дела (Слика 1). Најпре је извршено теренско снимање, камером из возила и пешке у дневним и ноћним условима видљивости.

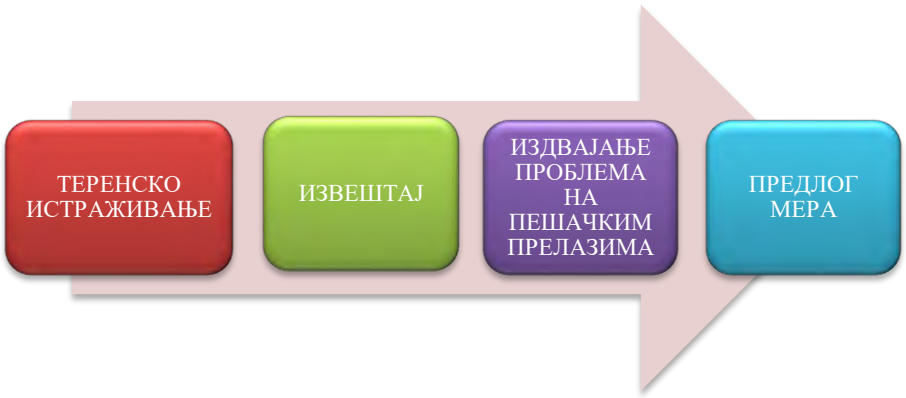
Теренско снимање за сваку деоницу је спровео стручни тим који чине најмање један проверавач саобраћајне струке и најмање један проверавач грађевинске струке. Снимљено је 200 km пута којим су обухваћене градске улице, проласци државног пута кроз насеље и ванградске деонице.

Други корак у изради рада представљају анализа и израда извештаја о провери безбедности саобраћаја, према деоницама. Стручни тим је најважније налазе провере систематизовао у писани извештај о провери безбедности саобраћаја који поред општих података садржи специфичне проблеме безбедности саобраћаја и предлоге за отклањање или смањивање негативних утицаја уочених проблема (опис предлога, фотографију или скицу примера решења).

Провера безбедности саобраћаја извршена је у складу са Правилником о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере („Службени гласник Републике Србије”, број 52/19) и међународно/регионално препознатим искуствима и упутствима (PIARC, 2012).

Применом одговарајуће методологије, свеобухватно су анализирани сви елементи постојеће улице, а налази тима за проверу безбедности саобраћаја су систематизовани у складу са Правилником о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере у једанаест поглавља, и то:

1. Функција пута
2. Пружање пута и попречни пресек
3. Прикључци, раскрснице и петље
4. Рањиви учесници
5. Осветљење
6. Саобраћајни знакови и ознаке на путу
7. Светлосна сигнализација
8. Објекти, безбедне зоне поред пута и системи за задржавање возила
9. Коловоз
10. Мостови и тунели
11. Остали елементи (паркирање, учешће тешких теретних возила, заслепљивање, зоне радова, активности поред пута, ИТС опрема, бињни и животињски свет у околини пута, зоне школа, итд.)



Слика 1. *Шематски приказ методологије*

Следећи корак, у изради овог рада представља издвајање и систематизација специфичних недостатака пута који се односе на пешачке прелазе на градским улицама, на проласцима државних путева кроз насеље и на ванградским деоницама.

Након што су систематизовани проблеми, у последњем кораку, дефинисане су мере за унапређење безбедности пешачких прелаза. Посоебно су издвојене нискобуџетне мере чијом применом се брзо и лако може унапредити безбедност на пешачким прелазима.

3. РЕЗУЛТАТИ

Пешачки прелази могу бити у нивоу или денивелисани. Пешачки прелази у нивоу се даље могу поделити на пешачке прелазе са семафором и без семафора, са разделним острвом или без разделног острва. Пешачки прелази могу бити у нивоу коловоза или на платформи итд. Денивелисани пешачки прелази могу бити подземни или надземни тзв. пасареле.

Како би се што квалитетније сагледали проблеми на пешачким прелазима формиране су чек листе које помажу проверавачима на терену. Најважнија питања су:

- Да ли се пешачки прелази налазе тамо где је то највише потребно за пешачки саобраћај?
- Да ли су пешачки прелази постављени тако да се гарантује колективно коришћење, као и да се пут неће прелазити на другим местима?
- Да ли постоји ризик да се заобилазе пешачки пролази (подземни пролази) и пасареле? Да ли постоје одговарајуће противмере?
- Да ли су разделна острва довољно велика и широка да пешаци и бициклисти који прелазе могу да стану и сачекају?
- Да ли су пешачки прелази обележени саобраћајним знаковима и да ли возачи могу да их детектују?
- Да ли су острва јасно видљива и адекватно позиционирана?
- Да ли постоји осветљење пешачких и бициклистичких површина тамо где је то неопходно?

Након детаљне анализе 200 km пута, издвојени су недостаци који се односе на пешачке прелазе. Резултати су систематизовани према локацији, односно на пешачке прелазе на градским улицама, пешачке прелазе на проласцима државних путева кроз насеље и на пешачке прелазе ван насеља и приказани су у наставку овог поглавља.

3.1. Пешачки прелази на градским улицама

Најчешћи недостаци који су уочени на градским улицама су:

- Нису упуштени ивичњаци, тако да пешачки прелаз не могу да користе особе са инвалидитетом или особе које гурају колица,
- Дугачак прешачки прелаз без разделног острва,
- Недовољна ширина разделног острва на пешачког прелазу,
- Недостају успоривачи саобраћаја или су постављени након пешачког прелаза, тако да не пружају заштиту пешацима,
- Нису постављени саобраћајни знакови „пешачки прелаз“ (III-6) са обе стране коловоза или недостају са једне стране коловоза
- Оштећени или излепљени саобраћајни знакови услед којих се теже уочавају,
- Избледеле ознаке на коловозу – слабо уочљиви пешачки прелази,
- Недовољан број пешачких прелаза на раскрсници (није задовољен минималан број,
- Небезбедна позиција пешачког прелаза (иза превоја, преблизу центру раскрснице, испред аутобуског стајалишта и др.)
- Комбинација пешачког прелаза у нивоу и денивелисаног,
- Недовољно осветљење пешачког прелаза...

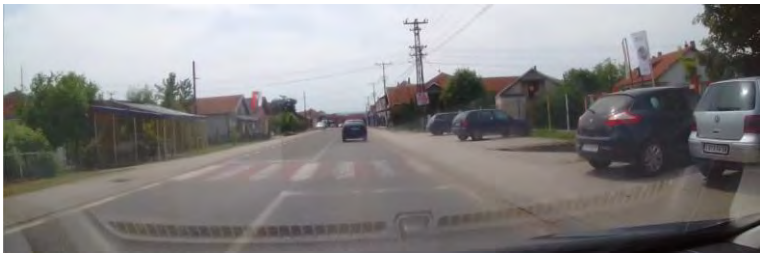
Слика 2. *Небезбедна позиција пешачког прелаза у односу на аутобуско стајалиште*

Слика 3. *Небезбедан пешачки прелаз, пешаци се воде на средину аутобуског стајалишта*

3.2. Пешачки прелази на проласцима државног пута кроз насеље

Најчешћи недостаци који су уочени на проласцима државног пута кроз насеље су:

- Обележени пешачки прелаз који се налази на правцу излазне капије из школског дворишта, при чему у висини пешачког прелаза нема ограда за усмеравање пешака, већ је омогућен директан излазак деце на државни пут,
- Нису упуштени ивичњаци, тако да пешачки прелаз не могу да користе особе са инвалидитетом или особе које гурају колица,
- Необележени пешачки прелази на местима где постоји потреба за њима,
- Дугачак прешачки прелаз без разделног острва,
- Нису постављени саобраћајни знакови „пешачки прелаз“ (III-6) са обе стране коловоза или недостају са једне стране коловоза
- Оштећени или излепљени саобраћајни знакови услед којих се теже уочавају,
- Избледеле ознаке на коловозу – слабо уочљиви пешачки прелази,
- Небезбедна позиција пешачког прелаза у односу на аутобуско стајалиште,
- Недовољно осветљење пешачког прелаза,
- Паркирана возила која ометају прегледност на пешачком прелазу...



Слика 4. *Пешачки прелаз испред основне школе*

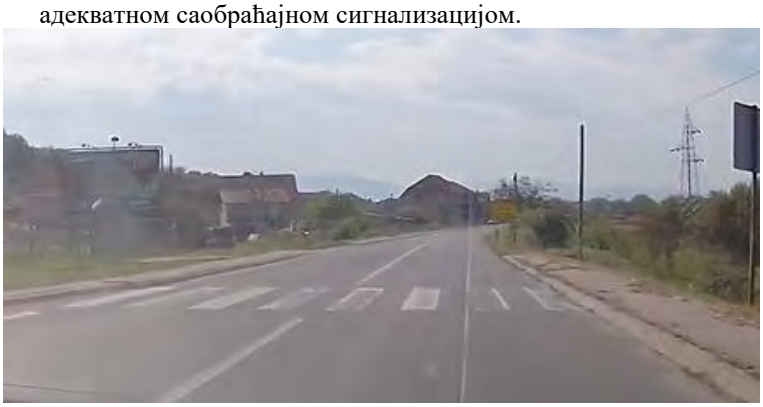
Слика 5. *Пешачки прелаз који је веома тешко уочљив*

Слика 6. *Лоше осветљен пешачки прелаз*

3.3. Пешачки прелази ван насеља

Најчешћи недостаци који су уочени на проласцима државног пута кроз насеље су:

- Обележени пешачки прелаз на деоници пута ван насеља, где је брзина ограничена до 80 km/h,
- Обележени пешачки прелаз ван насеља без осветљења,
- Обележени пешачки прелаз ван насеља који није благовремено најављен адекватном саобраћајном сигнализацијом.



Слика 7. *Пешачки прелаз ван насеља*

Слика 8. *Пешачки прелаз ван насеља који није осветљен*

3.4. Предлог нискобуџетних мера за унапређење безбедности на пешачким прелазима

У циљу унапређења безбедности саобраћаја на пешачким прелазима на градским улицама и проласцима државног пута кроз насеље у кратком року могу се имплементирати нискобуџетне мере као што су:

- Унапређење вертикалне сигнализације (најава пешачког, ограничење брзине и забрана претицања),
- Унапређење хоризонталних ознака (обележавање где недостају, обнављање где су истрошене),
- Побољшање уличног осветљења,
- Примена пешачких ограда којима би се пешаци водили до и од пешачког прелаза,
- Поставити паркинг баријере (стубиће) како би се спречило недозвољено паркирање у зони раскрснице,
- Обележити пешачки прелаз између наспрамних стајалишта.

Када су у питању изоловани пешачки прелази, односно пешачки прелази ван насеља на основу процене проверавача на терену треба донети одлуку да ли да се задржи или уклони пешачки прелаз. Пешачки прелаз који се задржи се мора благовремено најавити возачима, увести ниже ограничење брзине и адекватно осветљење.

4. ДИСКУСИЈА

Имплементацијом савременог алата провера безбедности саобраћаја у последњој деценији бавили су се бројни аутори (на пример: Filtness and Papadimitriou (2016), Gholap et al., (2018), Stanić i Davidović (2018), Roque et al. (2019), Antić i dr. (2019), Pešić i dr. 2020, Davidović i dr. (2022) и указали су на значај примене мера на основу идентификованих специфичних недостатака применом овог алата, као и на недостатке који значајно утичу на безбедност саобраћаја.

Filtness and Papadimitriou (2016) су указали да на безбедност пешака у саобраћају има утицај и одсуство хоризонталних ознака, што су потврдили и Davidović i dr. (2022). Gholap et al. (2018) су указали на проблем са пешачким прелазима на раскрсницама. Antić i dr. (2019) су истакли да је први уочени проблем који се тиче рањивих учесника у саобраћају, недостатак пешачке инфраструктуре у насељима. Сходно томе, пешаци су приморани да се крећу коловозом, што је изузетно ризично поготово у ноћним условима. Велики проблем представљају и паркирана возила на тротоарима у насељима, поготово у зони школе.

Davidović i dr. (2022) су указали да је у руралној средини највећи проблем што не постоји изграђена инфраструктура за вођење рањивих учесника у саобраћају, док су у урбаној средини највећи проблеми везани за оштећења инфраструктуре или неадекватно изграђена инфраструктура за рањиве учеснике у саобраћају (уски тротоари, изненадни прекиди тротоара, нема тактилних плоча, нису упуштени ивичњаци и сл.)

На основу идентификованих најчешћих проблема безбедности саобраћаја који се односе на пешаке предложене су мере за унапређење безбедности саобраћаја на пешачким прелазима. Предложене мере се односе на унапређење саобраћајне сигнализације и повећање уочљивости пешачких прелаза. За безбедност пешака приликом преласка улице је важно да и возачи благовремено уоче пешачки прелаз како у дневним тако и у ноћним условима видљивости.

Велики проблем са аспекта безбедности саобраћаја представљају неадекватне позиције пешачког прелаза, као што је позиција пешачког прелаза у односу на стајалишта јавног превоза.

Пешачки прелаз треба да буде позициониран између аутобуских стајалишта, тако да се прво наилази на аутобуско стајалиште из супротног смера, затим пешачки прелаз и на крају аутобуско стајалиште у смеру кретања.

Приликом провере безбедности саобраћаја не треба бити ограничен само на приказане проблеме јер су у овом раду приказани проблеми који се најчешће уочавају на путевима. Поред њих постоји низ специфичних проблема, али нису чести на путевима, на пример, пешачки прелази ван раскрснице на растојању мањем од 50 m на саобраћајници са више трака по смеру, или вођење пешака кроз кружну раскрсницу итд.

5. ЗАКЉУЧАК

Провера безбедности саобраћаја је савремени, превентивни алат, који уз мала финансијска улагања може значајно да унапреди ниво безбедности саобраћаја, односно смањи број саобраћајних незгода и тежину последица саобраћајних незгода. Редовним спровођењем провера безбедности саобраћаја на путевима обезбеђује се сагледавање проблема на путевима који су настали у процесу експлоатације путева, дефинисање и даља имплементација мера за унапређење безбедности саобраћаја.

Значај провере безбедности саобраћаја пешачких прелаза потврђује чињеница да 25% погинулих у саобраћају у Републици Србији чине пешаци, као и да су два најчешћа типа незгода у којима су настрадали управо прелазак преко коловоза са леве или са десне стране ван раскрснице.

Идентификовањем специфичних недостатака приликом вођења пешака преко коловоза, односно на пешачким прелазима и имплементацијом мера може се подићи ниво безбедности пешака на свакој микролокацији без обзира да ли се ради о градској улици, проласку државног пута кроз насеље или ванградској деоници.

У овом раду приказани су најчешћи недостаци на три врсте саобраћајница и уочава се да градске деонице и проласке државног пута кроз насеље карактеришу слични проблеми у вези са пешачким прелазима. Додатно, за проласке државног пута кроз насеље карактеристично је да је чест проблем што нема довољно обележених пешачких прелаза на местима где је потребно.

За разлику од њих, најчешћи проблем за ванградске деонице је што пешачки прелаз није благовремено најављен и што је ограничење брзине до 80 km/h на месту на којем је обележен пешачки прелаз и као такав представља место високог ризика.

На основу резултата истраживања може се закључити да постоје разлике у погледу безбедности саобраћаја на пешачким прелазима у насељу и ван насеља. Пешачки прелази ван насеља су ретки, али представљају место високог ризика, услед чега захтевају посебну пажњу и детаљне анализе пре постављања.

Допринос овог рада за локалну заједницу огледа се у систематизацији типичних недостатака пута који утичу на рањиве учеснике у саобраћају на градским улицама, на проласцима државног пута кроз насеље и на путевима ван насеља који се могу препознати у локалним заједницама. Сет предложених мера омогућава брзу и јефтину имплементацију на нивоу локалних заједница.

У будућим истраживањима анализирати зависност између броја настрадалих на пешачким прелазима, ширине коловоза и других уочених недостатака на предметном пешачком прелазу.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Al Bargi, W., Basil, D., Khalifa, N., Rohani, M., Hussain, Q., Hamdan, R., (2023). Modelling the utilization rates of pedestrian crosswalks. Heliyon.

[2] Antić, B., Savković, L., Božović, M. (2019). Provera bezbednosti saobraćaja na putevima van naselja. 14. Međunarodna Konferencija Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici, Zbornik radova, knjiga 1, str. 167-176, ISBN 978-86-7020-418-8, Kopaonik.

[3] Davidović, J., Pešić, D., Antić, B., Lipovac, K. (2022). Značaj provera bezbednosti saobraćaja sa posebnim osvrtom na ranjive učesnike u saobraćaju. XIV Međunarodna konferencija „Prevencija saobraćajnih nezgoda“, Novi Sad.

[4] Distefano, N., Leonardi, S., Pulvirenti, G., (2022). Analysis of Pedestrian Crossing Behaviour at Roundabout. Transportation Research Procedia, 60, 28–35.

[5] Dommesa, A., Granié, M.-A., Cloutier, M.-S., Coquelet, C., Huguenin-Richard, F., (2015). Red light violations by adult pedestrians and other safety-related behaviors at signalized crosswalks. Accident Analysis and Prevention, 80, 67-75.

[6] Filtness, A. & Papadimitriou, E. (Eds) (2016). Identification of Infrastructure Related Risk Factors, Deliverable 5.1 of the H2020 project SafetyCube.

[7] Gholap, O., Shinde, N., Shelke, V., Navale, N., Deshmukh, D., 2018. Road safety audit. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), ISSN: 2278-0181, Vol. 7 Issue 04, 2018.

[8] Koh, P., P., Wong, Y., D., Chandrasekar, P., (2014). Safety evaluation of pedestrian behaviour and violations at signalized pedestrian crossings. Safety Science, 70, 143-152.

[9] Nag, D., Bhaduri, E., Kumar, G.P., Goswami, A., (2020). Assessment of relationships between user satisfaction, physical environment, and user behaviour in pedestrian infrastructure. Transportation Research Procedia, 48, 2343-2363.
[10] Nikolaou, D., Ntontis, A., Michelaraki, E., Ziakopoulos, A., Yannis, G., (2022). Pedestrian safety attitudes and self-declared behaviour in Greece. IATSS Research.
[11] Oskarbski, J., Guminska, L., Miszewski, M. and Oskarbska, I., (2016). Analysis of signalized intersections in the context of pedestrian traffic. Transportation Research Procedia, 14, 2138-2147.
[12] Paschalidis, E., Politis, I., Basbas, S. and Lambrianidou, P., (2016). Pedestrian compliance and cross walking speed adaptation due to countdown timer installations: A self-report study. Transportation research part F: traffic psychology and behaviour, 42, 456-467.
[13] Pešić, D., Smailović, E., Lazarević, M. (2020). Provera bezbednosti saobraćaja na putevima sa posebnim ostvrtom na elemente pasivne bezbednosti, XV Međunarodna konferencija "Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici", Zbornik radova, str. 215-224, ISBN 978-86-7020-444-7, Vrnjačka Banja 2020.
[14] Pravilnik o načinu sprovođenja revizije i provere i sastavu stručnog tima za sprovođenje revizije i provere, Službeni glasnik Republike Srbije br. 52 od 22. jula 2019.
[15] Roque, C., Cardoso, J. L., Connell, T., Schermers, G., & Weber, R. (2019). Topic analysis of road safety inspections using latent Dirichlet allocation: A case study of roadside safety in Irish main roads. Accident Analysis & Prevention, 131, 336-349.
[16] Stanić, I., Davidović, J. (2018). Primena procedure provere bezbednosti saobraćaja (RSI) u nekoliko različitih zemalja Evrope. XIII Međunarodna konferencija Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici, Zbornik radova, knjiga 2, str. 225-234, ISBN 978-86-81230-01-5, Kopaonik.
[17] Stipancic, J., Luis, M., Jillian, S., Aurélie, L., (2020). Pedestrian safety at signalized intersections: Modelling spatial effects of exposure, geometry and signalization on a large urban network. Accident Analysis and Prevention, 134.
[18] Wang, B., Wang, Z., Li, Z. (2014). Statistical analysis of traversal behavior under different types of traffic lights, Earth and Environmental Science, 100.
[19] Wang, Y., Binchang S., Hao W., Chao W., Qian S., Wenqiang C., (2020). Modeling illegal pedestrian crossing behaviors at unmarked mid-block roadway based on extended decision field theory. Physica A, 562, 2020.
[20] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima (2009), Službeni glasnik Republike Srbije br. 41/09, 53/10, 101/11.
[21] Zakon o putevima, Službeni glasnik Republike Srbije br. 41/2018, 95/2018 и 92/2023)Zhang, W., Wang, K., Wang, L., Fenga, Z., Du, Y. (2016). Exploring factors affecting pedestrians' red-light running behaviors atintersections in China. Accident Analysis and Prevention, 96, 71–78

doi: 10.46793/RSafLC24.029S

МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ДЕФИНИСАЊЕ РИЗИЧНИХ ЗОНА СТРАДАЊА ДЕЦЕ У САОБРАЋАЈУ – СТУДИЈА СЛУЧАЈА БЕОГРАД

METHODOLOGY FOR DEFINING THE RISK ZONES OF CHILD INJURIES IN TRAFFIC - A CASE STUDY OF CITY OF BELGRADE

Лазар Савковић[1], Ђорђе Петровић[2], Марија Живадиновић[3], Боривоје Алексић[4]

Резиме: Смањење страдања рањивих учесника у саобраћају представља глобални изазов безбедности саобраћаја. У оквиру групе рањивих учесника значајно место заузимају деца, услед својих психофизичких карактеристика. На подручју града Београда у периоду од 2017. до 2021. године настрадало је укупно 1918 деце, од чега 8 смртно, а 214 је доживело тешке телесне повреде. Циљ овог рада био је да на основу података о страдању деце у саобраћају за поменути период препозна ризичне зоне страдања деце са посебним акцентом на локације које се налазе у близини школа. У ту сврху креирана је методологија која узима у обзир георефернтно позиционирање локација страдања деце, тежину последица и положај локација страдања деце у односу на положаје школа. Методологија је у себи подразумевала примену метода вишекритеријумског одлучивања, као и експертске методе за оцењивање значаја појединих критеријума. Применом методологије препознато је 77 зона у којима је нарочито изражено страдање деце у саобраћају. У оквиру ових зона забележена су сва погинула деца, скоро 20% тешко телесно повређене деце и око 12% лако повређене деце. Поред тога, чак 18 зона налази се у непосредној близини основних школа. Као четири најугроженије локалне самоуправе у којима је идентификовано 46 зона препознате су: Палилула, Чукарица, Вождовац и Земун.

[1] Лазар Савковић, маст. инж. саобр., пројектант, С Пројект д.о.о., Ђорђа Станојевића 11ђ, Београд, Србија, lazar@s-projekt.rs
[2] др Ђорђе Петровић, доцент, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, dj.petrovic@sf.bg.ac.rs
[3] Марија Живадиновић, маст. инж. саобр., пројектант, С Пројект д.о.о., Ђорђа Станојевића 11ђ, Београд, Србија, maja@s-projekt.rs
[4] мр Боривоје Алексић, дипл. инж. саобр., директор, С Пројект д.о.о., Ђорђа Станојевића 11ђ, Београд, Србија, bora@s-projekt.rs

Препознавање ризичних зона у којима страдају деца омогућава локалним заједницама да квалитетније распореде своје ресурсе у циљу унапређења безбедности деце у саобраћају.

Кључне речи: деца, школе, ризичне зоне, Београд, методологија.

Abstract: Reducing the injuries of vulnerable road users is a global challenge of road safety. Based on the group of vulnerable participants, significant place is occupied by children, due to their psychophysical characteristics. In the area of the city of Belgrade in the period from 2017 to 2021, total of 1918 children were killed and injured, of which 8 died, and 214 suffered serious physical injuries. This paper aimed to identify the risk zones of child injuries, with special emphasis on locations near schools, based on data on child injuries in traffic. For this purpose, a methodology was created that takes into account the georeferenced positioning of the locations of children's deaths and injuries, the severity of the consequences, and the location of the children's injuries concerning the locations of the schools. The methodology included the application of multi-criteria decision-making methods, as well as expert methods for assessing the importance of individual criteria. By applying the methodology, 77 zones were recognized in which the deaths and injuries of children in traffic are particularly pronounced. All dead children, almost 20% of seriously injured children, and about 12% of slightly injured children were recorded within these zones. In addition, as many as 18 zones are located near primary schools. Palilula, Čukarica, Voždovac, and Zemun are recognized as the four most threatened local governments in which 46 zones have been identified. Recognizing the risk zones where children are injured allows local communities to better allocate their resources to improve the children's safety in traffic.

Keywords: children, schools, risk zones, Belgrade, methodology.

1. УВОД И АНАЛИЗА СТАЊА БЕЗБЕДНОСТИ ДЕЦЕ У САОБРАЋАЈУ

Квалитетно сагледавање тренутног стања безбедности саобраћаја омогућава прецизније дефинисање мера и активности у циљу постизања жељеног стања. Као један од стратешких циљева града Београда дефинисано је смањење страдања деце у саобраћајним незгодама, конкретно, нула погинуле деце у саобраћају. Анализа стања безбедности деце у саобраћају представља важан корак у сагледавању тренутног стања њихове безбедности.

У оквиру анализе стања безбедности деце у саобраћају посматран је петогодишњи период (2017. до 2021. године) при чему су извршене анализе: броја и структуре саобраћајних незгода; броја и структуре настрадале деце према последицама; броја и структуре настрадале деце према полу; броја и структуре настрадале деце према својству учешћа; броја и структуре настрадале деце према старости; утицајних фактора који су најчешће евидентирани у саобраћајним незгодама у којима су настрадала деца; специфичних места на којима су се догодиле саобраћајне незгоде са настрадалом децом; типова саобраћајних незгода у којима су настрадала деца; временске и просторне расподеле страдања деце у саобраћајним незгодама.

Реализованом анализом идентификоване су укупно 23 саобраћајне незгоде са погинулим и 1.882 саобраћајне незгоде са повређеним у којима су учествовала деца у граду Београду. Важно је напоменути да у већини саобраћајних незгода са погинулим, погинула лица нису била деца, као што и у саобраћајним незгодама са повређеним нису увек деца била та лица која су задобила повреде.

Томе у прилог иде чињеница да је на подручју града Београда у периоду од 2017. до 2021. године погинуло је осморо деце у саобраћају. Поред тога, 214 деце је тешко телесно повређено, а 1.696 лако телесно повређено, што у збиру чини укупно 1.910 повређене деце у саобраћају.

Као десет најалармантнијих чињеница везано за страдање деце на подручју града Београда треба издвојити:

- Просечно, свакога дана у саобраћајним незгодама буде повређено једно дете.
- Сва погинула деца су мушког пола.
- Са порастом тежине последица расте и удео деце мушког пола.
- Сва погинула деца су погинула у својству путника (петоро) и пешака (троје).
- Најчешће повређивана деца у саобраћајним незгодама су деца старости преко 10 година (39%).
- Тешке телесне повреде деца доминанто задобијају у својству пешака – 60%, а лаке телесне повреде у својству путника – 62%.
- Најризичнији период у току дана је период од 16 до 21 часа када је евидентирано 50% погинуле и 43% повређене деце.
- У седам општина су забележена погинула деца у саобраћају (Палилула – двоје, Гроцка, Младеновац, Обреновац, Сурчин, Вождовац и Земун – једно).
- Од укупног броја повређене деце, 55% је евидентирано у општинама Чукарица, Нови Београд, Палилула, Вождовац и Земун.
- Већи ризик да дете буде теже повређено у саобраћајној незгоди, ако се повреда догоди, уочен је у општинама Сопот, Младеновац, Сурчин, Раковица и Земун.

2. МЕТОДОЛОГИЈА

2.1. Идентификација најугроженијих зона

Приликом дефинисања методологије за идентификацију најугроженијих зона у којима страдају деца у саобраћају, неопходно је проблем размотрити са више аспеката. На основу доступних података о саобраћајним незгодама на подручју града Београда и уважавајући светска искуства из ове области (Cloutier et al., 2020; Jamshidi et al., 2017; Park et al., 2019; Rahman et al., 2019; Zhao et al., 2015), кључни критеријуми за идентификацију најугроженијих зона су:

- Постојање страдања деце у саобраћајним незгодама;
- Тежина саобраћајних незгода;
- Број саобраћајних незгода.

Први филтер из базе свих саобраћајних незгода које су се догодиле на подручју града Београда је одговор на питање: „*Да ли је у саобраћајној незгоди учествовало дете?*“.

Потврдан одговор на ово питање не доноси и информацију о последицама које су настале по дете. Према томе, могуће је да се у бази евидентира саобраћајна незгода са учешћем деце, али да дете у тој саобраћајној незгоди није настрадало.

Дакле, неопходно је дати одговор на још једно питање у циљу прецизнијег дефинисања постојања страдања деце: „*Да ли је у саобраћајној незгоди настрадало дете?*“. Потврдан одговор и на ово питања препознаје саобраћајне незгоде у којима су деца учествовала и настрадала на подручју града Београда. Управо ове саобраћајне незгоде су од значаја за даљу анализу и примену преостала два критеријума. На овај начин препознате локације саобраћајних незгоде усвојене су као **потенцијалне угрожене зоне**, тј. зоне идентификованих локација са радијусом од 50 m.

Након дефинисања потенцијално угрожених зона, искомбиновани су критеријуми тежина саобраћајних незгода и број саобраћајних незгода са циљем да се идентификују **најугроженије зоне**. У циљу дефинисања најугроженијих зона дефинисана су следећа **три хијерархијска правила**:

- На потенцијално угроженој зони се догодила **најмање једна** саобраћајна незгода са **погинулим дететом**.
- На потенцијално угроженој зони се догодила **најмање једна** саобраћајна незгода са **тешко телесно повређеним дететом** и **најмање једна** саобраћајна незгода са **настрадалим дететом** (тешко или лако повређеним).
- На потенцијално угроженој зони се догодила **најмање три** саобраћајне незгоде са **лако телесно повређеном децом**.

Хијерархијски концепт правила је у складу са лексикографском некомпензацијском методом вишекритеријумског одлучивања и подразумева да уколико потенцијална угрожена зона испуњава важније правило аутоматски бива искључена из разматрања по осталим правилима. На пример, уколико се у зони (50 m) саобраћајне незгоде са тешко телесно повређеним дететом догодила и једна незгода са лако телесно повређеним дететом, саобраћајна незгода са лако повређеним дететом се неће разматрати у даљим анализама већ ће бити придружена зони саобраћајне незгоде са тешком телесном повредом детета.

2.2. Рангирање најризичнијих локација

Након идентификације најугроженијих зона страдања деце у саобраћајним незгодама на подручју Београда, следећи корак је био идентификовати посебно ризичне зоне страдања деце. Са тим циљем примењене су две методе вишекритеријумског одлучивања:

- TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) – за рангирање идентификованих зона. Ова метода се заснива на принципу мерења удаљености идентификоване зоне од идеалних и антиидеалних вредности посматраних критеријума. Теоријски оквир и процедура примене ове методе дати су код Hwang & Yoon (1981);
- AHP (Analytic Hierarchy Process) – за дефинисање тежина критеријума на основу којих се врши рангирање. Овај приступ узима у обзир међусобну релативну важност свих критеријума, а детаљна процедура примене дата је код Saaty (2008).

Рангирање најугроженијих зона извршено је одвојено за незгоде које су се догодиле у зонама школа (на подручју око школе у радијусу од 250 метара) и у зонама које нису у близини школе. Циљ оваквог начина рангирања био је да се препознају најризичније школе у чијој се близини догађа велики број незгода, као и генерално ризичне локације на подручју града Београда у којима страдају деца.

Примена TOPSIS методе реализована је кроз стандардних седам фаза. Специфично за решавање конкретног проблема, у првом кораку је било потребно дефинисати критеријуме на основу којих ће бити извршено рангирање најугроженијих зона. Критеријуми који су узети у обзир морали су да показују одређена обележја безбедности у саобраћају деце. Према томе, идентификовано је пет критеријума који су подељени у две групе:

- **<u>Директни показатељи</u>**:
  - **Број саобраћајних незгода (К1)** – Број саобраћајних незгода у којима су настрадала деца који се догодио на подручју најугроженијих зона.
  - **Број настрадалих (К2)** – Број настрадале деце на подручју најугроженијих зона.
  - **Број најугроженијих зона у зони школе (К5)** (R=250 m) – Број најугроженијих зона који се најмање једним својим делом налазе на подручју око школе у радијусу од 250 метара. Овај критеријум је коришћен само код рангирања најризичнијих школа.

- **<u>Изведени показатељи</u>**:
  - **Тежина саобраћајних незгода (К3)** – Овај критеријум показује у колико често на одређеној локацији деца погину или буду тешко телесно повређена. Вредност овог критеријума израчунавана је као количник суме броја погинуле и тешко телесно повређене деце и укупног броја настрадале деце на конкретној локацији. Вредност овог показатеља износи између 0 и 1.
  - **Број настрадалих по саобраћајној незгоди (К4)** – Овај критеријум указује на чињеницу да ли је у саобраћајним незгодама долазило до масовнијег повређивања деце у саобраћајним незгодама. Вредност критеријума израчунавана је као количник броја настрадале деце и броја саобраћајних незгода.

У следећем кораку, применом AHP методе, извршено је израчунавање вредности тежина критеријума. Дефинисање тежина критеријума извршено је на основу два правила:

- Сви критеријуми у оквиру једне групе су подједнако важни;
- Сваки директни показатељ је два пута значајнији у односу на сваки изведени показатељ.

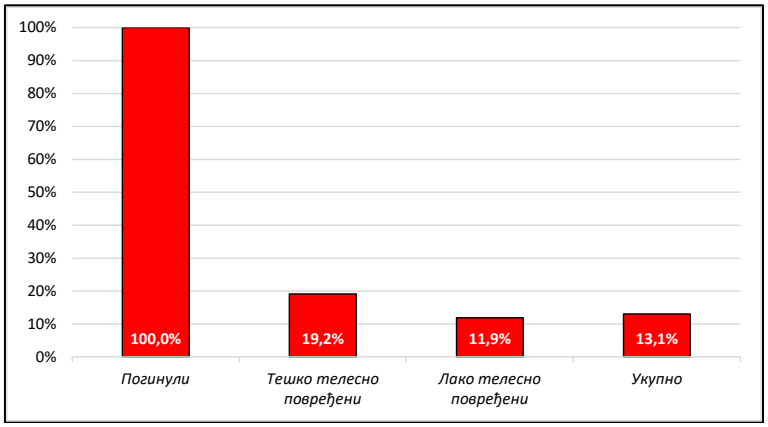
У оквиру даљих корака примењена је стандардна процедура примене TOPSIS методе која подразумева нормализацију почетних вредности, њихово отежавање тежинама добијеним применом AHP методе, одређивање удаљености нормализованих отежаних вредности од идеалног и анти-идеалног решења, израчунавање релативне блискости алтернатива идеалном решењу и, коначно, рангирање на основу ове вредности.

3. РЕЗУЛТАТИ

3.1. Најугроженије зоне

Применом креиране методологије извршено је издвајање најугроженијих зона и припадајућих саобраћајних незгода на реалним подацима за подручје града Београда у периоду од 2017. до 2021. године. Прелиминарном анализом из базе података саобраћајних незгода које су се догодиле на анализираном подручју идентификовано је 1.905 саобраћајних незгода у којима су учествовала деца. Очекивано, у саобраћајним незгодама у којима су учествовала деца није увек забележено и њихово страдање, па је број саобраћајних незгода у којима су деца настрадала нешто мањи и износи 1.664. Даљим истраживањем локација издвојених саобраћајних незгода, идентификовано је 77 зона које се услед својих специфичности са аспекта броја и тежине саобраћајних незгода у којима страдају деца могу сматрати најугроженијим зонама.

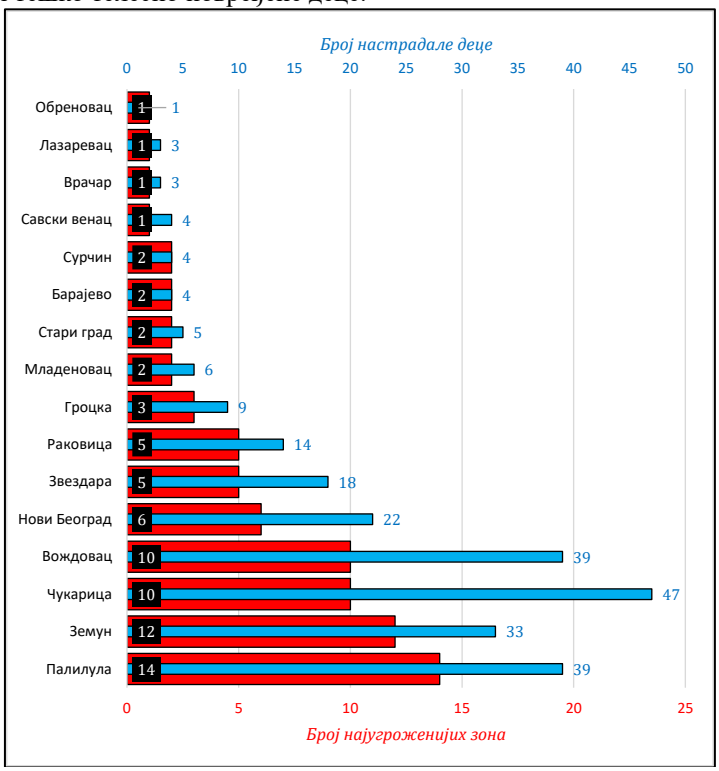
На подручју 77 идентификованих најугроженијих зона на територији града Београда евидентирано је 212 саобраћајних незгода са настрадалом децом. У ових 212 саобраћајних незгода настрадало је укупно 251 дете (8 погинулих, 41 тешко телесно повређено и 202 лако телесно повређена).



Слика 1. *Удео „77 зона“ у броју настрадале деце на подручју Београда*

Колико је територија „77 зона“ ризична указују подаци да су на њиховом подручју евидентирана сва погинула, скоро свако пето тешко телесно повређено и скоро свако осмо лако телесно повређено дете.

Анализом броја најугроженијих зона и броја настрадале деце према општинама уочавају се четири општине које имају доминантан удео у односу на целокупну територију града Београда. Наиме, скоро 60% свих најугроженијих зона на подручју града Београда идентификовано је на подручју општина Палилула, Земун, Вождовац и Чукарица. Поред тога, 63% све настрадале деце забележено је управо на подручју ове четири општине. Као светао пример, може се издвојити општина Сопот, на чијем подручју није идентификована ниједна најугрожења зона. Поред општине Сопот, могу се издвојити и општине Лазаревац и Савски венац на чијој територији је идентификована једна најугрожења зона и није било погинуле и тешко телесно повређене деце.



Слика 2. *Број најугроженијих зона и настрадале деце према општина на подручју града Београда*

3.2. Рангирање најризичнијих локација

3.2.1. Зоне школа

Просторним укрштањем најугроженијих 77 зона страдања деце и зона од 250 m око свих основних школа на подручју града Београда идентификовано је укупно 20 најугроженијих зона које се налазе у близини 18 основних школа на подручју града Београда. Ризичне зоне школа уочене су на подручју 11 општина града Београда, од којих је највећи број у Земуну (4), Раковици (3), Новом Београду (2) и Палилули (2). На подручју општина Барајево, Вождовац, Гроцка, Звездара, Савски венац, Стари град и Чукарица идентификована је по једна ризична зона школе.

У наставку је приказана табела са основним подацима за сваку школу и табела о рангирању школа према раније дефинисаним критеријумима.

Табела 1. *Приказ основних података о ризичним зонама школа у којима су настрадала деца на подручју града Београда*

Редни број	Општина	Назив Основне школе	Адреса
1	Барајево	ОШ „Кнез Сима Марковић”	Светосавска 77, Барајево
2	Вождовац	ОШ „Бора Станковић”	Паунова 19а
3	Гроцка	ОШ „Никола Тесла”	Јована Јовановића Змаја 1, Винча
4	Звездара	ОШ „Деспот Стефан Лазаревић”	Моме Димића 2.
5	Земун	ОШ „Гаврило Принцип”	Крајишка 34.
6	Земун	ОШ „Горња Варош”	Добановачка 72.
7	Земун	ОШ „Светозар Милетић”	Немањина 25.
8	Земун	ОШ „Соња Маринковић”	Аласка 17.
9	Нови Београд	ОШ „Иван Гундулић”	Народних хероја 12
10	Нови Београд	ОШ „Јован Стерија Поповић”	Војвођанска 61
11	Палилула	ОШ „Старина Новак“	Кнез Данилова 33-37
12	Палилула	ОШ „Стеван Сремац”	Трг ослобођења 3, Борча
13	Раковица	ОШ „Никола Тесла“	др Миливоја Петровића 6
14	Раковица	ОШ „Бранко Ћопић”	Видиковачки венац 73
15	Раковица	ОШ „Иво Андрић“	Ивана Мичурина 38а
16	Савски венац	ОШ „Војвода Мишић“	Др Милутина Ивковића 4
17	Стари град	ОШ „Вук Караџић“	Таковска 41
18	Чукарица	ОШ „Браћа Јерковић”	Стјепана Супанца 15, Железник

Табела 2. *Примена TOPSIS методе за рангирање ризичних зона школа*

Редни број	К1	К2	К3	К4	К5	TOPSIS - C	Ранг
1	3	3	0,00	1,00	1	0,365	17
2	3	4	0,00	1,33	1	0,381	11
3	6	6	0,00	1,00	2	0,462	2
4	4	4	0,25	1,00	1	0,425	3
5	3	3	0,00	1,00	1	0,365	17
6	4	4	0,00	1,00	1	0,393	8
7	3	4	0,00	1,33	1	0,381	11
8	5	5	0,40	1,00	2	0,548	1
9	2	2	0,50	1,00	1	0,368	13
10	2	4	0,25	2,00	1	0,389	9
11	3	3	0,33	1,00	1	0,398	6
12	2	2	0,50	1,00	1	0,368	13
13	5	5	0,00	1,00	1	0,412	4
14	2	2	0,50	1,00	1	0,368	13
15	2	2	0,50	1,00	1	0,368	13
16	4	5	0,00	1,25	1	0,405	5
17	3	3	0,33	1,00	1	0,398	6
18	2	2	1,00	1,00	1	0,384	10
w	0,250	0,250	0,125	0,125	0,250		

3.2.2. Остале локације

За преосталих 57 најугроженијих зона које нису позициониране у близини основних школа примењен је сличан поступак као и код упоређивања ризичних зона школа. Једина разлика огледа се у податку који показује тежине критеријума, јер је код рангирања најугроженијих зона коришћено четири критеријума (К5 – критеријум број најугроженијих зона применљив је само код упоређивања ризичних зона школа). У наставку су приказани издвојени детаљи за десет најугроженијих зона.

Табела 3. *Приказ основних података о ризичним зонама школа у којима су настрадала деца на подручју града Београда*

Редни број	Општина	Ближи опис локације
16	Звездара	Смедеревски пут
25	Чукарица	рск. Радничка и Паштровићева
28	Палилула	Зрењанински пут
30	Палилула	рск. Зрењанински пут и Братства и јединства
37	Чукарица	рск. Обреновачки друм и Светолика Лазаревића
38	Чукарица	рск. Трговачка и Солунских бораца
39	Нови Београд	рск. Париске комуне и Булевар Михајла Пупина
41	Чукарица	рск. Трговачка и Јабланичка
47	Вождовац	Државни пут бр. IB-22 (д-02201)
49	Младеновац	рск. Краља Петра Првог и Иве Андрића

Табела 4. *Примена TOPSIS методе за рангирање ризичних осталих локација*

Редни број	К1	К2	К3	К4	TOPSIS - C	Ранг
16	3	5	0,20	1,67	0,458	9
25	5	5	0,20	1,00	0,579	6
28	4	4	0,25	1,00	0,463	7
30	4	4	0,25	1,00	0,463	7
37	4	8	0,00	2,00	0,635	3
38	4	8	0,00	2,00	0,635	3
39	6	7	0,00	1,17	0,676	2
41	5	8	0,00	1,60	0,678	1
47	4	8	0,00	2,00	0,635	3
49	3	5	0,00	1,67	0,437	10
w	0,329	0,329	0,171	0,171		

4. ЗАКЉУЧАК

Смањење страдања деце у саобраћајним незгодама је један од кључних проблема које пред собом имају локалне самоуправе. У том смислу, велики изазов представља како на ефикасан начин алоцирати финансијска средства кроз примену адекватних алата и мера. Предложена методологија у овом раду има за циљ да помогне доносиоцима одлука приликом одабира конкретних локација на којима је потребно применити одређене мере које ће потенцијално дати највеће ефекте.

На конкретном примеру града Београда, издвојене су кључне локације на којима је потребно применити одређене мере и истакнут је њихов ранг што може послужити за одређивање приоритета приликом примене активности.

Предност предложене методологије је њена применљивост на територијама свих локалних самоуправа. Неопходни подаци да би се методологија применила су везани за податке о саобраћајним незгодама и податке о школама и другим местима атракције деце и омладине. На основу ових података и применом софтвера за георефернцирање података и метода вишекритеријумског одлучивања могуће је одредити које локације су посебно ризичне са аспекта страдања деце у саобраћају и којим редом их треба третирати у циљу што бољих ефеката.

Одређивање ризичних локација представља само корак до решења, односно до уклањања проблема који доприноси настанку саобраћајних незгода у којима страдају деца. Да би се дошло до коначног решења неопходно је одрадити и детаљне елаборате ризичних места у којима би се детаљно истражиле саобраћајне незгоде на конкретном месту и утврдили специфични недостаци са аспекта саобраћајне инфраструктуре.

5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Cloutier, M.-S., Beaulieu, E., Fridman, L., Macpherson, A. K., Hagel, B. E., Howard, A. W., Churchill, T., Fuselli, P., Macarthur, C., & Rothman, L. (2020). State-of-the-art review: preventing child and youth pedestrian motor vehicle collisions: critical issues and future directions. Injury Prevention.

[2] Hwang, C.-L., & Yoon, K. (1981). Multiple Attribute Decision Methods and Applications.

[3] Jamshidi, E., Moradi, A., & Majdzadeh, R. (2017). Environmental risk factors contributing to traffic accidents in children: a case-control study. International Journal of Injury Control and Safety Promotion, 24(3), 338–344. https://doi.org/10.1080/17457300.2016.1183031

[4] Park, J., Abdel-Aty, M., & Lee, J. (2019). School zone safety modeling in countermeasure evaluation and decision. Transportmetrica A: Transport Science, 15(2), 586–601. https://doi.org/10.1080/23249935.2018.1519646

[5] Rahman, M. H., Abdel-Aty, M., Lee, J., & Rahman, M. S. (2019). Enhancing traffic safety at school zones by operation and engineering countermeasures: A microscopic simulation approach. Simulation Modelling Practice and Theory, 94, 334–348. https://doi.org/10.1016/j.simpat.2019.04.001

[6] Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences, 1(1), 83–98.

[7] Zhao, X., Li, J., Ding, H., Zhang, G., & Rong, J. (2015). A generic approach for examining the effectiveness of traffic control devices in school zones. Accident Analysis and Prevention, 82, 134–142. https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.05.021

doi:10.46793/RSafLC24.039A

АНАЛИЗА ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА ПРЕГЛЕДНОСТИ ЗА БЕЗБЕДНО ПРЕТИЦАЊЕ НА ПОСТОЈЕЋЕМ ДРЖАВНОМ ПУТУ 22 ОД МАТАРУШКЕ БАЊЕ ДО УШЋА ПРИМЕНОМ ДВА МЕТОДОЛОШКА ПОСТУПКА

ANALYSIS OF THE OBTAINED RESULTS OF SIGHT DISTANCE FOR SAFE OVERTAKING ON ROAD 22 FROM MATARUŠKA BANJA - UŠĆE BY APPLICATION OF TWO METHODOLOGICAL PROCEDURES

Боривоје Алексић[1], Марија Живадиновић[2], Лазар Савковић[3]

Резиме: Када се маневар претицања изводи на двотрачним путевима за двосмерни саобраћај, ризик од настанка саобраћајних незгода је повећан, јер се возачи доводе у ситуацију да се крећу саобраћајном траком намењеном за кретање возила у супротном смеру. Дефинисање прегледности за безбедно претицање дуж путева за двосмерни саобраћај је веома значајан сегмент у поступку пројектовања саобраћајне сигнализације. Она представља основу за обележавање хоризонталне саобраћајне сигнализације и постављања саобраћајних знакова (извођење), један од важних елемената који се разматра у проверама безбедности саобраћаја (RSI), као и у поступку дефинисања нивоа услуге редовног одржавања у зони путног појаса. На саобраћајном факултету Универзитета у Београда одржана је, 18.10.2023.године, Стручна расправа "Анализа прегледности на постојећим путевима". Циљ стручне расправе био је да се шира стручна јавност упозна са два методолошка поступка анализе прегледности на постојећим путевима и на примеру државног пута број 22, деоница Матарушка Бања – Ушће (деоница 02225), дужине L = 39.053 km, прикажу добијени резултати применом изложених методолошких поступака анализа прегледности. У овом раду су приказани добијени резултати анализе прегледности за безбедно претицање дуж наведене постојеће деонице државног пута за оба изложена методолошка поступка и разлике у добијеним резултатима применом изложених методолошких поступака.

[1] мр Боривоје Алексић, дипл. инж. саобр., директор, С Пројект д.о.о., Ђорђа Станојевића 11ђ, Београд, Србија, bora@s-projekt.rs
[2] Марија Живадиновић, маст. инж. саобр., пројектант, С Пројект д.о.о., Ђорђа Станојевића 11ђ, Београд, Србија, maja@s-projekt.rs
[3] Лазар Савковић, маст. инж. саобр., пројектант, С Пројект д.о.о., Ђорђа Станојевића 11ђ, Београд, Србија, lazar@s-projekt.rs

Такође, за оба методолошка поступка, у раду је урађена анализа усаглашености резултата за предметну деоницу са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији.

Кључне речи: прегледност за претицање, пут 22, методолошки поступак, стручна расправа.

Abstract: When an overtaking manoeuvre is performed on two-lane roads for two-lane two-way traffic, the risk of road crashes is increased, because drivers are put in the situation of moving in a traffic lane intended for the movement of vehicles in the opposite direction. Sight distance for safe overtaking along roads for two-way traffic is a very important segment in the process of traffic designing along the road, performing works marking horizontal marks, and installing vertical signage in the function of safe overtaking along the road, in Road Safety Inspection (RSI), as and in the process of defining the level of regular maintenance service in the road zone. On October 18, 2023, the Faculty of Transport and Traffic Engineering of the University of Belgrade held an expert discussion "Analysis of Sight Distance on Existing Roads". The expert discussion aimed to familiarize the general professional public with two methodological procedures for analysing sight distance on existing roads and, on the example of national road number 22, section Mataruška Banja - Ušće (section 02225), length L = 39,053 km, show the results obtained by applying the presented methodological sight distance analysis procedures. In this paper, the obtained results of the sight distance analysis for safe overtaking along the mentioned existing section of the national road for both exposed methodological procedures are presented, and differences in the results obtained by the application of the exposed methodological procedures. Also, for both methodological procedures, an analysis of the compliance of the obtained results for the subject section with the valid Rulebook on Traffic Signage was performed.

Keywords: Sight Distance for Overtaking, Road 22, Methodological Procedure, Expert Discussion.

1. УВОД

Маневар претицања возила, наспрам надолазећег возила, на путу са две саобраћајне траке је веома сложен задатак на који утиче првобитно процена возача који претиче о томе да ли има довољно времена да се претицање заврши пре судара са наилазећим возилом или возилом које се претиче (Gray and Regan, 2005; Hills, 1980) и динамичка природа опасности током претицања (нпр. изненадна појава новог аутомобила који долази), што доводи до неких модификација или чак до драстичне промене почетног плана претицања (Clarke et al., 1998, 1999). Већина студија о претицању се фокусирала на прво питање, док је мали нагласак стављен на то да ли је почетна процена возача – односно безбедна – одлучујућа за начин на који се маневар претицања изводи, посебно на крају маневра (Papakostopoulos et al. 2015).

Путеви са две саобраћајне траке који нису физички раздвојени чине приближно 97% путне мреже у Сједињеним Америчким Државама (Farah 2016), 55% државних путева у Индији (MORTH 2017) и око 90% путева у европским земљама као што су Шпанија и Немачка (Farah 2016; Pérez et al. 2011). Маневри претицања на овим путевима захтевају коришћење саобраћајне траке предвиђене за кретање возила у супротном смеру (за наилазећи саобраћај), што повећава ризик од чеоних судара, посебно када возач не схвати расположиву дужину за извршење маневра претицања (Asaithambi and Shravani 2017). Такође, могућност судара од позади између возила које претиче и возила које се претиче, повећава се са временом чекања на прихватљиву прилику за извршење маневра претицање (Rajalin, Hassel, and Summala 1997).

Нарочито је важан проблем који се јавља када пут не пружи могућност претицања, тада возила почињу да формирају редове, што касније утиче на капацитет и ниво услуге тог пута (Farah, 2013). Ово чини маневар претицања једним од најкомпликованијих задатака са значајним утицајем на функционисање и безбедност саобраћаја двотрачних путева (Asaithambi and Shravani 2017; Farah 2016).

Возачи на путевима се могу сусрести са различитим ситуацијама у погледу дозвољеног (или забрањеног) претицања, првенствено са безбедно одређеним зонама за извршење маневра претицања, али веома често и са случајевима да је дозвољено претицање на местима где се тај маневар не може извршити на безбедан начин, што директно возаче доводи у повећан ризик од настанка чеоних судара и најтежих последица. Поред тога, у пракси се могу пронаћи и случајеви када је претицање моторних возила забрањено, док геометријске карактеристике пута и околине омогућавају извршење безбедног маневра претицања. Претходно описана ситуација, такође доводи возаче у повишен ризик од учешћа у незгодама што негативно утиче на стање безбедности саобраћаја, на начин да са психолошког аспекта делују на возаче да након дугих забрана претицања, маневар претицања изврше на локацијама где им се на прву процену учини да тај маневар могу извршити успешно.

На Саобраћајном факултету Универзитета у Београда одржана је, 18.10.2023. године, Стручна расправа *"Анализа прегледности на постојећим путевима"*, која је имала за циљ да се шира стручна јавност упозна са **два методолошка поступка анализе прегледности** на постојећим путевима у смислу потенцијала за унапређење безбедности саобраћаја, као и да се на примеру државног пута број 22, деоница *Матарушка Бања – Ушће (деоница 02225), дужине L = 39.053 km*, прикажу **добијени резултати применом изложених методолошких поступака** анализа прегледности.

Излагачи методолошких поступака на Стручној расправи су били:

- МЕТОД 1 - Мишел Сабо, дипл.инж.грађ., (у даљем тексту: *"Метод 1"*) и
- МЕТОД 2 - Мр Боривоје Алексић, дипл.инж.саобр., са сарадницима Марија Живадиновић, маст.инж.саобр., Лазар Савковић, маст.инж.саобр. (у даљем тексту *"Метод 2"*).

Усвојени критеријум за анализу прегледности у Методи 1 је "чист путни појас". Аутори овог рада сматрају да овај критеријум обавезује управљача јавног пута да **зона у ШИРИНИ ПУТНОГ ПОЈАСА** мора бити **видљива** 24 часа дневно, 365 дана током целе године.

Код Методе 2 (Алексић и други, 2023), усвојени критеријум за анализу прегледности је "чиста банкина". Према мишљењу аутора овај критеријум, такође, обавезује управљача јавног пута да мора бити **видљива зона у ШИРИНИ БАНКИНЕ** 24 часа дневно 365 дана током целе године.

У овом раду су:

- приказани резултати анализе прегледности за безбедно претицање дуж наведене постојеће деонице државног пута за оба изложена методолошка поступка (Методе 1 и Методе 2) и
- за оба методолошка поступка (Методе 1 и Методе 2) урађена је анализа усаглашености добијених резултата за предметну деоницу државног пута са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији, односно,

приказане су разлике између **Пројектоване** и према Правилнику ("Сл. гласник РС", бр. 85/2017 и 14/2021) **Потребне дужине комбиноване линије** за безбедно претицање дуж делова пута за које су излагачи у својим радовима навели да је дозвољено претицање моторних возила.

Такође, на основу усаглашености добијених резултата за предметну деоницу пута са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији ("Сл. гласник РС", бр. 85/2017 и 14/2021), у раду је урађена **Оцена услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања** дуж предметне деонице пута.

2. РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗЕ ПРЕГЛЕДНОСТИ ЗА БЕЗБЕДНО ПРЕТИЦАЊЕ ЗА ОБА ИЗЛОЖЕНА МЕТОДОЛОШКА ПОСТУПКА

У наредним табелама приказани су резултати анализе прегледности за безбедно претицање за оба методолошка поступка (Методе 1 и Методе 2).

Анализа је урађена дуж државног пута 22, деоница Матарушка Бања – Ушће, чија дужина износи L = 39.053 km.

Приказани резултати у оба методолошка случаја чине зоне дозвољеног претицања дуж предметне деонице пута. Ове зоне дозвољеног претицања дуж предметне деонице пута у Методи 1 назване су ***"Предложене зоне претицања"***, док су у Методи 2 назване ***"Одсеци пута са дозвољеним претицањем"***.

2.1. Резултати анализе прегледности за безбедно претицање добијени методолошким поступком 1 (Метод 1)

У анализи Методе 1 примењен је критеријум "чист путни појас". У наредној табели (Табела 1) приказани су добијени резултати Методом 1 који су названи Предложене зоне претицања дуж анализиране деонице пута на основу критеријума "чист путни појас". Резултати анализе применом Методе 1 доступни су и на интернет страници: (https://www.youtube.com/watch?v=C4le32YiahA).

Табела 1. *Предложене зоне претицања, према Методи 1*

Предложене зоне претицања по критеријуму "чист путни појас"								
Пут: 22	Деоница: Матарушка Бања - Ушће (02225)						L = 39.053 km	
					Од km: 164.641		До km: 203.694	
Р.бр.	Краљево - Ушће				Ушће - Краљево			
	Почетак (km)	Крај (km)	Дужина (km)	Однос брзина (km/h)	Почетак (km)	Крај (km)	Дужина (km)	Однос брзина (km/h)
1	165.730	167.131	1401	80-60-80	165.941	167.274	1333	80-60-80
2	168.137	168.838	701	80-60-80	168.160	168.946	786	80-60-80
3					169.115	169.386	271	80-60-80
4	170.473	170.920	447	80-60-80	170.612	171.107	495	80-60-80
5	173.082	173.478	396	80-60-80	173.070	173.668	598	80-60-80
6	174.284	174.461	177	70-50-70	174.295	174.475	180	70-50-70
7	175.251	175.664	413	80-60-80	175.205	175.875	670	80-60-80
8	178.349	178.626	277	80-60-80	178.510	178.813	303	80-60-80
9	181.035	181.712	677	80-60-80	181.430	181.945	515	80-60-80
10	182.814	183.170	356	80-60-80	182.995	183.367	372	80-60-80
11	183.626	183.895	269	80-60-80	183.770	184.015	245	80-60-80
12	184.296	184.601	305	80-60-80	184.455	184.769	314	80-60-80
13	188.330	188.546	216	80-60-80	188.490	188.735	245	80-60-80
14	188.690	188.935	245	80-60-80	188.845	189.071	226	80-60-80

Предложене зоне претицања по критеријуму "чист путни појас"									
Пут: 22		Деоница: Матарушка Бања - Ушће (02225)						L = 39.053 km	
						Од km: 164.641		До km: 203.694	
15	190.148	190.589	441	80-60-80		190.282	190.488	206	80-60-80
16	191.399	191.645	246	80-60-80		191.595	191.890	295	80-60-80
17	194.457	194.669	212	80-60-80		194.554	194.808	254	80-60-80
18	196.481	196.675	194	80-60-80		196.611	196.850	239	80-60-80
19	201.082	201.250	168	70-50-70					
20	202.159	202.475	316	80-60-80		202.430	202.666	236	80-60-80
21	203.333	203.467	134	60-40-60		203.323	203.587	264	60-40-60

2.2. Резултати анализе прегледности за безбедно претицање добијени методолошким поступком 2 (Метод 2)

У анализи Методе 2 примењен је критеријум "чиста банкина". У наредној табели (Табела 2) приказани су добијени резултати Методом 2 који су названи Одсеци дозвољене прегледности дуж анализиране деонице пута на основу критеријума "чиста банкина" Резултати анализе применом Методе 2 доступни су часопису Пут и саобраћај (Aleksić et al,, 2023.) и на интернет страници: (https://www.youtube.com/watch?v=xpaLTAttqLI).

Табела 2. *Одсеци пута са дозвољеним претицањем, према Методи 2*

Одсеци пута са дозвољеним претицањем по критеријуму "чиста банкина"									
Пут: 22	Деоница: Матарушка Бања - Ушће (02225)							L = 39.053 km	
					Од km: 164.641			До km: 203.694	
Р.бр.	смер: Краљево - Ушће				смер: Ушће - Краљево				
	Почетак (km)	Крај (km)	Дужина (km)		Крај (km)	Почетак (km)	Дужина (km)	Однос брзина (km/h)	
	164.641								Почетак деонице
1	165.385	165.642	257		165.642	165.385	257	50/30/50	Укрштај, зона школе, пешачки прелази, укрштај, насеља Конарево и Прогорелица (-)=165.690
2	165.775	166.925	1150		166.925	165.940	985	80/60/80	Укрштај, БУС стајалишта, пројектован пешачки прелаз (није изведен), укрштај
3	168.148	169.175	1027		169.340	168.313	1027	80/60/80	
4	169.520	169.640	120		169.755	169.640	115	60/40/60	
5	170.490	170.895	405		171.060	170.655	405	80/60/80	
6	173.138	173.475	337		173.580	173.303	277	80/60/80	Мост
7	173.855	174.050	195		174.150	173.955	195	60/40/60	Пут
8	175.320	175.655	335		175.820	175.415	405	80/60/80	Паркинг, укрштај
9	178.360	178.615	255		178.780	178.525	255	80/60/80	
10	178.890	179.010	120		179.125	179.010	115	60/40/60	
11	181.307	181.725	418		181.890	181.472	418	80/60/80	
12	182.840	183.155	315		183.320	183.005	315	80/60/80	
13	183.630	183.835	205		183.985	183.795	190	80/60/80	Паркинг, укрштај
14	184.310	184.555	245		184.720	184.475	245	80/60/80	
15	187.270	187.430	160		187.530	187.370	160	60/40/60	
16	188.340	188.510	170		188.680	188.510	170	80/60/80	

Одсеци пута са дозвољеним претицањем по критеријуму "чиста банкина"									
Пут: 22	Деоница: Матарушка Бања - Ушће (02225)							L = 39.053 km	
					Од km: 164.641			До km: 203.694	
	смер: Краљево - Ушће				смер: Ушће - Краљево				
Р.бр.	Почетак (km)	Крај (km)	Дужина (km)		Крај (km)	Почетак (km)	Дужина (km)	Однос брзина (km/h)	
17	188.710	188.895	185		189.060	188.875	185	80/60/80	
18	190.135	190.305	170		190.475	190.305	170	80/60/80	
19	190.420	190.610	190		190.697	190.520	177	60/40/60	Мост
20	191.440	191.645	205		191.745	191.540	205	60/40/60	
21	194.458	194.680	222		194.780	194.558	222	60/40/60	
22	197.265	197.440	175		197.540	197.365	175	60/40/60	
23	197.760	197.900	140		198.000	197.860	140	60/40/60	
24	202.280	202.445	165		202.610	202.445	165	80/60/80	
25	203.330	203.465	135		203.465	203.363	102	80/60/50	ССГ, насеље Ушће (+)=203.383
		203.694							Крај деонице

2.3. Упоредни приказ сумарних резултата анализе прегледности за безбедно претицање за оба изложена методолошка поступка

У претходним табелама, за оба методолошка поступка, приказани су детаљни подаци о зонама предложеног/дозвољеног претицања дуж анализиране деонице пута, који су исказани стационажама почетка и краја, као и дужинама ових зона.

На основу приказаних детаљних података у наредној табели (Табела 3) дат је упоредни сумарни приказ резултата ова два методолошка поступка.

Табела 3. *Разлике резултата добијених Методом 1 и Методом 2 у погледу укупне дужине за претицање по смеровима*

Метода	Критеријум	Дужина предложене/дозвољене зоне претицања			
		смер: Краљево - Ушће		Смер: Ушће - Краљево	
		(km)	(%)	(km)	(%)
Метод 1	"чист путни појас"	7.591	19.4%	8.047	20.6%
Метод 2	"чиста банкина"	7.301	18.7%	7.075	18.1%
Разлика: "чист путни појас" – "чиста банкина"		0.290	0.7%	0.972	2.5%

Из наведене табеле може се закључити да примена Методе 1 по критеријуму "чист путни појас", омогућава:

- дужу зону претицања од 290 m, односно 0.7%, у смеру Краљево – Ушће;
- дужу зону претицања од 972 m, односно 2.5%, у смеру Ушће - Краљево.

Наравно, основни услов је да су приказани резултати прегледности за безбедно претицање, за оба методолошка поступка, у складу са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији.

3. АНАЛИЗА УСАГЛАШЕНОСТИ ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА ПРЕГЛЕДНОСТИ ЗА БЕЗБЕДНО ПРЕТИЦАЊЕ СА ВАЖЕЋИМ ПРАВИЛНИКОМ О САОБРАЋАЈНОЈ СИГНАЛИЗАЦИЈИ ЗА ОБА ИЗЛОЖЕНА МЕТОДОЛОШКА ПОСТУПКА

На Стручној расправи наведено је да се оба методолошка поступка придржавају важећег Правилника о саобраћајној сигнализацији, што је поткрепљено са приказивањем у табеларним резултатима рада односе брзина престижућег, престизаног и долазећег возила који су садржани у важећем Правилнику (Прилог 6), а који су коришћени у даљим анализама.

У овој тачки рада, за оба методолошка поступка, приказани су резултати анализе усаглашености добијених резултата за предметну деоницу државног пута са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији.

Наведена анализа има за циљ да укаже да ли су приказани резултати у складу са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији, односно да укаже да ли постоје разлике између пројектоване и према Правилнику потребне дужине разделне комбиноване линије за безбедно претицање дуж делова пута, где је према Методи 1 и Методи 2 дозвољено претицање моторних возила.

У наредним табелама приказани су резултати анализе за оба методолошка поступка (Метод 1 и Метод 2), исказани разликом Пројектоване и Потребне дужине разделне комбиноване линије за безбедно претицање моторних возила.

3.1. Анализа усаглашености резултата добијених Методом 1, са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији

У наредној табели приказана је анализа усаглашености резултата добијених Методом 1 и важећег Правилника о саобраћајној сигнализацији.

Табела 4. *Разлика пројектоване и потребне дужине комбиноване линије за безбедно претицање моторних возила –* ***Метода 1***

РАЗЛИКА ПРОЈЕКТОВАНЕ И ПОТРЕБНЕ ДУЖИНЕ КОМБИНОВАНЕ ЛИНИЈЕ ЗА БЕЗБЕДНО ПРЕТИЦАЊЕ МОТОРНИХ ВОЗИЛА дуж предложених зона претицања по критеријуму "чист путни појас"						
Пут: 22			Деоница: Матарушка Бања - Ушће (02225)			
					L =	39.053 km
			Од km:	164.641	До km:	203.694
Р. бр.	Предложена зона претицања			**Пројектована дужина комбиноване линије за безбедно претицање ($L_{proj.komb}$) (m)**	**Потребна дужина комбиноване линије за безбедно претицање ($L_{komb.pravilnik}$) (m)**	**Разлика Пројектоване и Потребне дужине комбиноване линије за безбедно претицање (m)**
	Почетак (km)	Крај (km)	Дужина (m)			
смер: Краљево - Ушће						
1	165.730	167.131	1401	211	165	46
2	168.137	168.838	701	23	165	-142
3						
4	170.473	170.920	447	139	165	-26
5	173.082	173.478	396	-12	165	-165
6	174.284	174.461	177	11	130	-119
7	175.251	175.664	413	-46	165	-165
8	178.349	178.626	277	161	165	-4
9	181.035	181.712	677	395	165	230

РАЗЛИКА ПРОЈЕКТОВАНЕ И ПОТРЕБНЕ ДУЖИНЕ КОМБИНОВАНЕ ЛИНИЈЕ ЗА БЕЗБЕДНО ПРЕТИЦАЊЕ МОТОРНИХ ВОЗИЛА **дуж предложених зона претицања по критеријуму "чист путни појас"**						
Пут: 22			Деоница: Матарушка Бања - Ушће (02225)			
					L =	39.053 km
			Од km:	164.641	До km:	203.694
Р. бр.	Предложена зона претицања			**Пројектована дужина комбиноване линије за безбедно претицање ($L_{proj.komb}$) (m)**	**Потребна дужина комбиноване линије за безбедно претицање ($L_{komb.pravilnik}$) (m)**	**Разлика Пројектоване и Потребне дужине комбиноване линије за безбедно претицање (m)**
	Почетак (km)	Крај (km)	Дужина (m)			
10	182.814	183.170	356	181	165	16
11	183.626	183.895	269	144	165	-21
12	184.296	184.601	305	159	165	-6
13	188.330	188.546	216	160	165	-5
14	188.690	188.935	245	155	165	-10
15	190.148	190.589	441	134	165	-31
16	191.399	191.645	246	196	165	31
17	194.457	194.669	212	97	165	-68
18	196.481	196.675	194	130	165	-35
19	201.082	201.250	168		130	38
20	202.159	202.475	316	271	165	106
21	203.333	203.467	134	-10	73	-73
смер: Ушће - Краљево						
1	165.941	167.274	1333	143	165	-22
2	168.160	168.946	786	108	165	-57
3	169.115	169.386	271	271	165	106
4	170.612	171.107	495	187	165	22
5	173.070	173.668	598	190	165	25
6	174.295	174.475	180	14	130	130
7	175.205	175.875	670	211	165	46
8	178.510	178.813	303	187	165	22
9	181.430	181.945	515	233	165	68
10	182.995	183.367	372	197	165	32
11	183.770	184.015	245	120	165	-45
12	184.455	184.769	314	168	165	3
13	188.490	188.735	245	189	165	24
14	188.845	189.071	226	136	165	-29
15	190.282	190.488	206	-101	165	-165
16	191.595	191.890	295	245	165	80
17	194.554	194.808	254	139	165	-26
18	196.611	196.850	239	175	165	10
19						
20	202.430	202.666	236	191	165	26
21	203.323	203.587	264	120	73	47

3.2. Анализа усаглашености резултата добијених Методом 2, са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији

У наредној табели (Табела 5) приказана је анализа усаглашености резултата добијених Методом 2 и важећег Правилника о саобраћајној сигнализацији.

Табела 5. *Разлика пројектоване и потребне дужине комбиноване линије за безбедно претицање моторних возила –* ***Метода 2***

РАЗЛИКА ПРОЈЕКТОВАНЕ И ПОТРЕБНЕ ДУЖИНЕ КОМБИНОВАНЕ ЛИНИЈЕ ЗА БЕЗБЕДНО ПРЕТИЦАЊЕ МОТОРНИХ ВОЗИЛА дуж <u>одсека са дозвољеним претицањем по критеријуму "чиста банкина"</u>						
Пут: 22			Деоница: Матарушка Бања - Ушће (02225)			
					L = 39.053 km	
			Од km: 164.641		До km: 203.694	
Р. бр.	Дозвољене зоне претицања			**Пројектована дужина комбиноване линије за безбедно претицање ($L_{proj.komb}$) (m)**	**Потребна дужина комбиноване линије за безбедно претицање ($L_{komb.pravilnik}$) (m)**	**Разлика Пројектоване и Потребне дужине комбиноване линије за безбедно претицање (m)**
	Почетак (km)	Крај (km)	Дужина (m)			
смер: Краљево - Ушће						
1*	165.385	165.642	257	0	73	-73
2	165.775	166.925	1150	165	165	0
3	168.148	169.175	1027	165	165	0
4*	169.520	169.640	120	120	100	20
5	170.490	170.895	405	165	165	0
6	173.138	173.475	337	165	165	0
7	173.855	174.050	195	100	100	0
8*	175.320	175.655	335	95	165	-70
9	178.360	178.615	255	165	165	0
10*	178.890	179.010	120	120	100	20
11	181.307	181.725	418	165	165	0
12	182.840	183.155	315	165	165	0
13	183.630	183.835	205	165	165	0
14	184.310	184.555	245	165	165	0
15	187.270	187.430	160	100	100	0
16*	188.340	188.510	170	170	165	5
17	188.710	188.895	185	165	165	0
18*	190.135	190.305	170	170	165	5
19	190.420	190.610	190	100	100	0
20	191.440	191.645	205	100	100	0
21	194.458	194.680	222	100	100	0
22	197.265	197.440	175	100	100	0
23	197.760	197.900	140	100	100	0
24	202.280	202.445	165	165	165	0
25*	203.330	203.465	135	33	103	-70
смер: Ушће - Краљево						
1*	165.642	165.385	257	0	73	-73
2*	166.925	165.940	985	0	165	-165
3	169.340	168.313	1027	165	165	0
4*	169.755	169.640	115	115	100	15
5	171.060	170.655	405	165	165	0
6*	173.580	173.303	277	105	165	-60
7	174.150	173.955	195	100	100	0
8	175.820	175.415	405	165	165	0
9	178.780	178.525	255	165	165	0
10*	179.125	179.010	115	115	100	15
11	181.890	181.472	418	165	165	0
12	183.320	183.005	315	165	165	0
13*	183.985	183.795	190	150	165	-15
14	184.720	184.475	245	165	165	0
15	187.530	187.370	160	100	100	0

РАЗЛИКА ПРОЈЕКТОВАНЕ И ПОТРЕБНЕ ДУЖИНЕ КОМБИНОВАНЕ ЛИНИЈЕ ЗА БЕЗБЕДНО ПРЕТИЦАЊЕ МОТОРНИХ ВОЗИЛА
дуж <u>одсека са дозвољеним претицањем по критеријуму "чиста банкина"</u>

Пут: 22			Деоница: Матарушка Бања - Ушће (02225)			
					L = 39.053 km	
			Од km: 164.641		До km: 203.694	
Р. бр.	Дозвољене зоне претицања			**Пројектована дужина комбиноване линије за безбедно претицање ($L_{proj.komb}$) (m)**	**Потребна дужина комбиноване линије за безбедно претицање ($L_{komb.pravilnik}$) (m)**	**Разлика Пројектоване и Потребне дужине комбиноване линије за безбедно претицање (m)**
	Почетак (km)	Крај (km)	Дужина (m)			
16*	188.680	188.510	170	170	165	5
17	189.060	188.875	185	165	165	0
18*	190.475	190.305	170	170	165	5
19*	190.697	190.520	177	87	100	-13
20	191.745	191.540	205	100	100	0
21	194.780	194.558	222	100	100	0
22	197.540	197.365	175	100	100	0
23	198.000	197.860	140	100	100	0
24	202.610	202.445	165	165	165	0
25*	203.465	203.363	102	0	103	-103

1+-*	*Отварање (+)=165.310km; Отварање(-)=165.717km; Насеље.*
2+*	*Отварање (-)=167.260km; Због БУС стајалишта, укрштаја, пројектованог прелаза за пешаке, у смеру (-) дозвољено претицање од 166.925km.*
4+-*	*Због уклапања растера линија 5+10.*
6+*	*Отварање (-)=173.640km; Због моста и паркинга, у смеру (-) дозвољено претицање од 173.580km.*
8-*	*Отварање (+)=175.250km; Због моста и укрштаја, у смеру (+) дозвољено претицање од 175.320km.*
10+-*	*Због уклапања растера линија 5+10.*
13+*	*Отварање (-)=184.000km; Због паркинга, у смеру (-) дозвољено претицање од 183.985km.*
16+-*	*Због уклапања растера линија 5+10.*
18+*	*Због уклапања растера линија 5+10.*
19-*	*Отварање (-)=190.710km; Због моста дозвољено претицање од 190.697km.*
25+-*	*У смеру (+) налази се станица за снабдевање горивом. У смеру (-) је насеље и нема удвојене линије.*

При оцени услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања, у обзир су узети и одсеци пута на којима се, услед додатних ограничења са аспекта претицања на неком од локалитета, умањују дужине дозвољеног претицања, односно дужине комбиноване разделне линије – тзв. "померена тачка отварања прегледности". Ово се дешава у случају појаве раскрснице, пешачког прелаза и других појава, када је пројектована комбинована разделна линија краћа од минимално потребне комбиноване линије дефинисане Правилником. Предметни одсеци пута су означени и образложени на крају претходне табеле.

4. ОЦЕНА УСЛОВА ОДВИЈАЊА САОБРАЋАЈА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОГ ПРЕТИЦАЊА ЗА ОБА ИЗЛОЖЕНА МЕТОДОЛОШКА ПОСТУПКА

За безбедно претицање моторних возила дуж двотрачног двосмерног пута неопходно је да део пута на коме је дозвољено претицање буде у складу са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији.

Конкретно, пројектована дужина разделне комбиноване линије за безбедно претицање мора бити усаглашена са наведеним Правилником. Дозвољено одступање од Правилника може бити само у случају уклапања растера линија на коловозу. Ова одступања су прихватљива до 5% изнад Правилником прописане дужине комбиноване линије.

Сходно наведеном, у раду су примењени следећи критеријуми за оцену услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања.

Табела 6. *Критеријуми и показатељи за оцену услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања*

Показатељ	Критеријум	Оцена услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања
Дужина комбиноване линије за безбедно претицање према Правилнику ($L_{komb.pravilnik}$)	$L_{komb.pravilnik} \leq L_{proj.komb} \leq 1.05*L_{komb.pravilnik}$	Задовољава
	$L_{proj.komb} > 1.05*L_{komb.pravilnik}$	Незадовољава
	$L_{proj.komb} < L_{komb.pravilnik}$	Незадовољава и Није безбедно

$L_{proj.komb}$ - *Дужина пројектоване комбиноване линије*

Оцена услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања *Задовољава*, ако је дужина пројектоване комбиноване линије једнака или већа од дужине комбиноване линије према Правилнику, а мања или једнака од дужине комбиноване линије према Правилнику увећане за 5%. Ова оцена показује да је дужина пројектоване линије пројектована у складу са дужинама из Правилника, односно са минимално прихватљивим одступањем до 5% услед уклапања растера линија. Оцена *Незадовољава* значи да је дужина пројектоване комбиноване линије већа од дужине комбиноване линије према Правилнику увећане за 5%. Оваква ситуација указује да је пројектована комбинована линија значајно дужа од дужине према Правилнику, што према Farah (2013) значи да пут не пружа могућност претицања, тада возила почињу да формирају редове, што касније утиче на капацитет и ниво услуге тог пута. Оцена *Незадовољава и Није безбедно* значи да је дужина пројектоване комбиноване линије мања од дужине комбиноване линије према Правилнику. Ова оцена значи да минимално захтевана дужина комбиноване линије није испоштована, што доводи возаче у повећан ризик од настанка саобраћајних незгода, услед недовољне дужине за безбедно извршење маневра претицања.

У наставку рада, приказани су резултати Оцене услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања за оба методолошка поступка.

4.1. Оцена услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања на основу резултата Методе 1

На основу критеријума који су дефинисани у табели (6), извршена је оцена услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања моторних возила за резултате добијене Методом 1 (Табела 7).

Табела 7. *Оцена безбедности одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања –* ***Метод 1***

ОЦЕНА БЕЗБЕДНОСТИ ОДВИЈАЊА САОБРАЋАЈА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОГ ПРЕТИЦАЊА МОТОРНИХ ВОЗИЛА дуж предложених зона претицања по критеријуму "чист путни појас"					
Пут: 22			Деоница: Матарушка Бања - Ушће (02225)		
				L = 39.053 km	
		Од km: 164.641		До km: 203.694	
Р. бр.	Предложена зона претицања			**Разлика Пројектоване и Потребне дужине комбиноване линије за безбедно претицање (m)**	**Оцена услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања**
	Почетак (km)	Крај (km)	Дужина (m)		
смер: Краљево - Ушће					
1	165.730	167.131	1401	46	Незадовољава
2	168.137	168.838	701	-142	Незадовољава и Није безбедно
3					
4	170.473	170.920	447	-26	Незадовољава и Није безбедно
5	173.082	173.478	396	-165	Незадовољава и Није безбедно
6	174.284	174.461	177	-119	Незадовољава и Није безбедно
7	175.251	175.664	413	-165	Незадовољава и Није безбедно
8	178.349	178.626	277	-4	Незадовољава и Није безбедно
9	181.035	181.712	677	230	Незадовољава
10	182.814	183.170	356	16	Незадовољава
11	183.626	183.895	269	-21	Незадовољава и Није безбедно
12	184.296	184.601	305	-6	Незадовољава и Није безбедно
13	188.330	188.546	216	-5	Незадовољава и Није безбедно
14	188.690	188.935	245	-10	Незадовољава и Није безбедно
15	190.148	190.589	441	-31	Незадовољава и Није безбедно
16	191.399	191.645	246	31	Незадовољава
17	194.457	194.669	212	-68	Незадовољава и Није безбедно
18	196.481	196.675	194	-35	Незадовољава и Није безбедно
19	201.082	201.250	168	38	Незадовољава
20	202.159	202.475	316	106	Незадовољава
21	203.333	203.467	134	-73	Незадовољава и Није безбедно
смер: Краљево - Ушће					
1	165.941	167.274	1333	-22	Незадовољава и Није безбедно
2	168.160	168.946	786	-57	Незадовољава и Није безбедно
3	169.115	169.386	271	106	Незадовољава
4	170.612	171.107	495	22	Незадовољава
5	173.070	173.668	598	25	Незадовољава
6	174.295	174.475	180	130	Незадовољава и Није безбедно
7	175.205	175.875	670	46	Незадовољава
8	178.510	178.813	303	22	Незадовољава
9	181.430	181.945	515	68	Незадовољава
10	182.995	183.367	372	32	Незадовољава
11	183.770	184.015	245	-45	Незадовољава и Није безбедно
12	184.455	184.769	314	3	Задовољава
13	188.490	188.735	245	24	Незадовољава
14	188.845	189.071	226	-29	Незадовољава и Није безбедно
15	190.282	190.488	206	-165	Незадовољава и Није безбедно
16	191.595	191.890	295	80	Незадовољава
17	194.554	194.808	254	-26	Незадовољава и Није безбедно

ОЦЕНА БЕЗБЕДНОСТИ ОДВИЈАЊА САОБРАЋАЈА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОГ ПРЕТИЦАЊА МОТОРНИХ ВОЗИЛА дуж предложених зона претицања по критеријуму "чист путни појас"					
Пут: 22			Деоница: Матарушка Бања - Ушће (02225)		
				L = 39.053 km	
		Од km: 164.641		До km: 203.694	
Р. бр.	Предложена зона претицања			**Разлика Пројектоване и Потребне дужине комбиноване линије за безбедно претицање (m)**	**Оцена услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања**
	Почетак (km)	Крај (km)	Дужина (m)		
18	196.611	196.850	239	10	Незадовољава
19					
20	202.430	202.666	236	26	Незадовољава
21	203.323	203.587	264	47	Незадовољава

4.2. Оцена услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања на основу резултата Методе 2

На основу критеријума који су дефинисани у табели 6, извршена је оцена услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања моторних возила за резултате добијене Методом 2 (Табела 8).

Табела 8. *Оцена безбедности одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања –* ***Метод 2***

ОЦЕНА БЕЗБЕДНОСТИ ОДВИЈАЊА САОБРАЋАЈА СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОГ ПРЕТИЦАЊА МОТОРНИХ ВОЗИЛА дуж одсека са дозвољеним претицањем по критеријуму "чиста банкина"					
Пут: 22			Деоница: Матарушка Бања - Ушће (02225)		
				L = 39.053 km	
		Од km: 164.641		До km: 203.694	
Р. бр.	Дозвољена зона претицања			**Разлика Пројектоване и Потребне дужине комбиноване линије за безбедно претицање (m)**	**Оцена услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања**
	Почетак (km)	Крај (km)	Дужина (m)		
смер: Краљево - Ушће					
1	165.385	165.642	257	-73	Задовољава
2	165.775	166.925	1150	-165	Задовољава
3	168.148	169.175	1027	0	Задовољава
4	169.520	169.640	120	15	Задовољава
5	170.490	170.895	405	0	Задовољава
6	173.138	173.475	337	-60	Задовољава
7	173.855	174.050	195	0	Задовољава
8	175.320	175.655	335	0	Задовољава
9	178.360	178.615	255	0	Задовољава
10	178.890	179.010	120	-50	Задовољава
11	181.307	181.725	418	0	Задовољава
12	182.840	183.155	315	0	Задовољава
13	183.630	183.835	205	-15	Задовољава
14	184.310	184.555	245	0	Задовољава

ОЦЕНА БЕЗБЕДНОСТИ ОДВИЈАЊА САОБРАЋАЈА
СА АСПЕКТА БЕЗБЕДНОГ ПРЕТИЦАЊА МОТОРНИХ ВОЗИЛА
дуж <u>одсека са дозвољеним претицањем по критеријуму "чиста банкина"</u>

Пут: 22	Деоница: Матарушка Бања - Ушће (02225)				
				L = 39.053 km	
		Од km: 164.641		До km: 203.694	
Р. бр.	Дозвољена зона претицања			**Разлика Пројектоване и Потребне дужине комбиноване линије за безбедно претицање (m)**	**Оцена услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања**
	Почетак (km)	Крај (km)	Дужина (m)		
15	187.270	187.430	160	0	Задовољава
16	188.340	188.510	170	5	Задовољава
17	188.710	188.895	185	0	Задовољава
18	190.135	190.305	170	5	Задовољава
19	190.420	190.610	190	-13	Задовољава
20	191.440	191.645	205	0	Задовољава
21	194.458	194.680	222	0	Задовољава
22	197.265	197.440	175	0	Задовољава
23	197.760	197.900	140	0	Задовољава
24	202.280	202.445	165	0	Задовољава
25	203.330	203.465	135	-103	Задовољава
смер: Краљево - Ушће					
1	165.642	165.385	257	-73	Задовољава
2	166.925	165.940	985	0	Задовољава
3	169.340	168.313	1027	0	Задовољава
4	169.755	169.640	115	20	Задовољава
5	171.060	170.655	405	0	Задовољава
6	173.580	173.303	277	0	Задовољава
7	174.150	173.955	195	0	Задовољава
8	175.820	175.415	405	-70	Задовољава
9	178.780	178.525	255	0	Задовољава
10	179.125	179.010	115	-45	Задовољава
11	181.890	181.472	418	0	Задовољава
12	183.320	183.005	315	0	Задовољава
13	183.985	183.795	190	0	Задовољава
14	184.720	184.475	245	0	Задовољава
15	187.530	187.370	160	0	Задовољава
16	188.680	188.510	170	5	Задовољава
17	189.060	188.875	185	0	Задовољава
18	190.475	190.305	170	5	Задовољава
19	190.697	190.520	177	0	Задовољава
20	191.745	191.540	205	0	Задовољава
21	194.780	194.558	222	0	Задовољава
22	197.540	197.365	175	0	Задовољава
23	198.000	197.860	140	0	Задовољава
24	202.610	202.445	165	0	Задовољава
25	203.465	203.363	102	-70	Задовољава

5. ЗАКЉУЧАК

На основу приказаних детаљних података обе изложене Методе о зонама предложеног (Метод 1) односно дозвољеног (Метод 2) претицања дуж анализиране деонице пута, који су исказани стационажама почетка и краја, као и дужинама ових зона, сумарни резултати су:

Табела 9. *Разлике резултата добијених Методом 1 и Методом 2 у погледу укупне дужине за претицање по смеровима*

Метода	Критеријум	Дужина предложене/дозвољене зоне претицања			
		смер: Краљево - Ушће		Смер: Ушће - Краљево	
		(km)	(%)	(km)	(%)
Метод 1	"чист путни појас"	7.591	19.4%	8.047	20.6%
Метод 2	"чиста банкина"	7.301	18.7%	7.075	18.1%
Разлика: "чист путни појас" – "чиста банкина"		0.290	0.7%	0.972	2.5%

Примена методолошког поступка по критеријуму "чист путни појас" који је примењен у Методи 1, омогућава:

- дужу зону претицања од 290 m, односно 0.7%, у смеру Краљево – Ушће;
- дужу зону претицања од 972 m, односно 2.5%, у смеру Ушће - Краљево.

На основу приказаних резултата, уз услов да су резултати прегледности за безбедно претицање, за оба методолошка поступка (Метод 1 и Метод 2), у складу са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији, управљач пута има могућност да одлучи, са аспекта функционалног одржавања и економске рационалности, коју ће површину одржавати чисту и видљиву 24 часа дневно 365 дана у години.

За безбедно претицање дуж двотрачног двосмерног пута, неопходно је да део пута на коме је дозвољено претицање, буде обележен у складу са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији. Конкретно, пројектована дужина разделне комбиноване линије за безбедно претицање мора бити усаглашена са наведеним Правилником. Дозвољено одступање од Правилника може бити само у случају уклапања растера линија на коловозу. Ова одступања су прихватљива до 5% изнад Правилником прописане дужине комбиноване линије.

Применом наведених критеријума на приказане резултате обе методе, сумарни резултати оцене услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања моторних возила су:

Табела 10. *Упоредни приказ резултата оцене услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања*

Метод	Смер	**Оцена услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања**						
		Укупна дужина зона дозвољеног претицања (km)	**Задовољава**		**Незадовољава**		**Незадовољава и Није безбедно**	
			(km)	(%)	(km)	(%)	(km)	(%)
Метод 1	Краљево - Рашка	7.591	0.000	0.0%	3.164	41.7%	4.427	58.3%
	Рашка - Краљево	8.047	0.314	3.9%	4.503	56.0%	3.230	40.1%
Метод 2	Краљево - Рашка	7.301	7.301	100%				
	Рашка - Краљево	7.075	7.075	100%				

Резултати оцене услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања моторних возила који су добијени **Методом 1**, показују неусклађеност са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији на 98% мреже дуж које је дозвољено

претицање моторних возила. Тачније, на 48.9% мреже дуж које је дозвољено претицање услови одвијања саобраћаја **Незадовољавају**, док на 49.2% мреже услови одвијања саобраћаја **Незадовољавају и ВОЖЊА НИЈЕ БЕЗБЕДНА**.

Резултати оцене услова одвијања саобраћаја са аспекта безбедног претицања који су добијени **Методом 2**, показују потпуну усклађеност са важећим Правилником о саобраћајној сигнализацији на делу мреже дуж које је дозвољено претицање. Тачније, **на 100% мреже** дуж које је дозвољено претицање услови одвијања саобраћаја су **Задовољавајући.**

Анализа прегледности за безбедно претицање се примењује на свим постојећим двотрачним двосмерним путевима без обзира на категорију пута (државни путеви, општински путеви). Потенцијал за унапређење безбедности саобраћаја са аспекта пута, налази се на локалном нивоу (мрежа путева на територији локалне самоуправе). Правилним одређивањем прегледности за безбедно претицање на општинским путевима, управљачи локалних (општинских) путева би допринели смањењу ризика од настанка незгода.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Aleksić, B., Živadinović, M., & Savković, L. (2023). Analiza preglednosti za bezbedno preticanje na putu 22, deonica Mataruška Banja–Ušće, po kriterijumu"čista bankina". Journal of Road and Traffic Engineering, 69(4), 1-9.

[2] Алексић, Б., Живадиновић, М., Савковић, Л., Кирицић, Н. (2023) Поступак одређивања прегледности за безбедно претицање дуж двотрачног двосмерног пута, Међународна конференција "Безбедност саобраћаја у локалној заједници", 19.-22. април 2023. год., Копаоник, Зборник радова, 27-41.

[3] Asaithambi, G., & Shravani, G. (2017). Overtaking behaviour of vehicles on undivided roads in non-lane based mixed traffic conditions. Journal of traffic and transportation engineering (English edition), 4(3), 252-261.

[4] Clarke, D. D., Ward, P. J., & Jones, J. (1999). Processes and countermeasures in overtaking road accidents. Ergonomics, 42(6), 846-867.

[5] Clarke, D. D., Ward, P. J., & Jones, J. (1998). Overtaking road-accidents: Differences in manoeuvre as a function of driver age. Accident Analysis & Prevention, 30(4), 455-467.

[6] Farah, H. (2016). When do drivers abort an overtaking maneuver on two-lane rural roads?. Transportation research record, 2602(1), 16-25.

[7] Farah, H. (2013). Modeling drivers' passing duration and distance in a virtual environment. IATSS research, 37(1), 61-67.

[8] Gray, R., & Regan, D. M. (2005). Perceptual processes used by drivers during overtaking in a driving simulator. *Human factors*, *47*(2), 394-417.

[9] Hills, B. L. (1980). Vision, visibility, and perception in driving. Perception, 9(2), 183-216.

[10] Papakostopoulos, V., Nathanael, D., Portouli, E., & Marmaras, N. (2015). The effects of changes in the traffic scene during overtaking. Accident Analysis & Prevention, 79, 126-132.

[11] MORTH (2017). Basic Road Statistics of India 2015–16. New Delhi: Ministry of Road Transport and Highways, Transport Research Wing.

[12] Perez, J., Milanes, V., Onieva, E., Godoy, J., & Alonso, J. (2011, April). Longitudinal fuzzy control for autonomous overtaking. In *2011 IEEE International Conference on Mechatronics* (pp. 188-193). IEEE.

[13] Rajalin, S., Hassel, S. O., & Summala, H. (1997). Close-following drivers on two-lane highways. Accident analysis & prevention, 29(6), 723-729.

[14] Правилник о саобраћајној сигнализацији ("Сл. гласник РС" бр. 85/2018 и 14/2021)

doi:10.46793/RSafLC24.055M

НАЈЧЕШЋИ УТИЦАЈНИ ФАКТОРИ ОКРУЖЕЊА НА САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ СА ПОГИНУЛИМ ЛИЦИМА

THE MOST COMMON INFLUENCING FACTORS OF THE ENVIRONMENT ON TRAFFIC ACCIDENTS WITH FATALITIES

Ненад Марковић[1], Далибор Пешић[2], Борис Антић[3], Јована Злајић[4]

Резиме: Неизоставни део превентивног управљања безбедношћу саобраћаја представља квалитетно и потпуно сагледавање утицајних фактора који су у вези са настанком саобраћајних незгода. Јасне управљачке мере морају бити засноване и усмерене као адекватан одговор на препознате проблеме настанка саобраћајних незгода. Да би се ово могло остварити неопходно је применити савремене алате за унапређење безбедности саобраћаја, као што су дубинске анализе, како би се квалитетно препознали најчешћи утицајни фактори. Поред најчешће препознатих утицаја фактора човек и пут, веома је значајан и утицај фактора окружење. Окружење се не може једноставно и јасно дефинисати као фактор који директно за последицу има настанак саобраћајне незгоде, али са друге стране он условљава и ствара амбијент за појаву фактора који доводе до настанка саобраћајне незгоде. Имајући ово у виду јавља се веома велика потреба за квалитетним сагледавањем утицаја окружења, као увек присутног фактора и предузимање мера и активности како би се његови позитивни утицаји повећавали а негативни смањивали. Знајући перманентност утицаја окружења на настанак незгоде, неопходно је системски сагледати и класификовати утицаје окружења на незгоде, односно препознати доминантне негативне утицаје окружења, а што је предмет овог рада.

Кључне речи: саобраћајна незгода, утицајни фактор, утицај окружења, независна оцена

[1] доц. др Ненад Марковић, дипл. инж. саобраћаја, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, n.markovic@sf.bg.ac.rs
[2] проф. др Далибор Пешић, дипл. инж. Саобраћаја, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, d.pesic@sf.bg.ac.rs
[3] проф. др Борис Антић, дипл. инж. Саобраћаја, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, b.antic@sf.bg.ac.rs
[4] Јована Злајић, студент, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, jovana1zlajic@gmail.com

Abstract: An indispensable part of the preventive of traffic safety management is a high-quality and complete assessment of all influencing factors that are related to the occurrence of traffic accidents. Clear management measures must be based and directed as an adequate response to recognized problems of traffic accidents. In order to achieve this, it is necessary to apply modern tools for the improvement of traffic safety, such as in-depth analyses, in order to recognize the most common influencing factors. In addition to the most commonly recognized influences of the human and road factors, the influence of the environment factor is also very significant. The environment cannot be clearly defined as a factor that directly results in the occurrence of a traffic accident, but on the other hand, it also conditions the environment for the appearance of factors that lead to the occurrence of a traffic accident. Bearing this in mind, there is a very great need for a qualitative assessment of the impact of the environment, as an ever-present factor, and taking measures and activities in order to increase its positive impacts and reduce the negative ones. Knowing the permanence of the environment's influence on the occurrence of accidents, it is necessary to systematically review and classify the environment's influences on accidents, that is, to recognize the dominant negative influences of the environment, which is the subject of this work.

Keywords: traffic accident, influential factor, environmental influence, independent assessment

1. УВОД

Савремено друштво својим техничким и технолошких развојем задаје велике захтеве саобраћајно друштвеној делатности. Поред значајно повећаних транспортних захтева, очекује се да транспорт буде економски подобан и да се реализује што већом брзином, због чега долази до великих негативних ефеката саобраћаја на друштво као целину. Негативне ефекте саобраћаја представљају пре свега страдања људи, високи материјални губици услед појаве саобраћајних незгода, али такође и загађења кроз емисију штетних гасова и буке. Према истраживању које је обухватило 57 земаља, саобраћајне незгоде су најчешћи узрок (26-77 %) смртних случајева (Ahmed, N. и R. Andersson, 2002).

У Сједињеним Америчким државама на годишњем нивоу смртно страда 32.719 лица (2013), док у саобраћајним незгодама на територији земаља Европске заједнице (ЕУ) укупно смртно страда око 25.900 лица (CARE 2015). У целој Европи, према неким проценама, број смртно страдалих износи око 40.000, док је у Србији, у последњих неколико година, у саобраћајним незгодама гинуло између 600 и 700 људи сваке године (Пешић et al, 2014), са тенденцијом незнатног повећања од 2014. године. Подаци Светске здравствене организације (WHO - World Health Organization) показују да глобално, преко 3.500 људи погине сваког дана у саобраћају, што представља скоро 1,19 милиона смртних случајева који могу бити спашени и око 50 милиона повређених сваке године. Процењено је да у деценији од 2021-2030. године може доћи до додатних 13 милиона смрти и 500 милиона повређених, посебно у земљама са ниским и средњим приходима.

Процењује се да једна саобраћајна незгода у зависности од насталих последица може представљати трошак од најмање 3.082,00 еура (незгода са лако повређеним) до 309.753,00 еура, Antic et all. (2012.) (незгода са погинулим лицем), док према другим ауторима горња вредност трошкова саобраћајне незгоде са погинулима може достићи 356.962,00 (PIARC, 2011.), 317.317,00 еура (Ross, 2012.), па до чак 2.299.016,00 еура (Министарство транспорта Велике Британије, 2013.).

Управљање и унапређење стања безбедности саобраћаја засновано је на закључцима који произилазе из анализа саобраћајних незгода.

Препознавање утицајних фактора омогућава даље усмеравање анализа на конкретну област или конкретан фактор, како би се пронашао поуздан метод за елиминацију његовог негативног утицаја у будућности. Још давне 1980-е године Вилијам Хедон први је систематизовао, основне факторе безбедности саобраћаја у Хедонову Ч-В-П-О матрицу.

Према доступним званичним подацима у Републици Србији утицај фактора човек је препознат у преко 99% саобраћајних незгода, док је укупан утицај осталих фактора препознат у мање од 1% саобраћајних незгода. (Markovic et al. (2016)) Услед начина досадашњих анализа узрока и околности настанка саобраћајних незгода најчешће се због непостојања развијених метода детаљних анализа, утицају фактора човек најчешће приписују сви утицаји на настанак саобраћајних незгода и последица. (Markovic et al. (2016))

У свом раду су (Pesic et al. 2014) дали преглед најбоље Светске праксе у вршењу дубинских анализа саобраћајних незгода, као и приказ неких од методологија вршења дубинских анализа. У оквиру пројекта SafetyNet дефинисан је велики број варијабли које је неопходно прикупити у вези са незгодом, а по принципу истраживања познатог као SafetyNet Accident Causation System (SNACS) (Reed and Morris, 2008). По броју дефинисаних утицајних фактора најдаље су отишли у Немачкој, где је у оквиру базе података о дубинским анализама GIDAS дефинисано више хиљада утицајних фактора.

Markovic et al. 2015b су систематизовали методологије дубинских анализа и дали осврт на могућности примене њених резултата. Такође су Markovic et al. (2015c) приказали могућност коришћења резултата експертиза саобраћајних незгода, као начина прикупљања утицајних фактора на настанак саобраћајних незгода и последица. У републици Србији формирана је база података на основу спроведених дубинских анализа која између осталог садржи и податке о утицајним факторима на настанак саобраћајних незгода на територији града Београда (Markovic et al, 2017d). Исти аутори су дефинисали и доминантне утицајне факторе настанка саобраћајних незгода на територији града Београда (Markovic et al. 2018).

У досадашњој пракси велики број аутора се бавио утврђивањем постојања утицаја фактора пут на настанак саобраћајне незгоде, односно утврђивањем утицаја појединих од препознатих фактора. Оно што је и даље остало недовољно истражено јесте утврђивање утицаја фактора окружење на саобраћајне незгоде.

Окружење се не може у потпуности дефинисати као фактор који конкретно својим утицајем доводи до настанка саобраћајне незгоде, већ он условљава и ствара амбијент за појаву и егзистенцију осталих утицајних фактора, који директно доводе до настанка саобраћајне незгоде. Ову тврдњу потврђују и ауторски радови Markovic et al. (2021) где је анализом независних оцена утицаја пута, у вези са саобраћајним незгодама са учешћем мотоцикала и возила јавног градског превоза, на територији града Београда, утврђено да фактор окружење имали доминантан утицај на настанак и последице свих саобраћајних незгода. Имајући ово у виду јавља се веома велика потреба за квалитетним сагледавањем свих потенцијалних утицаја фактора окружење, одређивањем доминантних утицаја као и предузимањем мера и активности како би се њихови позитивни утицаји повећавали, а негативни смањивали.

2. МЕТОДОЛОГИЈА

Подаци о саобраћајним незгодама су прикупљани изласком стручног тима за независне оцене саобраћајних незгода на место саобраћајне незгоде, непосредно након настанка незгоде. Подаци о месту незгоде, оштећењима и траговима прикупљани су на месту саобраћајне незгоде, или ако нису били доступни, за проналажење конкретних информација коришћена је документација са увиђаја саобраћајне незгоде.

Прикупљени подаци су похрањивани у посебно припремљеној бази података дубинских анализа саобраћајних незгода и накнадно детаљно анализирани. За сваку саобраћајну незгоду је извршено поуздано утврђивање узрока и околности настанка саобраћајне незгоде, који су у даљој анализи били коришћени за дефинисање утицајних фактора и типа њиховог утицаја на конкретну незгоду. Утврђивани су услови и околности настанка саобраћајне незгоде (место, време, метеоролошки услови, видљивост и др.), специфичности и карактеристике учесника незгоде и лица учесника, узроци и доприноси настанку и последицама незгоде. У овом раду су анализиране саобраћајне незгоде настале на територији града Београда у периоду од маја 2019. године до октобра 2023. године.

У наведеном временском периоду било је 212 саобраћајних незгода са погинулим лицима, у којима је погинуло 217 лица. У овом раду су конкретно анализирани подаци добијени од 212 дубинских анализа саобраћајних незгода, које се налазе у бази и приказани су најважнији утицајни фактори окружења.

Подаци о свим анализираним саобраћајним незгодама су похрањени у специјално развијеној бази података у програму Microsoft Exel, формираној по узору на базу података о дубинским анализама саобраћајних незгода на територије Европе. У бази су посебно похрањени општи подаци о свакој саобраћајној незгоди, подаци о учесницима саобраћајне незгоде, подаци о путу и времену, подаци о лицима и возилима учесницима незгоде.

Како је поменута база података независних оцена, тј. дубинских анализа саобраћајних незгода према CADaS протоколу, Пешић et al. (2022) су у свом раду утврдили постојање бројних утицајних фактора наведених у извештајима за које није било могуће или није било могуће прецизно утврдити шифру и опис утицајног фактора. Такође, бројни фактори су били унети под шифром 999 (остали фактори који се не могу придружити претходно наведеним факторима, а имају утицај на настанак саобраћајне незгоде) што је онемогућавало детаљну анализу утицајних фактора под том шифром. Имајући то у виду јавила се потреба за дефинисањем нових и допуном постојећих утицајних фактора. Такође, због непостојања утицајних фактора који се односе на окружење, формирана је нова група утицајних фактора.

Табела 1. *Назив и шифра препознатих утицајних фактора окружења*

Шифра утицајног фактора	**Назив утицајног фактора**
1001	Недовољно развијена свест, ставови и знања учесника у саобраћају
1002	Недостатак обука, знања и исправних ставова професионалних возача
1003	Широко прихваћени модели и друштвено прихватљиви ставови небезбедног понашања у саобраћају

Шифра утицајног фактора	Назив утицајног фактора
1004	Изостанак/недовољан системски и превентивни рад субјеката безбедности саобраћаја
1005	Изостанак редовне или изненадне, циљане контроле саобраћаја и санкционисања од стране надлежних органа
1006	Изостанак анализе стања безбедности саобраћаја и примене савремених инжењерских принципа и савремених алата за унапређење безбедности пута (укључујући неспровођење (неадекватно спровођење) препоручених мера)
1007	Остали пропусти у вези са (професионалним) возачима (лекарски прегледи, изостанак конкурентности, сложеност и обим захтева послодавца, унутрашња контрола и др.)
1008	Услови смањене видљивости (ноћ, киша, магла и сл.)
1009	Начин пројектовања и изградње
1010	Учесник саобраћајне незгоде припада старијој (65+) старосној доби
1011	Учесник саобраћајне незгоде припада млађој старосној доби
1012	Напуштање лица места саобраћајне незгоде
1013	Недостаци правних норматива и других прописа (дефиниција, правила, обавезе учесника, микромобилност
1014	Утицај временских прилика на стање коловоза (мокар, прекривен возом, прекривен ледом или лапавицом, прекривен снегом...)
1015	Комерцијални садржаји (објекти атракције)
1016	Несагледавање потреба свих учесника у саобраћају (занемаривање потреба рањивих учесника, паркирања и сл.)
1017	Несавестан рад и пропусти у раду ауто-школа које врше обуку возача за одређене категорије возила

Утицајни фактор окружење је уочен у чак 96,7% саобраћајних незгода од анализираног узорка, као присутан утицајни фактор међу осталим факторима, а само у 3,3 % саобраћајних незгода није препознато његово присуство, што додатно указује на потребу детаљније анализе и проучавања утицаја окружења на настанак и последице саобраћајних незгода.

Циља рада је био да прикаже утицајне факторе окружења на настанак и последице саобраћајне незгоде, са посебним освртом на препознате најзаступљеније утицајне факторе окружења.

3. ОГРАНИЧЕЊА ИСТРАЖИВАЊА

Одређена ограничења у погледу спроведених истраживања, у овом раду, односе се на број обухваћених реализованих независних оцена, односно број од 212 саобраћајних незгода, што представља мали узорак за доношење поузданих закључака у погледу анализе утицајних фактора окружења. Додатно ограничење је у вези са тим да се утицајни фактори односе само на саобраћајне незгоде са погинулим лицима, не и она остале саобраћајне незгоде. Осим тога, анализа је обухватила само саобраћајне незгоде које су се догодиле на територији града Београда.

Недоступност увиђајне документације или појединих података у истој, пре спровођења независне оцене, представља ограничење у погледу могућности за детаљним сагледавањем свих или бар већег броја утицајних фактора настанка саобраћајне незгоде. Такође, форма извештаја је прилагођена законским оквирима за спровођење независних оцена, у оквиру којих се посебно анализира допринос пута. Наиме, претпоставља се да је фактор пут најдетаљније анализиран (излазак на терен и додатна истраживања), док је за анализу осталих фактора, било доступно значајно мање поузданих података.

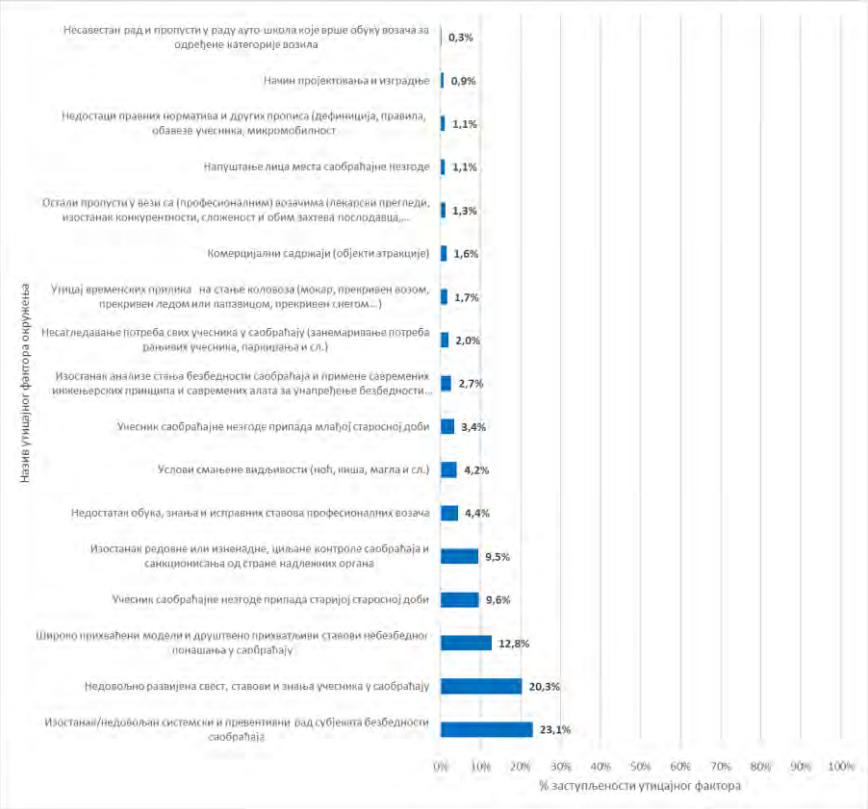
4. РЕЗУЛТАТИ

Анализом незгода, које представљају узорак овог истраживања, као основни/најзаступљенији утицајни фактор окружења, који се не може окарактерисати као фактор који директно утиче на настанак незгоде, али ствара амбијент за настанак фактора који ће на то утицати и утиче на последице саобраћајне незгоде, издваја се изостанак/недовољан системски и превентивни рад субјеката безбедности саобраћаја. Након наведеног најзаступљенијег утицајног фактора, следи утицајни фактор којег карактерише недовољно развијена свест, ставови и знање учесника у саобраћају, а потом широко прихваћени модел и друштвено прихватљиви ставови небезбеднос понашања у саобраћају. Три наведена утицајна фактора окружења представљају најзаступљеније препознате утицајне факторе при анализи узорка саобраћајних незгода.

Наредним дијаграмом ће бити приказана појединачна заступљеност свих утицајних фактора окружења препознатих од стране стручног тима, која је добијена анализирањем утицајних фактора узорка саобраћајних незгода карактеристичних за ову анализу.

Посматрајући ниже наведену табелу, може се закључити да се највећи број саобраћајних незгода на које окружење има утицај, у посматраном узорку, догодило приликом преласка пешака здесна, ван раскрснице, без скретања возила (тип сн 101). Потом приликом преласка пешака слева, ван раскрснице, без скретања возила(тип 100), преласка пешака здесна, у раскрсници, без скретања возила (тип 104), приликом незгоде са једним возилом - силазак са коловоза у кривини (тип 306), као и приликом кретања пешака дуж коловоза у смеру кретања возила (тип 115)...

Најзаступљенији утицајни фактор окружења, тј. изостанак/недовољан системски и превентивни рад субјеката безбедности саобраћаја се највише јавља код саобраћајних незгода типа 101, тј. приликом преласка пешака здесна, ван раскрснице, без скретања возила, а потом у саобраћајним незгодама када пешак прелази слева, ван раскрснице, без скретања возила(тип 100) и здесна, у раскрсници, без скретања возила (тип 104). Фактор окружења који представља недовољно развијену свест, ставове и знања учесника у саобраћају се у оквиру посматраног узорка у највећој мери јавља код саобраћајних незгода типа 101, приликом преласка пешака здесна, ван раскрснице, без скретања возила, а потом код типа 100 и 306 који представљају прелазак пешака слева, ван раскрснице, без скретања возила и незгоду са једним возилом - силазак са коловоза у кривини.



Слика 1. *Приказ појединачне заступљености утицајних фактора окружења на саобраћајне незгоде*

Широко прихваћени модели и друштвено прихватљиви ставови небезбедног понашања у саобраћају су најзаступљенији код саобраћајних незгода типа 101(прелазак пешака здесна, ван раскрснице, без скретања возила), као и претходна два типа најзаступљенијих утицајних фактора окружења. Након чега су најбројнији у саобраћајним незгода када пешак прелази слева, ван раскрснице, без скретања возила (тип 100), пешак прелази слева, у раскрсници, без скретања возила (тип 103) и када се пешак креће дуж коловоза у смеру кретања возила (тип 115).

Приликом обраде података саобраћајних незгода из узорка, утврђено је да су Младеновац, Сурчин и Земун, три општине Београда које поседују највећи проценат саобраћајних незгода на које је имао утицај фактор окружење. У Земуну је од свих утицаја окружења на настанак и последице саобраћајних незгода, најизражајнији изостанак/недовољан рад субјеката безбедности саобраћаја.

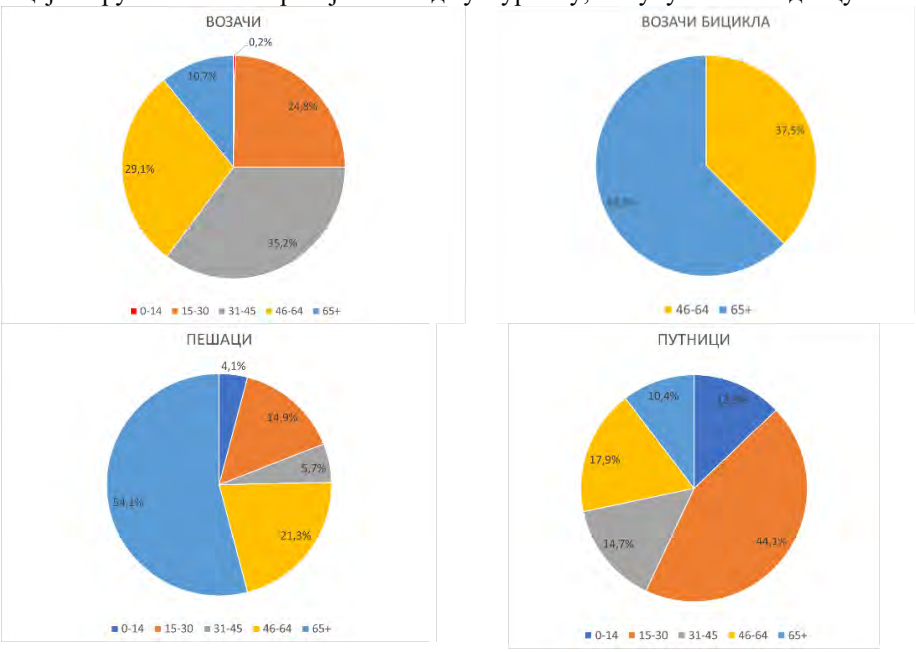
У Младеновцу и Сурчину је поред изостанка/недовољног рада субјеката безбедности саобраћаја подједнако изражена недовољно развијена свест, ставови и знања учесника у саобраћају.

Ако посматрамо заступљеност три најизражајнија утицаја фактора окружења по општинама Београда, долазио до наредних сазнања. Изостанак/недовољан рад субјеката безбедности саобраћаја је као утицајни фактор окружења најбројнији у општинама Младеновац, Савски венац, Сопот

Табела 2. *Приказ процента саобраћајних незгода са утицајем фактора окружења по типовима саобраћајних незгода*

Тип сн	%сн са утицајем фактора окружења	Тип сн	%сн са утицајем фактора окружења	Тип сн	%сн са утицајем фактора окружења
100	**6,4%**	122	2,5%	402	0,5%
101	**16,3%**	123	5,0%	406	4,0%
102	1,0%	200	1,0%	408	0,0%
103	5,0%	204	0,5%	500	1,0%
104	**6,4%**	300	0,5%	501	1,5%
107	0,5%	301	2,0%	505	1,5%
108	0,5%	303	0,5%	506	0,5%
109	0,5%	304	1,5%	509	0,5%
110	0,5%	305	4,0%	510	2,0%
111	1,0%	**306**	**6,4%**	511	1,0%
114	1,0%	307	2,0%	512	0,5%
115	**5,4%**	308	2,0%	514	1,0%
116	0,5%	309	1,5%	515	2,0%
118	1,0%	310	1,0%	517	0,5%
119	0,5%	400	0,5%		
121	2,5%	401	4,0%		

. Недовољно развијена свест, ставови и знања учесника у саобраћају су најбројнији у саобраћајним незгодама које су се догодиле у општинама Младеновац, Лазаревац и Савски венац. Док су широко прихваћени модели и друштвено прихватљиви ставови небезбедног понашања у саобраћају најзаступљенији као утицаји окружења на саобраћајне незгоде у Сурчину, Земуну и на Вождовцу.



Слика 2. *Приказ изложености учесника у сн по старосним категоријама у сн са утицајем фактора окружења*

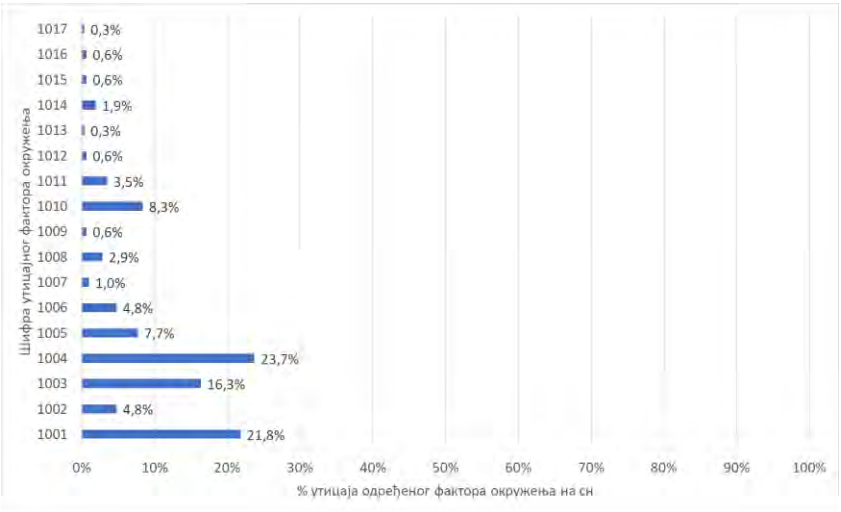
Посматрањем слике 2 се може уочити да су возачи као категорија учесника у саобраћајним незгодама са утицајем фактора окружења, најизложенији у старосној доби од 31-45 година. У саобраћајним незгода са утицајем фактора окружења у којима су учествовали возачи као категорија учесника, старосне доби од 31-45 година, најизражајнији утицајни фактор окружења је изостанак/недовољан рад субјеката безбедности саобраћаја (под шифром 1004)(23,7%), што је приказано сликом 3.

Возачи бицикала су у старосној доби од 65+ година најизложенији саобраћајним незгодама са утицајем фактора окружења, што је закључено посматрањем слике 2. У саобраћајним незгодама у којима учествују возачи бицикала старосне доби 65+ година, најизложенији утицај фактора окружења је недовољно развијена свест, ставови и знања учесника у саобраћају (под шифром 1001)(20,0 %), што се може утврдити посматрањем слике 4.

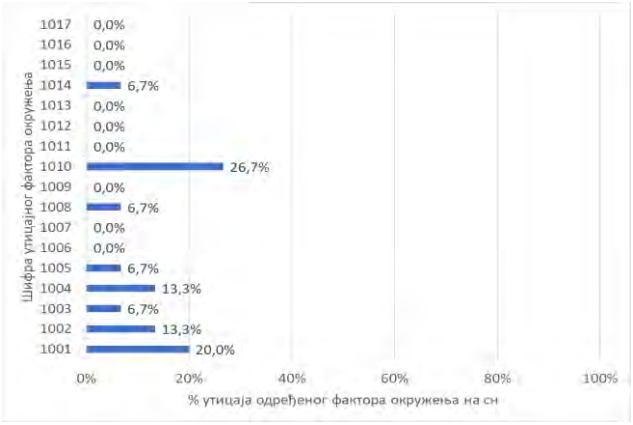
Пешаци као учесници у саобраћајним незгодама са утицајем фактора окружења имају највећу изложеност у старосној доби од 65+ година, што се може потврдити посматрањем слике 2.

Најзаступљенији утицајни фактор окружења у саобраћајним незгодама са учешћем пешака старосне доби 65+ година је изостанак/недовољан рад субјеката безбедности саобраћаја (под шифром 1004)(21,8%), што је приказано сликом 5-

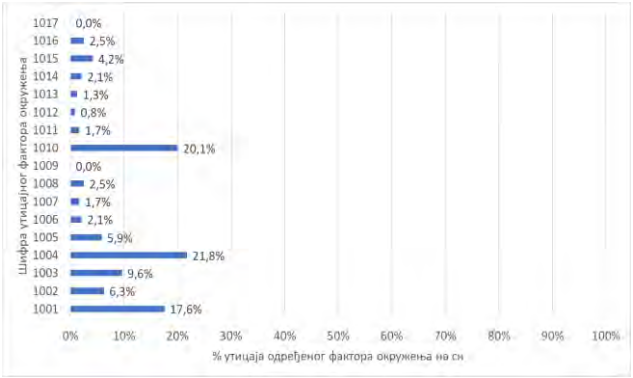
Путници као учесници у саобраћајни незгодама најчешће учествују у истим у старосној доби од 15-30 година, што се може уочити посматрањем слике 2. Најизражајнији утицајни фактор окружења у саобраћајним незгодама у којима су учесници путници старосне доби од 15-30 година је изостанак/недовољан рад субјеката безбедности саобраћаја (под шифром 1004)(25,2%), што се може потврдити посматрањем слике 6.



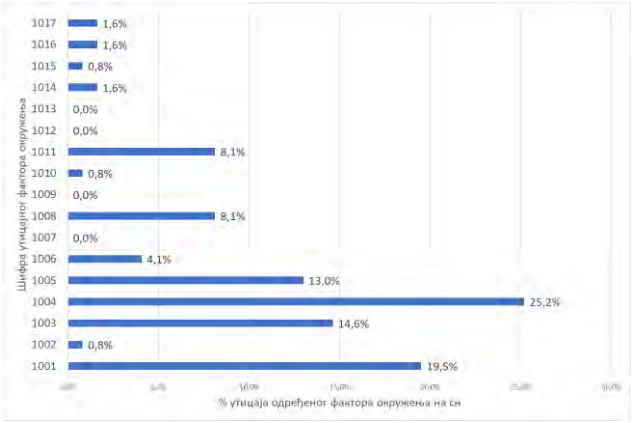
Слика 3. *Приказ заступљености фактора окружења у сн са учешћем возачима старосне категорије 31-45 година*



Слика 4. *Приказ заступљености фактора окружење у сн са учешћем возачима бицикла старосне категорије 65+ година*



Слика 5. *Приказ заступљености фактора окружење у сн са учешћем пешака старосне категорије 65+ година*



Слика 6. *Приказ заступљености фактора окружење у сн са учешћем путника старосне категорије 15-30 година*

Анализирањем саобраћајних незгода које припадају посматраном узорку долази се до података да је учествовално од једног до осам возила у зависности од саобраћајне незгоде, али да се догодио највећи проценат саобраћајних незгода са учешћем једног возила (68,4%). У свим ситуацијама, независно од тога да ли је учествовално једно, два или осам возила у саобраћајној незгоди најизражајнији утицајни фактори су изостанак/недовољан рад субјеката безбедности саобраћаја, недовољно развијена свест, ставови и знања учесника у саобраћају и широко прихваћени модели и друштвено прихватљиви ставови небезбедног понашаља у саобраћају. Поред наведених најзаступљенијих фактора утицаја окружења, на саобраћајне незгоде са учешћем три возила једнако значајан утицај има и утицај окружења који представља остале пропусте у вези професионалних возача, док код незгода са учешћем осам возила је додатно значајан утицај временских прилика на стање коловоза.

Возач као категорија учесника у посматраним саобраћајним незгодама највећу изложеност у саобраћајним незгодама у дневним условима има при старосној доби од 31-45 година (37,1%) и на те саобраћајне незгоде окружење има највећи утицај изражен у три већ препозната најзаступљенија фактора. Ове саобраћајне незгоде су се у највећој мери догодиле када је време било ведро и сунчано (75,1%). Током ноћних услова иста старосна група возача представља најизложенију(34,5%), такође су препозната три најутицајнија фактора окружења и у овом случају најбројнија. Ове саобраћајне незгоде су се у највећој мери догодиле када је време било ведро(65%).

Возачи бицикла у највећој мери учествују у саобраћајним незгодама са утицајем фактора окружења, при дневним условима, у старосној доби од 65+ година. Ове саобраћајне незгоде су се у највећој мери догодиле када је време било ведро и сунчано (57,1%). Током ноћних услова најбројнија старосна група возача бицикала, као учесника у саобраћајним незгодама са утицајем окружења, је од 46-64 година. Ове саобраћајне незгоде су се у највећој мери догодиле када је време било ведро.

Пешаци су као категорија учесника у саобраћајним незгодама, при дневним условима, са утицајем окружења најбројнији у старосној доби од 65+ година (66,1%) и на ове саобраћајне незгоде поред три већ препозната најзаступљенија утицајна фактора окружења има утицај и то да учесник саобраћајне незгоде припада старијој старосној доби. Ове саобраћајне незгоде су се у највећој мери догодиле када је време било ведро и сунчано (74,8%). Током ноћних услова иста старосна категорија пешака је најзаступљенија као учесник у саобраћајним незгодама са утицајем окружења (42,1%). Поред утицајних фактора који су имали допринос саобраћајним незгодама и последицама које су се догодиле у дневним условима, у ноћним се поред тих фактора припаја и утицај услова смањене видљивости. Ове саобраћајне незгоде су се у највећој мери догодиле када је била киша (41,3%).

Путници су у старосној доби од 15-30 година најизложенији саобраћајним незгодама, током дневних услова, са утицајем окружења (29,6%) и на ове саобраћајне незгоде поред три већ препозната најзаступљенија утицајна фактора окружења има утицај и изостанак редовне или изненадне, циљане контроле саобраћаја и санкционисања од стране надлежних органа. Ове саобраћајне незгоде су се у највећој мери догодиле када је време било ведро и сунчано (54%). Током ноћних услова иста старосна категорија путника је најзаступљенија као учесник у саобраћајним незгодама са утицајем окружења (60,6%), такође су препозната три

најутицајнија фактора окружења и у овом случају најбројнија. Ове саобраћајне незгоде су се у највећој мери догодиле када је било ведро (54,5%).

Поред поменутих временских прилика, неколицина анализираних саобраћајних незгода на које је окружење имало утицај се догађала и приликом снега, магле и облачног времена, али је то јако мали број саобраћајних незгода, па се не може извршити прецизно поређење.

5. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА

На основу извршене анализе уочено је да изостанак/недовољан системски и превентивни рад субјеката безбедности саобраћаја представља најзаступљенији утицајни фактор окружења на саобраћајне незгоде и заступа чак 23,1% од укупног процента утицаја свих разматраних утицајних фактора окружења.

Наиме, непоштовање прописа који се односе на забрану паркирања, недовољно квалитетно препознавање потенцијално опасних саобраћајних ситуација, као и доношење погрешних одлука и небезбедног понашања у саобраћају, недостатак савремених кампања и напредних модела рада са возачима који возе под утицајем алкохола, изостанак знања, свести и навика возача да приликом прилажења обележеном пешачком прелазу, промене начин кретања и, по потреби, пропусте пешака, недостатак сезонских циљаних кампања у вези неопходне промене понашања возача и прилагођавања начина вожње отежаним условима саобраћаја(појава магле, снега, кише и сл.), недостатак додатног рада на унапређењу знања и ставова код угрожених категоријама учесника у саобраћају (младих возача и учесника саросне доби 65+) и бројне друге чињенице указују на изостанак или недовољан системски и превентивни рад субјеката безбедности саобраћаја.

Други утицајни фактор окружења по степену заступљености јесте недовољно развијена свест, ставови и знања учесника у саобраћају, који и 20,3% од укупног процента свих разматраних утицајних фактора окружења.

Наведен утицајни фактор произилази од изостанка или недовољног системског и превентивног рада субјеката безбедности саобраћаја, тј. директно је повезан са првим најбројнијим утицајним фактором окружења.

Развијање свести, ставова и знања учесника у саобраћају почиње од самог детињства. Деца су карактеристична по томе да још као јако мали прате поступања и радње родитења, памте исте и понављају. Тако да непримерено понашање родитеља или окружења у саобраћају има почетни и значајан утицај на знање и касније изграђење ставове код детета. Недовољан рад образовно-васпитних установа нарушава креирање и унапређење свести о значају безбедности саобраћаја. Несавестан рад и пропусти у раду ауто-школа, у виду недовољног „приближавања“ могућих опасних ситуација у саобраћају, посебно када су млади и неискусни возачи у питању, такође доводи до недостатка знања па и укорењивања погрешних ставова учесника у саобраћају, где млади возачи који су сами по себи ризична категорија у саобраћају, погрешним ставовима и недовољним знањем улазе у ризичне ситуације у саобраћају које могу имати негативне исходе великог обима. Недостатак савремених кампања и сталног информисања јавности о значају безбедности саобраћаја и негативног утицаја погрешних ставова и непримереног понашања у саобраћају, могу утицати на недостатак информисаности и свести учесника у саобраћају о ризицима и несвесног упуштања у исте.

Све наведено указује на повезаност ова два утицајна фактора окружења из којих произилазе још многи други фактори.

Широко прихваћен модел и друштвено прихватљиви ставови небезбедног понашања у саобраћају представља трећи најзаступљенији утицајни фактор окружења, који заступа 12,8% од укупног процента утицаја свих разматраних утицајних фактора окружења. Друштвено прихватљиви ставови небезбедног понашања у саобраћају произилазе из погрешних ставова и недовољног знања учесника у саобраћају и његовог окружења, па и саме популације, што је плод изостанка или недовољног системског и превентивног рада субјеката безбедности саобраћаја. Прелазак коловоза најкраћом путањом од стране пешака, без обзира на постојање обележеног пешачког прелаза и његове локације и очекивање пешака од возача да ће им увек уступити првенство пролаза, управљање возилом приликом присуства здравственог проблема који може утицати на безбедно учествовање у саобраћају, управљати путничким аутомобилом без употребе сигурносног појаса, кретање пешака у саобраћају под дејством веће количине алкохола, у стању када је расуђивање о саобраћајним ситуацијама и правилима саобраћаја значајно смањено, управљање моторциклом без заштитне кациге, вожња брзинама значајно већим од ограничене, су само неке од ситуација које се делом дешавају због друштвено прихватљивог понашања, неодвраћања и толерисања окружења на непримерено понашање учесника у саобраћају.

6. ЗАКЉУЧАК

Неизоставни део превентивног управљања безбедношћу саобраћаја представља квалитетно и потпуно сагледавање утицајних фактора који су у вези са настанком саобраћајних незгода. Јасне управљачке мере морају бити засноване и усмерене као адекватан одговор на препознате проблеме настанка саобраћајних незгода. Да би се ово могло остварити неопходно је применити савремене алате за унапређење безбедности саобраћаја, као што су дубинске анализе, како би се квалитетно препознали најчешћи утицајни фактори.

Анализирање утицајног фактора окружење дубинским анализама је јако значајно из разлога што утицај окружења јако ретко има јасан, директан и самосталан утицај на настанак незгоде, већ посредно утиче уз друге факторе на настанак и последице саобраћајне незгоде. Анализом података добијених дубинским анализама саобраћајних незгода долази се до података и сазнања о недостацима и изостанцима у раду субјеката безбедности саобраћаја, о количини знања, ставовима и поступањима учесника у саобраћају, о утицају околине, временских прилика, недостатака правних норматива и других прописа и бројних других фактора који утичу на настанак и последице саобраћајне незгоде. Ово омогућава локалној заједници одређивање директне свере у којој је потребно деловање како би се смањили препознати утицајни фактори и избегло стварање нових утицаја, а самим тим и опасних места и саобраћајних незгода, што би могло да доведе до повећања нивоа безбедности у оквиру те локалне заједнице.

Како би се умањили негативни утицаји окружња, а и свих других утицајних фактора на саобраћајне незгоде, неопходно је јачање капацитета и интегритета субјеката безбедности саобраћаја, успостављање процеса праћења стања безбедности саобраћаја, успостављање редовног извештавања о стању и

проблемима безбедности соабраћаја, стручно усавршавање кадрова у јавном сектору, успостављање савремених процедура унапређења безбедноси инфраструктуре, унапређење саобраћајног образовања и васпитања, спровођење савремених кампања безбедности саобраћаја и бројне друге радње.

За даље унапређивање и детаљнију анализу утицаја фактора окружење неопходно је спроводити дубинске анализе од стране мултидисциплинарних тимова, у којим би се налазили и психолози који би детаљније анализирали могуће начине унапређења безбедног понашања учесника у саобраћају мерама унапређења саобраћајног окружења.

7. ЛИТЕРАТУРА

[1] Марковић, Н., Вујанић, М., Антић, Б., Пешић, Д., Дубинске анализе саобраћајних незгода-савремени приступ превентивног деловања у безбедности саобраћаја, IV Међународна Конференција „Безбједност саобраћаја у локалној заједници“, Бања Лука, 10/2015, 15-24

[2] Марковић, Н., Пешић, Д., Мацура, Д., Шелмић, М., Независне оцене саобраћајних незгода са погинулим на јавним путевима, 10. Међународна Конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“ Србија, Крагујевац, 4/2015, 253-264

[3] Марковић, Н., Пешић, Д., Антић, Б., Вујанић, М., Систематизација утицаја фактора пут на саобраћајне незгоде применом метода дубинске анализе-студија случаја, V Међународна Конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“, Бања Лука, 10/2016, 17-26

[4] Марковић, Н., Пешић, Д., Антић, Б.,Липовац, К.,Лазаревић, М., Детерминисање фактора пут као утицајног фактора на саобраћајне незгоде применом дубинских анализа, Пут и саобраћај LXIV, 2/2018, 55-64

[5] Марковић, Н., Антић, Б., Смаиловић, Е., Дефинисање доминантних утицајних фактора настанка саобраћајне незгоде применом методе дубинских анализа, 13. Међународна Конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“ Србија, Копаоник, 4/2018, 61-70

[6] Марковић, Н. (2019) Развој модела дубинских анализа саобраћајних незгода заснованих на утицајним факторима, докторска десертација

[7] Марковић, Н., Пешић, Д., Антић, Б., Лазаревић, М. Препознавање утицајних фактора на настанак саобраћајних незгода применом дубинских анализа саобраћајних незгода и Бајесове неуронске мреже, Пут и саобраћај LXV, 3/2019, 29-38

[8] Марковић, Н., Лазаревић, М., Видаковић, М., Дефинисање и класификација утицаја пута на саобраћајне незгоде применом независних оцена, 14. Међународна Конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“ Србија, Копаоник, 4/2019, 157-166

[9] Марковић, Н., Граовац, Д., Пешић, Д., Антић, Б., Искуства спровођења независних оцена утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима на градским улицама града Београда, 9. Међународна Конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“, Бања Лука, 10/2020, 1-10

[10] Марковић, Н., Граовац, Д., Антић, Б., Липовац, К., Дубинске анализе утицајних фактора настанка саобраћајних незгода са смртним исходом у којима су учествовала возила јавног градског превоза путника у београду у зони стајалишта, 16. Међународна Конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“ Србија, Копаоник, 6/2021, 469-478

[11] Марковић, Н., Пешић, Д., Липовац, К., Ковач, М., Дефинисање утицаја пута и окружења на саобраћајне незгоде са погинулим моторциклистима применом независних оцена на територији града Београда, 16. Међународна Конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“ Србија, Копаоник, 6/2021, 493-503
[12] Пешић, Д., Липовац, К., Ковач, М., Марковић, Н., Упоредна анализа утицајних фактора настанка саобраћајних незгода са погинулим лицима препознатих од стране полицијских службеника и стручног тима за спровођење независне оцене, 17. Међународна Конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“ Србија, Врњачка Бања, 4/2022, 385-394
[13] Марковић, Н., Пешић, Д., Антић, Б., Ковач, М., Примена независних оцена као модела дубинске анализе за дефинисање утицајних фактора настанка саобраћајних незгода са погинулим пешацима, 17. Међународна Конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“ Србија, Врњачка Бања, 4/2022, 395-409
[14] Стратегија безбедности саобраћаја Републике Србије за период од 2023. до 2030. године са акционим планом за 2023. до 2025. године. https://abs.gov.rs/admin/upload/documents/20231002113306-strategija-bezbednosti-saobracaja-2023-2030.pdf
[15] World Health Organization. (2023). Global status report on road safety 2023 https://www.who.int/teams/social-determinants-of-health/safety-and-mobility/global-status-report-on-road-safety-2023

doi: 10.46793/RSafLC24.071P

ПРОВЕРЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ТУНЕЛИМА НА АУТОПУТУ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

THE ROAD SAFETY INSPECTIONS IN HIGHWAY TUNNELS IN THE REPUBLIC OF SERBIA

Зоран Пешовић[1], Иван Терзић[2], Крсто Липовац[3], Далибор Пешић[4], Борис Антић[5], Емир Смаиловић[6], Бранка Максимовић[7]

Резиме: Знатно већи захтеви по питању безбедности саобраћаја постављају се према најкомплекснијим објектима на путној мрежи, као што су тунели. На територији Републике Србије у 2023. години спроведене су провере безбедности саобраћаја у тунелима (ПБС) на државним путевима IA реда. Поред уобичајених фаза и корака који се спроводе приликом вршења ПБС на отвореним деоницама, ПБС у тунелима су комплексније у односу на уобичајени методолошки поступак за остале путеве. Мултидисциплинарне, свеобухватне, детаљне и обимне анализе различитих елемената спроведе се од стране мултидисциплинарног тима који је на одговарајући начин сагледао све аспекте функционисања система и безбедности саобраћаја у тунелима. Спроведене провере безбедности саобраћаја су од изузетног значаја за унапређење безбедности саобраћаја у

[1] Зоран Пешовић, дипл. инж. саобраћаја, Извршни директор Сектора управљачко информационих система ЈП Путеви Србије, Булевар краља Александра 282, Београд, Србија, zoran.pesovic@putevi-srbije.rs
[2] Иван Терзић, дипл. инж. саобраћаја, Руководилац одељења за надзор и управљање саобраћајем ЈП Путеви Србије, Булевар краља Александра 282, Београд, Србија, ivan.terzic@putevi-srbije.rs
[3] Др, Крсто Липовац, дипл. инж. саобраћаја, редовни професор, Саобраћајни факултет у Београду, Војводе Степе 305, Београд, Србија, k.lipovac@sf.bg.ac.rs
[4] Др, Далибор Пешић, дипл. инж. саобраћаја, редовни професор, Саобраћајни факултет у Београду, Војводе Степе 305, Београд, Србија, d.pesic@sf.bg.ac.rs
[5] Др, Борис Антић, дипл. инж. саобраћаја, редовни професор, Саобраћајни факултет у Београду, Војводе Степе 305, Београд, Србија, b.antic@sf.bg.ac.rs
[6] Др, Емир Смаиловић, дипл. инж. саобраћаја, асистент, Саобраћајни факултет у Београду, Војводе Степе 305, Београд, Србија, e.smailovic@sf.bg.ac.rs
[7] Бранка Максимовић, дипл. инж. саобраћаја, сарадник Института Саобраћајног факултета у Београду, Војводе Степе 305, Београд, Србија, maksimovicb180142@gmail.com

тунелима, с обзиром да у Републици Србији постоји тренд изградње нових тунелских објеката.

Кључне речи: провера безбедности саобраћаја, тунели, аутопут, функционисање система, Република Србија.

Abstract: Significantly higher requirements regarding traffic safety are placed on the most complex objects on the road network, such as road tunnels. On the territory of the Republic of Serbia in 2023, traffic safety inspections in tunnels (RSI) were carried out on IA state roads. In addition to the usual phases and steps carried out when performing RSI on rural sections, RSI in tunnels is more complex compared to the usual methodological procedure for other roads. Multidisciplinary, comprehensive, detailed, and extensive analyses of various elements were carried out by a multidisciplinary team that properly analyzed all aspects of the system's functioning and traffic safety in the tunnels. The conducted traffic safety checks are important for improving traffic safety in tunnels, given that there is a trend of building new tunnel objects in the Republic of Serbia.

Keywords: road safety inspections, tunnels, highway, functioning of the system, Republic of Serbia

1. УВОД

Када је у питању безбедност путева, посебан изазов се јавља на локацијама на којима се налазе путни објекти попут тунела, па су захтеви по питању безбедног одвијања саобраћаја у тунелима значајно већи у односу на остале путеве, како због конструкције тунелских објеката тако и због сложених услова окружења у тунелима.

Како би се сагледали недостаци, односно уочили потенцијални утицајни фактори на безбедност саобраћаја, као алат за унапређење безбедности пута најчешће се користе провере безбедности саобраћаја, уважавајући све учеснике у саобраћају којима је дозвољено кретање тим делом путне мреже. У складу са тим, за тунеле на државним путевима IA реда, потребно је поред корака који се користе у ПБС на отвореним деоницама, применити и посебне фазе и кораке који су повезани са додатним захтевима и опремом коју поседују тунели.

ПБС у тунелима, у Републици Србији, вршене су у складу са развијеном методологијом провере безбедности саобраћаја у тунелима, из 2022. године, заснованој на међународним и домаћим искуствима. Такође, провере безбедности саобраћаја вршене су у складу са међународно/регионално признатим упутствима (SEETO, PIARC, и сл.), Правилником о начину спровођења ревизије и провере и саставу стручног тима за спровођење ревизије и провере („Сл. гласник РС“, бр. 52/19) и Правилником о минималним безбедносним захтевима које тунел на јавном путу мора да испуњава, са гледишта безбедности саобраћаја („Сл. гласник РС“ бр. 51/19).

2. МЕТОДОЛОГИЈА

Провере безбедности саобраћаја у тунелима, обављао је независан тим стручњака за безбедност саобраћаја, који су резултате провера приказали формалним извештајима о потенцијалним опасностима на путевима и могућим проблемима у погледу безбедности саобраћаја.

Тим који је спроводио провере безбедности саобраћаја садржао је велики број чланова, односно еминентне домаће стручњаке из различитих области, као што су саобраћај, телекомуникациони системи, грађевина, машинство, електротехника, противпожарна заштита и сл.

У складу са Методологијом провере безбедности саобраћаја у тунелима, извршене су провере безбедности саобраћаја у десет утицајних зона тунела, односно тунелских цеви и удаљености до 500 m од портала тунела, у оба смера. Наведена мера је узета као гранична горња вредност могућег утицаја било ког система тунела на понашање возача. Тунели у којима је извршена провера су:

- на ДП А1 – Предејане и Манајле (обе тунелске цеви) и Железник (десна тунелска цев);
- на ДП А2 – Велики Кик, Савинац, Брђани (обе тунелске цеви);
- на ДП А4 – Прогон, Пржојна Падина, Сопот и Сарлах (обе тунелске цеви).

Први кораци у процесу провера безбедности саобраћаја били су теренски обиласци тунелских објеката, спроведени у две фазе:

- у дневним условима, снимањем из возила у редовном саобраћају и
- пешачењем, са детаљним прегледом, провером, снимањем и анализом проблема, у условима обуставе саобраћаја, у појединачним цевима тунела.

Тим за ПБС је обилазак терена, испитивање и проверу функционисања система координисао са оператером тунелских објеката и привредним субјектима који су вршили редовне провере функционисања система и опреме у тунелским цевима.

Применом одговарајуће методологије, свеобухватно су анализирани сви елементи тунела, прелазне зоне између портала тунела и отворених деоница и отворене деонице на растојању до 500 m од портала тунела. Резултати провера су систематизовани у следећа поглавља:

- Функција пута;
- Попречни профил;
- Пружање пута;
- Коловоз;
- Раскрснице;
- Јавни и приватни услужни објекти, сервиси, сервисни објекти, одморишта, јавни превоз;
- Потребе рањивих учесника у саобраћају;
- Саобраћајна сигнализација и ИТС;
- Систем осветљења;
- Околина пута и елементи пасивне безбедности саобраћаја;
- Кабловска инсталација и оптика;
- Електроенергетски систем;
- Телекомуникациони систем;
- Хидротехничке инсталације;
- Систем вентилације;
- Мобилна опрема за гашење почетних пожара и
- Инсталације и уређаји за аутоматско откривање и дојаву пожара и реаговање у инцидентним ситуацијама.

Наведене целине припадају посебним поглављима Извештаја, где су идентификовани недостаци безбедности саобраћаја у складу са наведеним поглављима ПБС. Специфични проблеми безбедности саобраћаја евидентирани су у посебна потпоглавља за обе тунелске цеви, посматрано у смеру раста стационаже. За сваки уочени потенцијални проблем, тим за ПБС је систематизовао следеће:

- Потенцијалне недостатке који су предмет провере, а који могу довести до настанка саобраћајних незгода или увећати тежину последица настале незгоде или инцидента;
- Опис могућег ризика сваког идентификованог проблема, по учеснике у саобраћају;
- Предлог мера елиминације, односно ублажавање уочених проблема;
- Процена трошкова, у форми класе за предложене мере.

Дефинисање ризика за уочене проблеме извршено је експертском методом, уважавајући врсту недостатка, потенцијални утицај на безбедно одвијање саобраћаја, као и потенцијалну тежину последица које могу настати. Потенцијални утицај на безбедност саобраћаја процењиван је на основу постојећих параметара трасе и саобраћајног тока (карактеристике трасе, структура саобраћајног тока и % учешћа ТТВ у саобраћајном току), понашања учесника у саобраћају у зони посматраног објекта (индикаторе брзине), историју насталих инцидената који би могли бити повезани са уоченим недостатком (број и тежину инцидената), као и евентуалне саобраћајне незгоде које се могу повезати са провераваним објектом. Сагледавајући наведене параметре, ризик утицаја евидентираног недостатка је вреднован експертском оценом, на трореперној скали: мали, средњи и висок.

Систематизација проблема на представљени начин обезбеђује квалитетну рекапитулацију проблема и ефикасно сагледавање кључних недостатака. Посебно је важна систематизација проблема према структури извештаја, односно групи проблема, јер се на тај начин обезбеђује систематичност у приступу и отклањању недостатака. Многи проблеми безбедности саобраћаја из одређене групе су међусобно повезани, па се решавање конкретног проблема не може спровести без третирања и неког другог проблема.

Извештаји провере безбедности саобраћаја садрже и податке о локацијима предметних тунела, саобраћаја, брзинама возила у саобраћајном току у близини портала тунела, саобраћајним незгодама, инцидентима у тунелима и утицајним зонама тунела, као и информације о детаљима теренског обиласка деонице.

Посебна пажња у Извештају посвећена је анализи инцидентних ситуација у тунелу, где је коришћена база података ЈП „Путеви Србије“, у којој су евидентирани ванредни догађаји и инцидентне ситуације настале у зонама предметних тунела. База података је допуњена варијаблама „ниво ризика“, који је за сваки евидентирани догађај процењиван експертском оценом и доступног описа. Поред тога, додата је и варијабла „узрок“, са циљем идентификовања којој групи проблема припада ванредни догађај. Узрок је такође дефинисан на основу описа догађаја и расположивих варијабли. Сврха дефинисања узрока није била указивање на проблеме функционисања система, већ ближе дефинисање којој групи фактора припада одређени ванредни догађај.

Анализирано је укупно 5.411 инцидентних ситуација, односно 3.997 ванредних догађаја и 1.414 отказа. У табели 1. је приказан број инцидената за сваки појединачни тунел који је био предмет анализе.

Табела 1. *Број анализираних инцидентних ситуација у тунелима*

Тунел	Догађаји	Откази	Укупно
Предејане	476	275	751
Манајле	785	399	1.184
Железник	393	68	461
Велики Кик	305	31	336
Савинац	350	59	409
Брђани	328	43	371
Прогон	497	238	735
Пржојна падина	394	127	521
Сопот	199	71	270
Сарлах	270	103	373
Укупно	3.997	1.414	5.411

3. РЕЗУЛТАТИ

Поред осталих резултата, за потребе овог рада, приказани су одређени резултати анализе инцидентних ситуација у тунелима и утицајним зонама тунела, који се односе на све тунелске објекте, а могу се систематизовани кроз следеће закључке:

- Највећи број евидентираних догађаја и отказа био је у летњем (29%) и зимском (32%) периоду године, и то у јутарњим (39%) или поподневним (28%) часовима у току дана.
- У погледу дневне расподеле највећи број инцидената евидентиран је уторком (16%), четвртком (14%) и недељом (12%).
- Посматрајући класе дужина трајања догађаја, највећи број догађаја трајао је мање од два сата (61%). Догађаји који су трајали дуже од два сата су временске непогоде, губитак мрежног напајања, радови, заустављено возило у тунелу или утицајној зони тунела и обустава саобраћаја.
- Ако се посматрају догађаји који се појединачно појављују у левој, односно десној тунелској цеви, уочава се да је највећи број догађаја (45%), оцењен високим ризиком од стране експертског тима, по учеснике у саобраћају. У догађаје са високим ризиком спадају догађаји попут присуства пешака/бициклисте у тунелу (ауто-пут), кретање возила у супротном смеру или ходом уназад, заустављеног возила и саобраћајне незгоде. У догађаје са средњим ризиком спадају временске неприлике, као што су снежне падавине, радови и прекид мрежног напајања, док су као догађаји са високим ризиком по учеснике у саобраћају, окарактерисане временске неприлике попут магле, поледице и појачаних кишних падавина.

- За велики број догађаја који се као појединачни догађаји појављују у левој, односно десној тунелској цеви, били су „одговорни“ учесници у саобраћају (35%). Догађаји који се везују за обе тунелске цеви настајали су због техничког стања опреме, затим услед деловања спољашњих утицајних фактора, односно временских неприлика и приликом одржавања тунела и тунелске опреме.
- Најучесталији догађаји повезани са фактором учесника у саобраћају су појава/присуство пешака (18%)/бициклисте (4%) у тунелу или утицајној зони тунела, заустављено возило у тунелу или утицајној зони тунела (46%), кретање возила у супротном смеру (4%), саобраћајна незгода (15%) и успорено кретање возила (8%).
- Најучесталији догађај повезан са фактором техником је испад мрежног напајања (92%).
- Радови на одржавању тунела и тунелске опреме су се учестало јављали (76%), а имајући у виду да се ради о контролисаним инцидентима њихов ниво ризика био је низак или средњи.
- Догађаји везани за спољашње утицајне фактори, односно временске неприлике, претежно су се односили на снежне падавине (43%), појаву магле (32%) или леда (14%), у утицајној зони тунела.

Провером безбедности саобраћаја, на основу свих тунелских објеката, могу се издвојити специфични проблеми повезани са појединачним поглављима предмета ПБС.

3.1. Попречни профил

Сагледавајући евидентиране потенцијалне проблеме безбедности саобраћаја повезане са попречним профилом, тим за ПБС је евидентирао неодговарајућу висину ивичњака, небезбедне почетке ивица/стаза и дужину нише за принудно заустављање, као околности које потенцијално представљају проблем безбедности саобраћаја.

- Имајући у виду дозвољену брзину у тунелским цевима од 80 km/h, тим проверавача сматра да није одговарајућа висина ивичњака изнад 7cm.

Слика 1. *Проблем високих ивичњака*

Слика 2. *Проблем високих ивичњака*

- Почетак евакуационих стаза често није изведен на пасивно безбедан начин, због чега може доћи до дестабилизације возила. На већем броју таквих – пасивно небезбедних елемената, видљиви су и трагови удара возила.

Слика 3. *Небезбедна ивица евакуационе стазе са леве стране коловоза*

Слика 4. *Небезбедан почетак евакуационе стазе са десне стране коловоза*

- У малом броју тунелских цеви, евидентирана је недовољна дужина нише за принудно заустављање, са неодговарајућим (клинастим) почетком/завршетком нише. Наведени услови представљају потенцијалну опасност, јер може доћи до удара возила у зид цеви тунела који је управан. Постављање New Jersey ограде да се спречи таква могућност је смањила дужину нише, због чега сада транспортни састави немају могућност да се потпуно изместе у нишу.

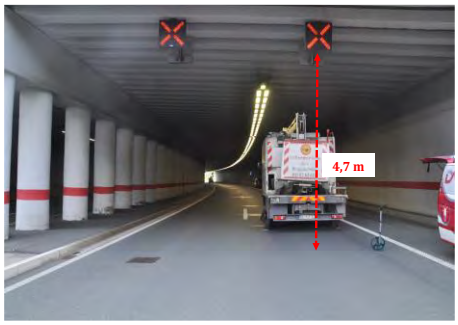
Слика 5. *Проблем недовољне дужине нише за принудно заустављање*

Слика 6. *Проблем недовољне дужине нише за принудно заустављање*

3.2. Саобраћајна сигнализација и ИТС

- У малом броју тунелских цеви евидентирани су саобраћајни знакови, чије растојање је на границама саобраћајног профила, због чега се дешава да буду оштећени.

Слика 7. *Знак за СОС нишу превише близу ивице коловоза*



Слика 8. *Проблем са висином VMS-а на возној траци*

3.3. Околина пута и елементи пасивне безбедности саобраћаја

- Посматрано за проблеме околине пута и елементе пасивне безбедности саобраћаја, тим за ПБС је евидентирао пасивно небезбедне нише, које представљају СОС нише смештене на крају ниша за принудно заустављање, што може представљати посебну пасивну опасност.

Слика 9. *Пасивно-небезбедна СОС ниша на крају нише за принудно заустављање*

- Већина тунелских цеви, које су биле предмет ПБС, имају по две саобраћајне траке у цеви, због чега се затвара зауставна трака пре улазног портала. Начин затварања зауставне траке је неодговарајући код већине тунелских цеви, зато што се поставља New Jersey ограда на недовољној дужини.

Слика 10. *Неадекватно затварање заустављне траке New Jersey оградом недовољне дужине*

Слика 11. *Неадекватно затварање заустављне траке испред уласка у тунел*

3.4. Појединачни системи и опрема у тунелским цевима

- У неким тунелским цевима, електроенергетски ормари су постављени на зидовима тунела, па представљају пасивно небезбедне елементе, који могу утицати на безбедност саобраћаја, на начин да приликом оштећења буду онемогућене функције управљања и контроле, од стране оператера.

Слика 12. *Неадекватно постављен електро ормар*

Слика 13. *Неадекватно постављен електро ормар*

- У једној тунелској цеви, тим за ПБС је евидентирао могући негативан утицај непостојања адаптационог осветљења на излазу из тунелских цеви. Због оријентације тунела (исток-запад) и пружање нивелете пута у благом успону на излазу из тунелске цеви, непостојање адаптационог осветљења може негативно утицати на безбедност саобраћаја, у карактеристичним периодима изласка сунца.

Слика 14. *Непостојање адаптационог осветљења на излазу из тунелске цеви*

3.5. Инсталације и уређаји за аутоматско детектовање и дојаву пожара и реаговање у инцидентним ситуацијама

У оквиру инсталација и уређаја за аутоматско детектовање и дојаву пожара и реаговање у инцидентним ситуацијама, евидентирани су неадекватни платои у зонама портала, који су потребни у инцидентним ситуацијама, за смештај лица евакуисаних из тунела.

Слика 15. *Портали тунела*

- Код већег броја тунелских објеката евидентирана је немогућност брзе демонтаже еластичних одбојних ограда између коловозних трака, а што је неопходно за случај реаговања служби за хитно деловање.

Слика 16. *Плато-службени пролаз на коме не постоји могућност брзе демонтаже заштитних ограда*

4. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА И ПРЕДЛОГ МЕРА

Провера безбедности саобраћаја у тунелима је законска и стручна обавеза управљача државних путева. У складу са трендом повећања броја и дужине тунелских објеката у Републици Србији, потребно је ускладити динамике спровођења ПБС и имплементације препорука извештаја ПБС у тунелске објекте, системе у објектима, опремљеност и организацију праћења и спровођења мера. Динамику спровођења ПБС треба подесити да се најмање једном у периоду од три године спроведе провера безбедности саобраћаја и примени извештај унапређења стања. Други важан допринос спровођења ПБС јесте евиденција и анализа потенцијалних елемената који могу утицати на небезбедност у саобраћају у новим тунелским објектима. Евидентирање и анализа елемената у планирању и пројектовању који могу изазвати небезбедност у саобраћају, представљају важан корак континуираног унапређења система безбедности саобраћаја. Унапређење стандарда планирања и пројектовања инфраструктуре учењем из примера других, као и сопствених примера представља важан корак одрживог унапређења стања безбедности саобраћаја у тунелским објектима. Специфичност тунелских објеката је постојање великог броја различитих и софистицираних система (за надзор саобраћаја и приступ објекту, квалитет ваздуха, сигнализација, противпожарна заштита и др.), због чега је усвајање препорука и примера добре праксе важно за унапређење целокупног система и система безбедности саобраћаја. Трећи важан аспект унапређења безбедности саобраћаја јесте кадровско јачање капацитета управљача државних путева кроз размену искустава са мултидисциплинарним тимом. Наиме, опсег рада оператера и управљача тунелским објектима је обиман и комплексан, зато што обухвата различите експертизе. Због тога је сагледавање искустава експерата из различитих области важно питање унапређења целокупног система. Спровођење и интензивирање целокупног претходно наведеног процеса јача капацитете и ниво безбедности саобраћаја подиже на већи ниво. Кључни допринос у том процесу има управљач државног пута односно тунелских објеката.

5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Антић, Б., Пешић, Д., Смаиловић, Е., Берања, С. (2021) Специфичности провере безбедности саобраћаја у тунелима. Пут и саобраћај, LXVII, 3/2021, 33-38.
[2] Смаиловић, Е., Пешић, Д., Антић, Б., Липовац, К. (2021) Провера безбедности саобраћаја на путевима са посебним освртом на тунеле. XVI Међународна конференција – Безбедност саобраћаја у локалној заједници, ISBN 978-86.
[3] Пешић, Д., Петровић, Ј., Смаиловић, Е., Радуловић, К., Илић, И. (2023) Специфични проблеми безбедности саобраћаја у тунелима Шарани и Липак. 18. Међународна конференција – Безбедност саобраћаја у локалној заједници, ISBN 401-16.
[4] Липовац, К., Антић, Б., Давидовић, Ј., Смаиловић, Е., Петровић, Ј., Максимовић, Б. (2023) Методологија спровођења провере безбедности саобраћаја у тунелима. 18. Међународна конференција – Безбедност саобраћаја у локалној заједници, ISBN 15-26.
[5] Directive 2004/54/EC on minimum safety requirements for tunnels in the trans-European road network. The European Parliament and of The Council of 29 April 2004.
[6] European Commission, 2004, Directive 2004/54/EC.
[7] База података о ванредним догађајима ЈП „Путеви Србије“ 2016 – 2023. год.
[8] Правилник о минималним безбедносним захтевима које тунел на јавном путу мора да испуњава са гледишта безбедности саобраћаја. Службени гласник РС, број 51/19.
[9] Правилник о минималним безбедносним захтевима које тунел на јавном путу мора да испуњава са гледишта безбедности саобраћаја. Службени гласник РС, број 51/19.
[10] Правилник о начину управљања тунелом („Сл. гласник РС“, бр. 68/2019)
[11] Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута („Сл. гласник РС“, бр. 50/11).
[12] Смернице за спровођење провере, ЈП Путеви Србије, Београд, јул 2019.

doi: 10.46793/RSafLC24.082L

СТРАТЕШКО УПРАВЉАЊЕ БЕЗБЕДНОШЋУ САОБРАЋАЈА, СТУДИЈА ПРИМЕРА СТРАТЕГИЈА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА СРБИЈЕ 2023-2030.

STRATEGIC MANAGEMENT OF ROAD SAFETY, CASE STUDY ROAD SAFETY STRATEGY OF SERBIA 2023-2030

Крсто Липовац[1]

Резиме: У раду је истакнут смисао и значај стратешког управљања безбедношћу саобраћаја, а затим приказана искуства Србије у стратешком управљању безбедношћу саобраћаја. Описани су садржаји прве Националне стратегије и Акционог плана безбедности саобраћаја, као и проблеми њиховог спровођења. Посебно је истакнуто да је изостало праћење реализације мера и достизања циљева који су дефинисани стратегијом и акционим планом. С обзиром да није остварен ниједан циљ прве стратегије безбедности саобраћаја, а да је изостала одговорност за овај неуспех, друга национална стратегија и акциони план су посветили знатно више пажње прецизном и детаљном опису мера и активности, праћењу реализације, праћењу достизања циљева, редовном извештавању и одговорности.

Доношењем друге националне стратегије и акционог плана безбедности саобраћаја, створени су добри предуслови за успешну реализацију добро дефинисаних мера и активности, као и за доношење квалитетних локалних стратешких докумената у безбедности саобраћаја. Међутим, искрена и доследна, јавно исказивана и често понављана политичка подршка ће бити најважнији предуслов за пуну посвећеност и успех у реализацији ових докумената и достизање амбициозних циљева, у наредном периоду.

Кључне речи: Безбедност саобраћаја, стратегије, акциони планови, праћење, извештавање.

Summary: The paper highlights the meaning and importance of strategic management of road safety, and then shows Serbia's experiences in strategic management of road safety. The contents of the first National Road Safety Strategy and the National Action Plan are described, as well as the problems of their implementation. It was particularly pointed out that there was no monitoring of the implementation of measures and the achievement of the goals defined by the strategy and action

[1] проф. др Крсто Липовац, шеф Катедре за безбедност саобраћаја, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Ул. Војводе Степе 305, Београд, Србија, k.lipovac@sf.bg.ac.rs

plan. Since none of the goals of the first traffic safety strategy was achieved, and there was no accountability for this failure, the second national strategy and action plan devoted much more attention to the precise and detailed description of measures and activities, monitoring of implementation, monitoring of the achievement of goals, regular reporting and responsibilities.

By adopting the second national strategy and action plan for road safety, good preconditions were created for the successful implementation of well-defined measures and activities, as well as for the adoption of high-quality local strategic documents in road safety. However, sincere and consistent, publicly expressed and often repeated political support will be the most important prerequisite for full commitment and success in the implementation of these documents and the achievement of ambitious goals in the coming period.

Keywords: Road safety, strategies, action plans, monitoring, reporting.

1. УВОД

Безбедност саобраћаја је резултат добро осмишљеног, непрекидног, систематског рада који је заснован на подацима и на науци! Са друге стране, **високи ризици учешћа у саобраћају и небезбедност саобраћаја су последица нерада и системских грешака и промашаја.**

Да ли ће се и у којој мери, различити субјекти и појединци, а посебно носиоци власти, покренули и посветили активности у циљу унапређења безбедности саобраћаја, зависи од места безбедности саобраћаја на листи друштвених приоритета. Уколико је безбедност саобраћаја у врху друштвених приоритета, онда се већи број субјеката више посвећује безбедности саобраћаја, јача се капацитет и интегритет појединаца и свих субјеката, више се и боље ради, формирају се квалитетне базе података о саобраћајним незгодама и другим обележјима значајним за безбедности саобраћаја, унапређује се саобраћајно образовање и информисање о питањима безбедности саобраћаја итд. У том случају, носиоци власти и грађани боље разумеју обим и врсту проблема безбедности саобраћаја, али и значај доследног спровођења ефикасних мера и активности у овој области. Наука је подржана да врши непрекидан трансфер знања и искустава, да изучава различите проблеме безбедности саобраћаја, боље разумевају различите мере безбедности саобраћаја и њихови ефекти, креирају се нова знања и доприноси управљању безбедношћу саобраћаја. Сви субјекти прихватају и посвећено следе правце деловања који су на науци засновани.

Међутим, у великом броју држава, безбедност саобраћаја није у врху друштвених приоритета. Потцењивање ове теме је, најчешће, у вези са другим нерешеним друштвеним проблемима:

- мали капацитет и интегритет државних институција не омогућава да се одвоје значајни друштвени ресурси који би се посветили безбедности саобраћаја,
- слабо, недовољно или цензурисано информисање јавности о проблемима страдања у саобраћају замагљује и отежава разумевање проблема безбедности саобраћаја од стране најшире јавности, тако да омета изградњу исправних ставова о обиму и врсти проблема безбедности саобраћаја,

- тражење оправдања за неуспехе, погрешно и пристрасно тумачење неуспеха у безбедности саобраћаја ометају да се схвати да је могуће управљати безбедношћу саобраћаја,
- најодговорнији субјекти подржавају и промовишу став да је страдање у саобраћају нормално и прихватљиво, односно да је то "виша сила" и "божије давање", тј. да није могуће управљати безбедношћу саобраћаја,
- слаб ниво демократије не омогућава грађанима да искажу своје потребе и захтеве у погледу безбедности саобраћаја,
- нестабилна друштвено-политичка ситуација у држави и/или у окружењу заокупља сву пажњу државних и других институција и појединаца,
- слаба економска ситуација (криза, дугови, незапосленост, веома мали доходак, велика инфлација и сл.) не омогућава да се инвестира у безбедност саобраћаја,
- низак ниво свести о обиму и значају проблема безбедности саобраћаја не покреће грађане да се више баве питањима безбедности саобраћаја,
- низак ниво свести о могућностима управљања безбедношћу саобраћаја не даје грађанима оправдање да од власти захтевају безбедност саобраћаја као основно људско право, итд.

Дакле, постоји низ објективних, али и субјективних разлога због којих безбедност саобраћаја не добија заслужено место међу друштвеним приоритетима. Уколико безбедност саобраћаја није призната као важан приоритет, онда не постоји спремност да се унапређује безбедност саобраћаја, нити да се издвајају средства и улаже енергија у реализацију мера унапређења безбедности саобраћаја, нити да се јачају капацитет и интегритет појединаца и институција значајних за безбедност саобраћаја.

2. ПОЈАМ И ЗНАЧАЈ СТРАТЕШКОГ УПРАВЉАЊА БЕЗБЕДНОШЋУ САОБРАЋАЈА

Управљање неким процесом обухвата: (1) праћење постојећег стања, (2) дефинисање жељеног стања и (3) планирање и доследно спровођење оптималних управљачких мера како би се постојеће стање приближило жељеном стању.

Када се добро разуме појам управљања безбедношћу саобраћаја, онда би требало успоставити и стално развијати процесе који су саставни део овог управљања. Стратешко управљање безбедношћу саобраћаја омогућава успостављање и систематску реализацију свих елемената процеса управљања безбедношћу саобраћаја.

Искуства најразвијенијих држава и градова указују да оне државе, градови и компаније који су редовно доносили и доследно спроводили стратешке документе

у безбедности саобраћаја имају боље резултате и успевају да смањују ризике у саобраћају, у дужем периоду[2,3,4], .

3. ПРВА МЕЂУНАРОДНА СТРАТЕГИЈА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

Идеја стратешког управљања безбедношћу саобраћаја раније је била схваћена у најразвијенијим државама (Уједињено Краљевство, Јапан, Скандинавске државе, Аустралија итд.). Ова идеја и пракса су се касније ширили на друге државе, а затим на јединице локалне самоуправе, на велике компаније итд.

Важан подстрек ширењу идеје дали су прва Међународна стратегија безбедности саобраћаја Међународне организације за превентиву у саобраћају (PRI, 2000[5]) и Акциони план безбедности саобраћаја – кодекс добре праксе (PRI, 2000[6]). Доношење и промоција ових докумената покренули су већи број држава да прихвате концепт стратешког управљања безбедношћу саобраћаја. Неке државе су непосредно примењивале најважније мере и активности који су били предвиђени у ова два документа, а неке државе су одмах почеле доносити своје националне стратешке документе у области безбедности саобраћаја.

У првом поглављу Међународне стратегије безбедности саобраћаја сугерисане су најважније области рада, и то: усагласити дефиниције и статистику, посветити се истраживањима, пратити ставове јавног мњења, успоставити стални систем информисања и реализовати кампање у циљу смањивања вожње под утицајем алкохола. У другом делу, истакнути су следећа питања и важни аспекти безбедности саобраћаја: понашање у саобраћају (учесници у саобраћају), возила, путеви, прописи, казне, помоћ повређеним у саобраћају, заштита животне средине и квалитет живота. Трећи део је посвећен планирању помоћи неразвијеним државама, а четврти део праћењу ефективности превентивних мера.

Документ Национални акциони планови – кодекс добре праксе је истакао да је доношење националних стратегија кључ успеха у безбедности саобраћаја. У овом документи с појашњени: расподела одговорности, начин припреме националних стратешких докумената и евалуација.

Из данашње перспективе, можемо рећи да су ови међународни документи одговарали времену у коме су донети и да су добро дефинисали проблеме и приступе унапређењу безбедности саобраћаја. Савремени стратешки документи су прихватили, осавременили и боље систематизовали ове идеје, али и обухватили неке савремене изазове безбедности саобраћаја (одржива урбана мобилност, аутономна возила и сл.).

---

[2] Folla, K., J. Yannis: EU Strategic Action Plan on Road Safety, Workshop: RSPR MD policy dialogue and how to move forward road safety system, Chisinau, 13 December 2023, file:///P:/pSync/Sem.%20radovi%20_Materijali/Yannis%20_EU%20Strategic%20Action%20Plan%20for%20road%20safety.pdf, (преузето, 05.03.2024).

[3] B.P. Hughes, A. Anund, T. Falkmer (2016): A comprehensive conceptual framework for road safety strategies, Accident Analysis & Prevention, Volume 90, May 2016, Pages 13-28.

[4] Guidelines on road safety action plans and programmes, Economic and social Commission for Asia and the Pacific, United nations publication, ISBN: 92-1-119950-6, New York, 1999.

[5] International road safety strategy, PRI, 2000.

[6] National road safety action plan - code of good practice, PRI, 2000.

У међувремену се појавило више међународних стратешких докумената у области безбедности саобраћаја. Светска здравствена организација је објавила своју петогодишњу Стратегију превенције повреда у друмском саобраћају (Five-year WHO Strategy for Road Traffic Injury Prevention, SYO, 2001). Организација Глобални фонд за безбедност саобраћаја Светске банке (World Bank Global Road Safety Facility, GRSF) препоручила је 2009. године државама да припремају своје националне стратегије и акционе планове безбедности саобраћаја који ће обухватити стратегија безбедносне захтеве за све учеснике у саобраћају и ангажовати владу, приватни сектор, невладине организације, медије и најширу јавност.

Уједињене нације су прогласиле прву деценију акције за безбедност саобраћаја на путевима (период 2011-2020), а Светска здравствена организација је прирпемила Глобални план деценије акције у безбедности саобраћаја[7]. Овај план је предвиђео пет области деловања (пет стубова), и то: Организација и управљање безбедношћу саобраћаја, безбеднији путеви, безбедија возила, безбеднији учесници у саобраћају и активности после саобраћајних незгода. УН и СЗО су припремили и Глобални план друге деценије акције за безбедност саобраћаја 2021-2030[8]. У овом плану су задржане основне области рада, али се већа пажња посвећује одрживој мобилности и рањивим учесницима у саобраћају.

Поред ових глобалних стратешких докумената, поједини региони су промовисали регионалне стратешке документе. Транспортна опсерваторија за југоисточну Европу (SEETO[9]) је усвојила регионални стратешки план за своје чланице - државе на Балкану. Транспортна заједница (Transport Community, наследница огранизације SEETO) је, такође, усвојила Акциони план безбедности саобраћаја за државе Западног Балкана који би требало да помогне државама Западног Балкана у припреми националних стратешких докумената у области безбедности саобраћаја.

Десет држава бившег Совјетског Савеза у области Кавказа су, у оквиру пројекта TRACECA[10] урадиле Регионалну стратегију безбедности саобраћаја и Акциони план безбедности саобраћаја[11]. Слично је и са појединим регионима Азије, Африке и Јужне Америке.

[7] Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2011-2020, https://www.who.int/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2011-2020, (посећено 01.03.2024).

[8] Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2021-2030, https://www.who.int/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030, (посећено 01.03.2024).

[9] SEETO – South East European Transport Observatory, обухватала је државе Западног Балкана: Србију, БиХ, Црну Гору, Македонију и Албанију.

[10] TRACECA - TRAnsport Corridor Europe Caucasus Asia, обухвата државе бившег Совјетског Савеза: Јерменија, Азербејџан, Грузија, Молдавија, Казахстан, Киргистан, Таџикистан, Туркменистан, Украјина и Узбекистан.

[11] Regional Road Safety Action Plan, https://traceca-org.org/en/home/ (посећено 01.03.2024).

4. НАЈВАЖНИЈИ ЕЛЕМЕНТИ СТРАТЕШКОГ УПРАВЉАЊА БЕЗБЕДНОШЋУ САОБРАЋАЈА

Најважнији документи који доприносе систематском стратешком управљању безбедношћу саобраћаја су Политике, Стратегије и Акциони планови безбедности саобраћаја.

Политика безбедности саобраћаја треба да дефинише оквире амбиције и најважније правце деловања у дужем периоду. Може бити посебан документ или само један део докумената (политика или стратегија) који се односе на саобраћај или на безбедност или на укупни развој државе и друштва.

Стратегија безбедности саобраћаја је знатно конкретнији документ. Садржаји стратегија безбедности саобраћаја могу се значајно разликовати, од случаја до случаја, у зависности од нивоа друштвеног и економског развоја, од свести и ставова грађана, од обима и врсте проблема безбедности саобраћаја, спремности носиоца власти да се посвете унапређењу безбедности саобраћаја итд. Примера ради, у најразвијенијим државама, Стратегије су кратки документи који само подсећају и подстичу све субјекте да усаглашено делују у циљу смањивања ризика у саобраћају. Институције и појединци су добро организовани и веома посвећени својим пословима, а надлежности јасне, па овакви документи омогућавају успешно управљање безбедношћу саобраћаја. У мање развијеним друштвима, са слабим капацитетом институција и слабом посвећеношћу, неопходно је стратешким документима детаљније дефинисати најважније елементе процеса управљања, а нарочито мере и активности, надлежности, одговорности, изворе средстава, одговорности итд.

У сваком случају, стратегије би требало да дефинишу основне елементе постојећег стања, жељено стање (амбицију, мисију, визију и најважније циљеве) и кључне области рада, тј. мере и активности којима ће се постојеће стање унапређивати, смањивати ризици у саобраћају и достизати циљеви безбедности саобраћаја. Стратегије се односе на дужи временски период, обично 5 до 10 година.

Постојање националне стратегије безбедности на путевима је јасан показатељ да је ово питање високо на политичкој агенди. Добро израђен план је алат за власти да идентификују најважније мере безбедности на путевима, да ефикасно фокусирају свој рад и да доделе неопходна средства. Такође олакшава одговорност и транспарентност, и помаже да се грађанима пренесу приоритети безбедности на путевима[12].

Акциони планови безбедности саобраћаја су још конкретнији документи којима се детаљније разрађују мере и активности који су предвиђени у стратегији. Ниво разраде се може разликовати, у зависности од капацитета, посвећености, обима и врсте проблема безбедности саобраћаја, искустава у спровођењу ранијих стратегија итд. Акциони план безбедности саобраћаја треба да дефинише мере, да мере разложи на појединачне активности, идентификује предуслове за реализацију мера и активности, одреди носиоце, начин праћења, време реализације, процену потребних средстава за реализацију, начин извештавања и сл. Акциони планови се, обично, односе на период 3, 4 или 5 година.

[12] Road safety strategies and action plans in the EU, https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2021-07/nl29_en.pdf, (посећено 20.01.2024).

Коначно, годишњи програми безбедности саобраћаја, полазећи од акционих планова, детаљно разрађују активности које су биле дефинисане у акционом плану безбедности саобраћаја. У неким, случајевима, постоји потреба и оправдање да се годишњим програмом предвиде додатне мере и активности (које нису биле предвиђене у акционом плану) или да се неке мере из акционог плана делимично или у потпуности измене.

Реализацијом мера и активности из годишњих програма рада, извршава се акциони план. Реализацијом акционих планова, достижу се циљеви стратегије и остварује политика безбедности саобраћаја.

5. СТРАТЕШКИ ДОКУМЕНТИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ЕУ

Државе ЕУ су у току осамдесетих година препознале потребу да се координирају напори на нивоу Европске заједнице. Група стручњака је поднела Европској комисији Извештај о безбедности саобраћаја и предложила сет мера које би требало предузети на ниову ЕЕЗ (Европска економска Заједница) у периоду од 1986. до 1993. године. ЕУ је усвојила неколико стратешких докумената у области безбедности саобраћаја:

- Први акциони план безбедности саобраћаја на путевима од 1993. до 1996. године, предвиђао је квалитетивне циљеве и најважније приоритете деловања;
- Други акциони план безбедности саобраћаја на путевима од 1997. до 2001. године, предвиђао је смањење броја погинулих за 18.000, до 2010. године;
- Трећи акциони план безбедности саобраћаја на путевима од 2003. до 2010. године, предвиђао је смањење броја погинулих за 50%, до 2010. године,
- Четврти акциони план безбедности саобраћаја на путевима од 2011 до 2020. године, предвиђао је смањење броја погинулих за 50%, до 2020. године и
- Пети ЕУ стратешки акциони план безбедности саобраћаја на путевима од 2021 до 2030. године[13], предвиђа смањење броја погинулих и броја тешко повређених за 50%, до 2030. године.

Последњи Акциони план ЕУ се наслања на ЕУ Стратегију одрживе и паметне мобилности[14] и на ЕУ политици безбедности саобраћаја на путевима[15].

[13] EU Strategic Action Plan on Road Safety, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:0e8b694e-59b5-11e8-ab41-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_2&format=PDF, (посећено 01.03.2024).

[14] Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future, COM(2020) 789 final, Брисел, 2020, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5e601657-3b06-11eb-b27b-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF, (посећено 01.03.2024).

[15] EU Road Safety policy, https://road-safety.transport.ec.europa.eu/eu-road-safety-policy_en, (посећено 01.03.2024).

6. СТРАТЕШКО УПРАВЉАЊЕ БЕЗБЕДНОШЋУ САОБРАЋАЈА У СРБИЈИ

Треће поглавље Закона о безбедности саобраћаја на путевима из 2009. године (Основи система безбедности саобраћаја)[16], има 5 подпоглавља, и то:

- Тело за координацију безбедности саобраћаја на путевима (чл. 8),
- Агенција за безбедност саобраћаја (чл. 9 и 10),
- Стратегија безбедности саобраћаја (чл. 11, 12 и 13),
- Праћење безбедности саобраћаја (чл. 14, 15 и 16) и
- Финансирање безбедности саобраћаја[17] (чл. 17, 18 и 19).

Прописано је да Влада доноси Националну стратегију безбедности саобраћаја на путевима, на предлог Тела за координацију, за период од најмање 5 година (чл. 11, ЗоБС). Прописани су и основни садржаји ове стратегије: постојеће стање безбедности саобраћаја, циљеви, смернице, кључне области рада и рокови за доношење одговарајућег Националног плана. На основу ове стратегије, Влада доноси и Национални план безбедности саобраћаја на путевима, на период од најмање једне године који садржи: задатке, мере, одговорне субјекте, рокове и финансијска средства (чл. 12. ЗоБС).

Истим Законом је прописано да скупштине јединица територијалне аутономије, односно јединица локалне самоуправе доносе стратегију и годишњи план безбедности саобраћаја на путевима, на свом подручју, у складу са Националном стратегијом и Националним планом (чл. 13, ЗоБС).

Доношењем ЗоБС створени су основни услови за стратешко управљање безбедношћу саобраћаја у Србији, у складу са најбољом праксом у свету.

7. ПРВА СТРАТЕГИЈА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У СРБИЈИ

Мада је доношење Националне стратегије и Националног плана безбедности саобраћаја било прописано 2009. године, прву Националну стратегију безбедности саобраћаја на путевима[18], Влада Републике Србије је усвојила тек 2015. године. Ова стратегија је пратила ЗоБС и Глобални план деценије акције у безбедности саобраћаја 2011-2020. Имала је 10 поглавља: Увод (1), Стање и тенденције у безбедности саобраћаја (2), Жељено стање (3), Начела (4), Кључне области рада (5), Кључни изазови безбедности саобраћаја у Републици Србији до 2020. године (6), Носиоце активности (7), Праћење и извештавање и стално унапређивање (9), Акциони план безбедности саобраћаја (9) и Завршни део (10).

Постојеће стање безбедности саобраћаја је сагледано врло свеобухватно, кроз следеће елементе: глобално стање безбедности саобраћаја, стање система безбедности саобраћаја, стање путева, стање возила, деловање након саобраћајне

[16] Поглавље Основи система безбедности саобраћаја, чл. 8-19, ЗоБС, Сл. гласник РС, 41/2009.

[17] Финансирање безбедности саобраћаја је значајно измењено крајем 2023. године, тако што се средства од казни уплаћују у буџет државе, а онда се, за сваку годину, одређује износ средстава из буџета које ће бити намењене за реализацију Националног програма безбедности саобраћаја.

[18] Стратегија безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије, за период од 2015. до 2020. године, https://www.abs.gov.rs/admin/upload/documents/20171220090916-strategija20bs20-20lokalne20samouprave20-002-.pdf, (посећено 01.03.2024).

незгоде, ставови и понашање у саобраћају, саобраћајне незгоде и индикаторе безбедности саобраћаја.

Жељено стање је дефинисано кроз амбицију, мисију, визију и циљеве. Визија је била "друмски саобраћај без погинулих , са знатно смањеним бројем повређених и знатно смањеним трошковима саобраћајних незгода". Дефинисана су три најважнија коначна циља која је требало остварити до 2020. године:

- да у саобраћају нема погинуле деце од 2020. године,
- да се преполови годишњи број погинулих, број тешко повређене деце и број тешко повређених лица и
- да се преполове укупни годишњи друштвено-економски трошкови саобраћајних незгода.

Поред ових, коначних циљева у вези смањивања последице саобраћајних незгода, предвиђени су и циљеви у погледу индикатора перформанси безбедности саобраћаја: повећање употребе заштитних система, смањење процента возача који прекорачују ограничење брзине, смањење процента возача под утицајем алкохола и повећање употребе дневних светала.

Треба истаћи да су, сви наведени циљеви дефинисани бројчано, као и да су дефинисани пролазни циљеви, по годинама, тако да је омогућено праћење достигнућа, из године у годину.

Кључне области рада су дефинисане по стубовима безбедности саобраћаја, у складу са Глобалним планом деценије акције за безбедност саобраћаја. Најважније мере су повезане са јасно дефинисаним циљним групама.

Стратегија је добро дефинисала и начин праћења и извештавања о стању безбедности саобраћаја и реализацији Националне стратегије. Посебно је истакнуто редовно извештавање Владе, Тела за координацију безбедности саобраћаја, Народне скупштине, министарстава, скупштина општина и градова, других органа и субјеката од значаја за безбедност саобраћаја. Свака институција и организација која је била задужена за конкретне активности била је обавезна да доставља извештаје Министарству надлежном за послове саобраћаја. Ово Министарство је имало обавезу праћења и извештавања о напретку у достизању циљева Стратегије и о реализацији активности из Акционог плана.

Стратегија је предвиђала да се, у року од 6 месеци донесе Акциони план безбедности саобраћаја на путевима и да предвиди средства за реализацију мера и активности.

Прва стратегија није довољно промовисана у јавности, није задобила одговарајућу политичку подршку, а надлежни субјекти нису редовно извештавали Министарство о својим активностима, нити је ово Министарство редовно пратило и извештавало о реализацији Стратегије, нити о достизању дефинисаних циљева. Када је 2022. године извршена детаљна анализа, испоставило се да највећи број активности није реализован, а циљеви стратегије нису достигнути.

С обзиром на кашњење у доношењу и слабе промоције прве Националне стратегије, само мањи број јединица локалне самоуправе је прихватио концепт стратешког управљања безбедношћу саобраћаја и благовремено донео своје, локалне стратегије и акционе планове безбедности саобраћаја.

8. ДРУГА СТРАТЕГИЈА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У СРБИЈИ

Агенција за безбедност саобраћаја је, тек 2022. године покренула процес припреме друге Националне стратегије безбедности саобраћаја на путевима за период 2023-2030. године. Пројекат припреме Националне стратегије и Националног плана безбедности саобраћаја поверен је Универзитету у Београду, Саобраћајном факултету. После свеобухватног истраживања постојећег стања и проблема безбедности саобраћаја, светских искустава, најновијих глобалних докумената, правног оквира, степена реализације активности из прве стратегије, капацитета и интегритета најважнијих субјеката безбедности саобраћаја, Агенција је формирала Радну групу за израду Нацрта стратегије која укључује представнике 32 субјекта безбедности саобраћаја на државном и локалном нивоу. Радна група је одржала десет великих састанака Радне групе, 20 састанака подгрупа, 26 састанака шефова подгрупа и велики број појединачних састанака Агенције и заинтересованих страна на којима су представљени и анализирани елементи предлога Стратегије и Акционог плана, а посебно усаглашаване мере и активности надлежних субјеката итд.

Коначно, на предлог Тела за координацију безбедности саобраћаја, Влада РС је усвојила другу Националну стратегију и Акциони план[19]. Треба истаћи да је Републички Секретаријат за јавне политике допринео конкретизацији Акционог плана, у смислу прецизнијег дефинисања мера и активности које су класификоване и обрађене у складу са Уредбом о методологији управљања јавним политикама[20].

Приликом израде друге Националне стратегије детаљно је анализирано шта је урађено, а шта није урађено из претходне стратегије. Констатовано је да нису остварени циљеви прве стратегије, а посебно у погледу броја погинуле деце и укупног броја погинулих лица у саобраћају[21]. Нису достигнути ни зацртани циљеви у погледу индикатора перформанси система безбедности саобраћаја.

У оквиру анализе постојећег стања, анализирани су: стање ставова о ризицима у саобраћају, стање индикатора безбедности саобраћаја, саобраћајне незгоде, погинули и повређени у незгодама, као и укупне друштвено економски последице саобраћајних незгода. На основу детаљне анализе, дефинисани су кључни проблеми у вези заштитног система безбедности саобраћаја[22], безбедности путева, безбедности возила, понашања учесника у саобраћају и у вези деловања након саобраћајне незгоде.

[19] Стратегија безбедности саобраћаја Републике Србије, за период од 2023 до 2030. године, са Акционим планом за 2023. до 2025. године, "Службени гласник РС", број 84, од 5. октобра 2023.

[20] Уредба о методологији управљања јавним политикама, анализи ефеката јавних политика и прописа и садржају појединачних докумената јавних политика, "Службени гласник РС", број 8, од 8. фебруара 2019.

[21] У периоду од 2016. до 2020. године, погинуло је за 730 лица (од којих 66 погинуле деце) више него што је прогнозирано претходном стратегијом.

[22] Проблеми у вези заштитног система су дефинисани кроз стратешки оквир, правни оквир, финансијски оквир, институционални оквир и проблеме 4К (конкуренција, комуникација, координација и кооперација).

Жељено стање је дефинисано у виду: амбиције[23], мисије[24], визије[25] и циљева. Предвиђен је општи циљ да се смањи број погинулих и тешко повређених лица за 50% до 2030. године, у односу на 2019. годину и достигне саобраћај без погинуле деце од 2030. године.

Поред општег, дефинисани су и посебни циљеви за свих пет стубова безбедности саобраћаја, и то:

- Функционалан систем безбедности саобраћаја у коме су институције и појединци посвећени остваривању циљева, успешно сарађују и усаглашено делују;
- Планирање, пројектовање, изградња и одржавање путева, тако да се најмање 75% путовања обавља путевима са високим стандардима безбедности саобраћаја, у складу са приступом безбедног система и захтевима аутономних возила;
- Просечна старост путничких и комерцијалних моторних возила у саобраћају испод 14 година;
- Знање, ставови и понашање учесника у саобраћају на нивоу водећих земаља Европе у области безбедности саобраћаја и
- Систем спасавања и збрињавања који максимизира могућност преживљавања и успешност медицинског опоравка повређених у саобраћајним незгодама.

За сваки од посебних циљева дефинисани су почетна и циљна вредност показатеља успешности, тако да је омогућено праћење достизања ових циљева. Дефинисане су и мере, показатељи на нивоу мере, институција за праћење реализације и процењена финансијска средства за реализацију мере.

У 7. поглављу (Најважнији принципи рада у безбедности саобраћаја), Стратегија је прихватила приступ безбедног система (Safe system approach) и детаљно описала најважније принципе деловања.

У стратегији су само набројани најважнији субјекти безбедности саобраћаја, без описа задужења појединих субјеката.

Девето поглавље Националне стратегије (Стручно праћење, извештавање и евалуација) дефинише Праћење стања безбедности саобраћаја као непрекидан процес који је заснован на подацима и на науци. Стратегија захтева да се успостави редовно праћење најважнијих обележја безбедности саобраћаја за све територијалне јединице посматрања и то:

- апсолутних и релативних показатеља о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода,
- индикатора перформанси система безбедности саобраћаја,
- изложености учесника у саобраћају,
- ставова о ризицима у саобраћају,
- показатеља о путевима,
- показатеља о возилима,

[23] Амбиција - Бити међу 10 најбезбеднијих земаља Европе, према вредностима јавног ризика смрти и јавног ризика тешких повреда у друмском саобраћају.

[24] Мисија - Систем безбедности друмског саобраћаја који омогућава безбедан приступ и одрживу мобилност свих учесника у саобраћају, уз минималне штетне последице.

[25] Визија - Друмски саобраћај без погинулих и без тешко повређених лица у саобраћају.

- саобраћајних прекршаја и
- стања капацитета и интегритета најважнијих субјеката на државном и нижим нивоима и других релевантних показатеља.

Да би се избегле грешке из претходне стратегије, предвиђено је да ће Агенција у року од 120 дана по истеку сваке календарске године од дана усвајања стратегије и акционог плана, припремити извештај о резултатима спровођења акционог плана. Агенција ће након три године спровођења стратегије извршити ex-post анализа стратегије и првог акционог плана.

Поред тога, Агенција ће у својим програмима рада предвидети организацију и подршку научно-стручним скуповима који ће се одржавати најмање једном годишње, и то:

- скупови повећани анализи примене прописа у области безбедности саобраћаја и
- скупови посвећени анализи стања безбедности саобраћаја и спровођењу мера и активности из Стратегије и Акционог плана безбедности саобраћаја.

Државно и локална Тела за координацију послова безбедности саобраћаја би требало на свакој седници да анализирају: најважније показатеље безбедности саобраћаја (између седница), спровођење мера и активности из ове и локалних стратегија безбедности саобраћаја. Макар једном годишње ова Тела би требало да расправљају о стручним анализама достизања циљева стратегија и да припремају и достављају извештаје које ће, најмање једном годишње, разматрати Влада Република Србије, Народна Скупштина, Извршни органи јединица локалне самоуправе и Скупштине јединица локалне самоуправе.

За сваки од посебних циљева и за сваку меру извршена је процена финансијских средстава потребних за спровођење стратегије, у прве три године (2023, 2024 и 2025).

Акциони план безбедности саобраћаја за период 2023-2025. године је саставни део ове стратегије и урађен је веома детаљно у сладу са Уредбом Владе Републике Србије. У овом плану је дефинисана 31 мера, за пет стубова безбедности саобраћаја (5+6+5+4+11). За сваку меру је одређена институција одговорна за координацију и извештавање, тип мере (према Уредби), период спровођења, прописи које је потребно изменити и показатељи којима се мери реализација мере. За показатеље су дефинисани: јединица мере, извор провере, почетна вредност, базна година, циљна вредност у 2023, циљна вредност у 2024 и циљна вредност у 2025. години, извор финансирања мере, веза са програмским буџетом и укупна процењена финансијска средства.

За сваку меру су дефинисане конкретне активности којима се реализује та мера. За сваку од активности дефинисани су: назив активности, орган који спроводи активност, органи партнери, рок за завршетак активности, извор финансирања, веза са програмским буџетом и укупна процењена финансијска средства по изворима и по годинама.

9. ЛОКАЛНЕ СТРАТЕГИЈЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

Мада је ЗоБС, од 2009. године, прописивао обавезу Јединица локалне самоуправе да припремају и доносе своје, локалне стратегије и акционе планове, велики проценат градова и општина је каснио са доношењем својих стратешких докумената, а неки од њих, ни до данас, нису донели своје стратегије, нити акционе планове. Овоме је допринело кашњење са доношењем Националне стратегије и акционог плана.

Међутим, неколико градова и општина су усвојили своје стратешке документе, али је мало примера одговорног и доследног спровођења мера и активности из ових докумената. Нема примера стручног и непристрасног праћења реализације и извештавања надлежних субјеката о достизању циљева на локалном нивоу, нити постоји јединствено праћење на нивоу Србије.

10. ЗАКЉУЧАК

Србија има мало искуства у доношењу, спровођењу и евалуацији стратегија безбедности саобраћаја. Наиме, после доношења Закона о безбедности саобраћаја на путевима (2009), Србија је усвојила прву Националну стратегију безбедности саобраћаја на путевима за период од 2015 до 2020. године. Међутим, због недовољне посвећености и изостанка организоване реализације мера и активности, велики број ових мера није реализован. Није успостављено редовно праћење и извештавање, па најважнији субјекти безбедности саобраћаја нису били довољно посвећени достизању зацртаних циљева. Мада је смањен број настрадалих у саобраћају, Србија није остварила ниједан зацртани циљ.

Ипак, у периоду реализације прве стратегије успостављени су неки важни механизми, ојачани субјекти безбедности саобраћаја и научене неке важне лекције у вези стратешког управљања безбедношћу саобраћаја. Приликом израде друге националне стратегије која се односи на период 2023-2030. година, анализирани су резултати примене прве стратегије и научене лекције. Да би се повећале шансе за успех у реализацији стратегије и акционог плана, посебна пажња је посвећена детаљној разради мера и активности, прецизно су дефинисани носиоци, партнери, одговорност, извештавање, финансијска средства, рокови и начин праћења успешности реализације. Паралелно са реализацијом стратегије и акционог плана, неопходно је стално унапређивати редовно истраживање ставова, индикатора безбедности саобраћаја, саобраћајних незгода и других обележја значајних за безбедност саобраћаја. Посебно је важно да се, најмање једном годишње, организују научно-стручни скупови, на којима ће се анализирати: (1) да ли су и које мере и активности реализоване и (2) да ли се и у којој мери достижу пролазни циљеви. У случају отежане реализације појединих мера или слабог напретка у постизању циљева, требало би стручно анализирати разлоге неуспеха и, по потреби, предузимати додатне мере подршке појединим субјектима, мењати планиране мере и активности, односно унапређивати стратешке документе.

11. ЛИТЕРАТУРА

[1] B.P. Hughes, A. Anund, T. Falkmer (2016): A comprehensive conceptual framework for road safety strategies, Accident Analysis & Prevention, Volume 90, May 2016, Pages 13-28.
[2] Folla, K., J. Yannis (2023): EU Strategic Action Plan on Road Safety, Workshop: RSPR MD policy dialogue and how to move forward road safety system, Chisinau. file:///P:/pSync/Sem.%20radovi%20_Materijali/Yannis%20_EU%20Strategic%20Action%20Plan%20for%20road%20safety.pdf, (преузето, 05.03.2024).
[3] Jeanne Breen Consulting (2015): Road safety study for the interim evaluation of Policy Orientations on Road Safety 2011-2020.
[4] EU Road Safety policy, https://road-safety.transport.ec.europa.eu/eu-road-safety-policy_en, (посећено 01.03.2024).
[5] EU Strategic Action Plan on Road Safety, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:0e8b694e-59b5-11e8-ab41-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_2&format=PDF, (посећено 01.03.2024).
[6] PRI (2000): International road safety strategy.
[7] PRI (2000): National road safety action plan - code of good practice.
[8] Regional Road Safety Action Plan, https://traceca-org.org/en/home/ (посећено 01.03.2024).
[9] Road safety strategies and action plans in the EU, https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2021-07/nl29_en.pdf, (посећено 20.01.2024).
[10] Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future, COM(2020) 789 final, Брисел, 2020, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5e601657-3b06-11eb-b27b-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF, (посећено 01.03.2024).
[11] UN Economic and social Commission for Asia and the Pacific (1999): Guidelines on road safety action plans and programmes (United nations publication), ISBN: 92-1-119950-6.
[12] WHO (2010): Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2011-2020, https://www.who.int/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2011-2020, (посећено 01.03.2024).
[13] WHO (2020): Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2021-2030, https://www.who.int/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030, (посећено 01.03.2024).
[14] Закон о безбедности саобраћаја на путевима, „Службени гласник РС”, број 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 – одлука УС, 55/2014, 96/2015 – др. закон, 9/2016 – одлука УС, 24/2018, 41/2018, 41/2018 - др. закон, 87/2018, 23/2019, 128/2020 - др. закон и 76/2023).
[15] Стратегија безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије, за период од 2015. до 2020. године, „Службени гласник РС”, број 64/15.
[16] Стратегија безбедности саобраћаја Републике Србије, за период од 2023 до 2030. године, са Акционим планом за 2023. до 2025. године, "Службени гласник РС", број 84/23.
[17] Уредба о методологији управљања јавним политикама, анализи ефеката јавних политика и прописа и садржају појединачних докумената јавних политика, "Службени гласник РС", број 8/2019.

doi: 10.46793/RSafLC24.096L

МЕСТО И УЛОГА ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ У СТРАТЕГИЈИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПУТЕВИМА СРБИЈЕ 2023-2030.

ROLE OF UNITS OF LOCAL SELF-GOVERNMENT IN THE ROAD SAFETY STRATEGY OF SERBIA 2023-2030.

Крсто Липовац[1] и Миладин Нешић[2]

Резиме: Влада Републике Србије је усвојила Националну стратегију безбедности саобраћаја за период 2023-2030. године и Акциони план безбедности саобраћаја за период 2023-2025. За успешну реализацију ових стратешких докумената неопходно је да сви субјекти безбедности саобраћаја схвате своју улогу и да буду посвећени реализацији мера и активности чији су носиоци или у којима учествују као партнери. У раду је приказан модел анализе Националне стратегије и Акционог плана, у циљу дефинисања места и улоге јединица локалне самоуправе. У оквиру сваког од пет стубова безбедности саобраћаја, издвојене су мере, а у оквиру мера активности за чији је носилац јединица локалне самоуправе или у којој јединица локалне самоуправе треба да учествује као партнер. По овом моделу би требало да сви, најважнији субјекти безбедности саобраћаја препознају своју улогу, да издвоје мере и активности које би требало да реализују, а затим да припреме и спроводе своје стратегије и акционе планове деловања, у посматраном периоду, као и да успоставе односе сарадње и координације са другим субјектима.

Кључне речи: Безбедност саобраћаја, стратегија, акциони план, јединице локалне самоуправе, мере и активности.

Abstract: The Government of the Republic of Serbia adopted the National Road Safety Strategy for the period 2023-2030. and the Road Safety Action Plan for the period 2023-2025. For the successful implementation of these strategic documents, it is necessary that all stakeholders understand their role and be committed to the implementation of measures and activities of which they are the bearers or in which they participate as partners. The paper presents a model of analysis of the National

[1] проф. др Крсто Липовац, шеф Катедре за безбедност саобраћаја, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Ул. Војводе Степе 305, Београд, Србија, k.lipovac@sf.bg.ac.rs.
[2] проф. др Миладин Нешић, Криминалистичко полицијски универзитет, Ул. Цара Душана 196, miladinnesic@gmail.com.

Strategy and Action Plan, with the aim of defining the place and role of local self-government units. Within each of the five pillars of road safety, measures are set out, and within the measures, activities for which the local self-government unit is responsible or in which the local self-government unit should participate as a partner. According to this model, all stakeholders of road safety should recognize their role, select the measures and activities that they should implement, and then prepare and implement their strategies and action plans in the observed period, as well as establish cooperation relationships. and coordination with other subjects.

Keywords: Road safety, strategy, action plan, local self-government units, measures and activities.

1. УВОД

Влада Републике Србије је усвојила (другу) Националну стратегију безбедности саобраћаја на путевима, за период 2023-2030. године и Акциони план безбедности саобраћаја за период 2023-2025[3]. Ово су најважнији стратешки документи, који су одредили основна опредељења државе у погледу унапређења безбедности саобраћаја. Приликом припреме ових докумената анализирано је спровођење мера и активности из претходне стратегије и акционог плана, као и степен достизања циљева. Научене лекције су коришћене приликом израде друге стратегије и акционог плана.

Стратегијом су дефинисани постојеће стање, жељено стање и кључне области деловања. Постојеће стање је представљено кроз стање заштитног система, стање ставова учесника у саобраћају, индикаторе безбедности саобраћаја, саобраћајне незгоде, погинуле и повређене у незгодама и укупне друштвено-економске последице саобраћајних незгода. Кључни проблеми безбедности саобраћаја идентификовани су у пет стубова безбедности саобраћаја: (1) организација и управљање безбедношћу саобраћаја, (2) безбеднији путеви, (3) безбеднија возила, (4) безбеднији учесници у саобраћају и (5) деловање након саобраћајних незгода.

Посебна пажња је посвећена кључним проблема у оквиру првог стуба. Анализирани су следећи елементи у оквиру првог стуба: стратешки оквир, правни оквир, финансијски оквир, институционални оквир, конкуренција, комуникација, координација и кооперација (4K).

Жељено стање је дефинисано кроз амбицију, мисију, визију и циљеве безбедности саобраћаја, и то:

Амбиција – Бити међу 10 најбезбеднијих земаља Европе, према вредностима јавног ризика смрти и јавног ризика тешких повреда у друмском саобраћају;

Мисија – Систем безбедности друмског саобраћаја који омогућава безбедан приступ и одрживу мобилност свих учесника у саобраћају, уз минималне штетне последице;

Визија – Друмски саобраћај без погинулих и без тешко повређених лица у саобраћају и

Дефинисана су три општа циља које би требало остварити до 20230. године, и то:

- смањити број погинулих за 50%,
- смањити број тешко повређених лица за 50% и

[3] Стратегија безбедности саобраћаја Републике Србије, за период од 2023 до 2030. године, са Акционим планом за 2023. до 2025. године, "Службени гласник РС", број 84, од 5. октобра 2023.

- саобраћај без погинуле деце од 2030. године;

Поред општих, дефинисани су и посебни циљеви за сваки од стубова безбедности саобраћаја.

У Акционом плану су детаљно разрађене мере и активности које су планиране да се реализују у 2023, 2024 и 2025. години. За сваку меру и за сваку активност идентификован је један носилац и један или више партнера који треба да учествују у реализацији. Такође је дефинисано како ће се мерити успех у реализацији, ко ће и како извештавати о реализацији.

Да би се стратегија реализовала успешно, веома је важно да сваки субјект безбедности саобраћаја детаљно анализира стратегију и акциони план, да препозна своје место и улогу, и донесе своје стратешке документе којима ће подржати националну стратегију. Посебно је важно место ЈЛС (општина и градова) и њихова улога у реализацији националне стратегије и акционог плана, односно у остваривању локалних и националних циљева. У овом раду су издвојене најважније мере и активности чији су носиоци ЈЛС, које треба да покрећу и реализују ЈЛС, самостално или заједно са другим субјектима. Овакав модел анализе може послужити свим субјектима како би се максимално ангажовали и посветили координираном раду на унапређењу безбедности саобраћаја и достизању зацртаних циљева у области безбедности саобраћаја.

2. ЈЕДИНИЦЕ ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ У НАЦИОНАЛНОЈ СТРАТЕГИЈИ

У Националној стратегији јединице локалне самоуправе (ЈЛС) се препознају као један од носиоца мера

Мера 1.1. Унапређење стратешког оквира безбедности саобраћаја

Индикатор успешности реализације ове мере биће:

"Проценат ЈЛС које су усвојиле стратегију и акциони план у складу са националном стратегијом безбедности саобраћаја"

Први корак у успостављању стратешког управљања безбедношћу саобраћаја је усвајање стратешких докумената на локалном нивоу, у складу са националним стратешким документима. У том смислу, очекује се да све ЈЛС покрену процесе припреме и усвајања својих стратегија безбедности саобраћаја и акционих планова који се односе на наредни период.

1.4. Јачање капацитета и интегритета институција и појединаца у области безбедности саобраћаја.

Индикатор успешности реализације ове мере биће:

"*Проценат ЈЛС које, сваке године, упућују надлежне запослене и чланове локалних савета за безбедност саобраћаја на стручна усавршавања у области безбедности саобраћаја*" (циљна вредност 2030: 95%).

Чланови локалних савета за безбедност саобраћаја (Тела за координацију послова безбедности саобраћаја - ТКПБС) треба да буду стручно оспособљени да на свакој седници анализирају: најважније показатеље безбедности саобраћаја, саобраћајне незгоде и др. важне догађаје између две седнице, као и спровођење мера и активности из националне и локалних стратегија безбедности саобраћаја. Чланови локалних савета би требало да буду оспособљени да наручују израду предлога локалних стратегија и акционих планова безбедности саобраћаја, да их оцењују, унапређују и предлажу локалним скупштинама, односно да прате њихову реализацију. Макар једном годишње, локални савети би требало да расправљају о достизању зацртаних циљева. Локални савети треба да имају капацитет да припремају Извештаје о стању безбедности саобраћаја и о спровођењу стратегије и акционог плана безбедности саобраћаја које ће, најмање једном годишње, разматрати Извршни органи ЈЛС и Скупштине ЈЛС.

Успешна реализација ове мере, односно стално јачање капацитета и интегритета институција и појединаца у области безбедности саобраћаја, је предуслов за реализацију свих других мера и активности на локалном, али и на државном нивоу.

3. ЈЕДИНИЦЕ ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ У НАЦИОНАЛНОМ АКЦИОНОМ ПЛАНУ

У Акционом плану за период 2023-2025 дефинисани су мере у оквиру свих пет стубова безбедности саобраћаја. За сваку меру одређени су:

- Показатељ(и) на нивоу мере (показатељ резултата),
- Јединица мере,
- Извор провере,
- Почетна вредност у базној години и
- Циљна вредност у 2023, у 2024 и у 2025. години.

У наставку ће бити представљене најважније мере које се односе на ЈЛС и активности чији су носиоци ЈЛС.

3.1. МЕРЕ И АКТИВНОСТИ ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ У ОКВИРУ ПРВОГ СТУБА – СИСТЕМ УПРАВЉАЊА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

У оквиру првог стуба безбедности саобраћаја, Акционим планом је предвиђено да ЈЛС реализују (као носилац или партнер) **четири (4) мере**, и то:

Мера 1.1. Унапређење стратешког оквира безбедности саобраћаја,
Мера 1.3. Унапређење финансирања безбедности саобраћаја,
Мера 1.4. Јачање капацитета и интегритета институција и појединаца у области безбедности саобраћаја и
Мера 1.5. Унапређење комуникације, координације и кооперације у безбедности саобраћаја.

За сваку од мера одређен је бројчани показатељ успешности реализације. Најчешће су то проценти. У случајевима да нема одговарајућег бројчаног показатеља, АБС ће организовати процес оцењивања од стране групе експерата и експертска оцена ће бити показатељ успешности на нивоу мере.

3.1.1. Мера 1.1. Унапређење стратешког оквира безбедности саобраћаја

Показатељ успешности на нивоу ове мере је:

Проценат ЈЛС које су усвојиле локалну стратегију и акциони план, у складу са важећом националном стратегијом безбедности саобраћаја.

Планирано је да, до краја 2025. године, све ЈЛС усвоје своје стратегије и акционе планове безбедности саобраћаја, а што ће се проверавати на основу Извештаја АБС. За реализацију ове мере предвиђено је укупно улагање од 498 мил. динара, у току 2023, 2024. и 2025. године (113+204+181=498).

У оквиру мере 1.1. предвиђено је спровођење **три (3) активности чији су носилац ЈЛС**, и то:

Активност 1.1.5. Припрема и усвајање стратегија и акционих планова безбедности саобраћаја у ЈЛС,

Активност 1.1.6. Спровођење мера и активности из акционих планова безбедности саобраћаја у ЈЛС и

Активност 1.1.7. Праћење реализације акционих планова безбедности саобраћаја у ЈЛС.

Ове активности ће се реализовати у сарадњи са АБС, научно-образовним установама (НОУ) и другим стручним организацијама, а биће финансиране из буџетских средства ЈЛС, односно из пројеката које ће ЈЛС кандидовати за Национални програм унапређења безбедности саобраћаја.

3.1.2. Мера 1.3. Унапређење финансирања безбедности саобраћаја

Два показатеља на нивоу ове мере којим ће се мерити успех су:

Проценат средстава која се користе за унапређење безбедности саобраћаја, у односу на укупна средства која су ЗоБС опредељена за безбедност саобраћаја (према извештају АБС) *и*

Успостављен Фонд за безбедност саобраћаја.

Планирано је да се проценат ових средстава повећа са 10% (у 2021) на 25% у 2025. години, као и да се оснује Фонд до 2025. године. За реализацију ове мере нису предвиђена посебна средства.

У оквиру мере 1.3. предвиђено је спровођење **три (3) активности чији су ЈЛС носилац или партнер**, и то:

Активност 1.3.1. ЈЛС припремају и достављају АБС годишње програме/ планове безбедности саобраћаја, **чији су носилац ЈЛС**, а извор средстава су буџетска средства ЈЛС;

Активност 1.3.2. Анализа реализације годишњих програма безбедности саобраћаја и извештавање (носилац АБС, **ЈЛС су партнери у**

реализацији). Извор средстава за реализацију су буџетска средства АБС и

Активност 1.3.5. Процена оправданости увођења и примена пројектног финансирања безбедности саобраћаја (носилац АБС, а **ЈЛС су партнери у реализацији**). Извор средстава су буџетска средства АБС.

Ове три активности треба да се заврше до 4. квартала 2025. године.

3.1.3. Мера 1.4. Јачање капацитета и интегритета институција и појединаца у области безбедности саобраћаја

Показатељи успешности на нивоу ове мере су

Проценат ЈЛС који имају потребан капацитет и интегритет" (према извештају АБС) *и*

Проценат ЈЛС које сваке године упућују надлежне запослене и чланове локалних савета за безбедност саобраћаја на стручна усавршавања у области безбедности саобраћаја (према извештају АБС).

Планирано је да се ови проценти повећају на 35% до краја 2025. године.

У оквиру мере 1.4. предвиђено је спровођење **четири (4) активности чији су ЈЛС носилац или партнер**, и то:

Активност 1.4.3. Именовање, стручно оспособљавање и усавршавање координатора за послове безбедности саобраћаја у ЈЛС. **Носилац активности су ЈЛС** (АБС је партнер), а извор средстава буџетска средства ЈЛС. До 3 квартала 2025. године би требало да се ова активност реализује у свим ЈЛС.

Активност 1.4.6. Оснивање локалних савета за безбедност саобраћаја са одговарајућим структуром и капацитетом. **Носилац активности су ЈЛС** (АБС је партнер), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС - спроводи се у оквиру постојећих капацитета. Рок за реализацију је 4. квартал 2025.

Активност 1.4.7. Одржавање редовних седница локалних савета за безбедност саобраћаја и реализација активности у складу са ЗоБС и др. прописима. **Носилац активности су ЈЛС** (АБС је партнер), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС - спроводи се у оквиру постојећих капацитета. Рок за реализацију је 4. квартал 2025.

Активност 1.4.9. Подстицање, омогућавање, захтевање од запослених да се стручно усавршавају. Носилац активности је АБС (**активност се реализује у различитим субјектима, па и у ЈЛС**), а извор средстава су сопствена средства АБС и ЈЛС. Рок за реализацију је 4. квартал 2025.

3.1.4. Мера 1.5. Унапређење комуникације, координације и кооперације у безбедности саобраћаја

Од ове мере умногоме зависи ефикасност у реализацији других мера и успех у достизању циљева.

Показатељ успешности на нивоу ове мере је:

Оцена нивоа комуникације, координације и кооперације субјеката безбедности саобраћаја (према експертској оцени и извештају АБС).

Планирано је да се оцена повећа са 3 (у 2023), на 5 у 2025. години.

У оквиру мере 1.5. предвиђено је спровођење **три (3) активности чији су ЈЛС носилац или партнер**, и то:

Активност 1.5.3. Унапређивање кооперације субјеката безбедности саобраћаја у ЈЛС кроз заједничку реализацију активности унапређења безбедности саобраћаја. **Носилац активности су ЈЛС** (АБС је партнер), а извор средстава буџетска средства ЈЛС. До 3 квартала 2025. године би требало да се ова активност реализује у свим ЈЛС;

Активност 1.5.4. Унапређивање комуникације и координације на релацији АБС - ЈЛС (израда софтверских пакета за бољу координацију. одржавање састанака, обуке, радионице, конференције). Носилац активности је АБС (**ЈЛС су партнери у реализацији**), а извор средстава су сопствена средства АБС. Рок за реализацију је 4. квартал 2025 и

Активност 1.5.5. Активно укључивање ЈЛС у реализацију националних превентивних и др. активности АБС. Носилац активности је АБС (**ЈЛС су партнери у реализацији**), а извор средстава су сопствена средства АБС - спроводи се у оквиру постојећих капацитета. Рок за реализацију је 4. квартал 2025.

3.2. МЕРЕ И АКТИВНОСТИ ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ У ОКВИРУ ДРУГОГ СТУБА – БЕЗБЕДНИЈИ ПУТЕВИ

У оквиру другог стуба безбедности саобраћаја, Акционим планом је предвиђено да већину активности реализује Јавно предузеће "Путеви Србије" (ЈППС), надлежна министарства и АБС. Део мера се односи на локалне путеве и улице, за које су надлежне ЈЛС, па су предвиђене и обавезе ЈЛС у реализацији ових мера и активности. **ЈЛС реализују (као носилац или партнер) шест (6) мера**, и то:

Мера 2.1: Унапређење планирања, пројектовања, изградње и одржавања путева,

Мера 2.2: Унапређење процеса праћења утицајних фактора на настанак саобраћајних незгода са посебним освртом на утицај пута,

Мера 2.3: Јачање капацитета институција и појединаца у области безбедности путне инфраструктуре,

Мера 2.4: Унапређење безбедности саобраћаја на проласцима државних путева кроз насеља,

Мера 2.5: Унапређење безбедности саобраћаја на локацијама повећане угрожености по рањиве учеснике у саобраћају на општинским путевима и улицама и

Мера 2.6: Унапређење безбедности саобраћаја на прелазима пута преко пруге.

3.2.1. Мера 2.1. Унапређење планирања, пројектовања, изградње и одржавања путева

Показатељи успешности на нивоу ове мере су:

- *Проценат саобраћајних незгода са погинулим лицима, у којима је пут имао утицај на настанак и последице саобраћајних незгода на основу независних оцена*,
- *Степен примене сваког од алата за унапређење безбедности општинских путева и улица и пролазака државних путева кроз насеље, уз уважавање рањивости свих учесника у саобраћају, уз примену концепта самобјашњавајућих и опраштајућих путева и уз уважавање принципа безбедног система* и
- *Степен примене прихваћених препорука из извештаја сваког од прописаних алата за унапређење безбедности путне инфраструктуре на општинским путевима и улицама и проласцима државних путева кроз насеље.*

У оквиру мере 2.1. предвиђено је спровођење **девет (9) активности чији су носилац ЈЛС**, и то:

Активност 2.1.5. Доношење годишњег Програма спровођења алата за унапређење безбедности саобраћаја на општинским путевима и улицама, заснованог на подацима. **Носилац активности су ЈЛС** (АБС је партнер), а извор средстава буџетска средства ЈЛС. До 4. квартала 2025. године би требало да се ова активност реализује у свим ЈЛС;

Активност 2.1.9. Спровођење циљаних Провера безбедности саобраћаја на путу, за општинске путеве и улице и проласке државних путева кроз насеља. **Носилац активности су ЈЛС** (АБС и ЈППС[4] су партнери у реализацији), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС - спроводи се у оквиру постојећих капацитета. Планирано улагање 240 мил. динара у наредне току 2023, 2024 и 2025. године (40+80+120=240). Рок за реализацију је 4. квартал 2025;

Активност 2.1.12. Имплементација прихваћених мера из Извештаја спроведених алата за општинске путеве и улице и проласке државних путева кроз насеља. **Носилац активности су ЈЛС** (АБС, ЈППС и ПзП[5] су партнери у реализацији), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС - спроводи се у оквиру постојећих капацитета. Планирано улагање 1.200 мил. динара у наредне току 2023, 2024 и 2025. године (200+400+600=1.200). Рок за реализацију је 4. квартал 2025;

Активност 2.1.15. Мапирање ризика, идентификација и рангирање опасних места за општинске путеве и улице (најмање једном у 5 година). **Носилац активности су ЈЛС** (АБС, је партнер у реализацији), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Планирано улагање 50 мил. динара у току 2023, 2024 и 2025. године (0+25+25=50). Рок за реализацију је 4. квартал 2025.

[4] ЈППС - Јавно предузеће "Путеви Србије"
[5] ПзП – Предузеће за путеве

Активност 2.1.17. Спровођење анализе проблема и предузимање потребних мера за најризичнија места и деонице из Извештаја о мапирању ризика, идентификацији и рангирању опасних места за општинске путеве и улице и проласке државних путева кроз насеље. **Носилац активности су ЈЛС** (АБС и ЈППС су партнери у реализацији), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Планирано улагање 50 мил. динара у току 2023, 2024 и 2025. године (0+25+25=50). Рок за реализацију је 4. квартал 2025;

Активност 2.1.19. Спровођење Независних оцена утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима за општинске путеве и улице и проласке државних путева кроз насеље. **Носилац активности су ЈЛС** (АБС и ЈППС су партнери у реализацији), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Планирано улагање 75 мил. динара у току 2023, 2024 и 2025. године (25+25+25=75). Рок за реализацију је 4. квартал 2025;

Активност 2.1.21. Имплементација прихваћених мера из Извештаја о Независним оценама утицаја пута на саобраћајне незгоде са погинулим лицима за општинске путеве и улице. **Носилац активности су ЈЛС** (АБС и ПзП су партнери у реализацији), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Планирано улагање 650 мил. динара у току 2023, 2024 и 2025. године (50+200+400=650). Рок за реализацију је 4. квартал 2025;

Активност 2.1.23. Надзор над спровођењем алата за унапређење безбедности путне инфраструктуре и препоручених мера за општинске путеве и улице и проласке државних путева кроз насеље. **Носилац активности су ЈЛС** (АБС и МГСИ[6] су партнери), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Планирано улагање 650 мил. динара у току 2023, 2024 и 2025. године (50+200+400=650). Рок за реализацију је 4. квартал 2025 и

Активност 2.1.25. Праћење ефеката примењених мера из алата за унапређење безбедности путне инфраструктуре и дисеминација резултата за општинске путеве и улице и пролазак државних путева кроз насеље. **Носилац активности су ЈЛС** (АБС, НОУ[7] и др. су партнери у реализацији), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Планирано улагање 30 мил. динара у току 2023, 2024 и 2025. године (5+10+15=30). Рок за реализацију је 4. квартал 2025.

Поред наведених активности, предвиђена је и реализација низа мера где су ЈЛС партнери у реализацији, али због обима ове активности нису описиване за ову и наредне мере.

[6] МГСИ – Министарство грађевине, саобраћаја и инфраструктуре, надлежно за послове саобраћаја.
[7] НОУ – Научно-образовне установе

3.2.2. Мера 2.4. Унапређење безбедности саобраћаја на проласцима државних путева кроз насеља

Показатељи успешности на нивоу ове мере су:

- *Број спроведених студија идентификације небезбедних пролазака државних путева кроз насеље,*
- *Проценат припремљених пројеката побољшања безбедности саобраћаја на проласцима државних путева кроз насеље у односу на број идентификованих небезбедних пролазака државних путева кроз насеље,*
- *Проценат изведених пројеката побољшања безбедности саобраћаја на проласцима државних путева кроз насеље у односну на укупан број припремљених пројеката,*
- *Број спроведених студија за утврђивање потребе изградње обилазница око градова и општина у Републици Србији,*
- *Проценат припремљених пројеката за изградњу обилазница, у односу на број потребних обилазница за изградњу и*
- *Проценат изграђених обилазница у односу на укупан број припремљених пројеката за изградњу обилазница.*

У оквиру ове мере предвиђено је улагање 430 мил. динара у 2023, 2024 и 2025. години (0+85+345=430), и спровођење **шест (6) активности чији су носилац ЈЛС**, и то:

Активност 2.4.2 Припрема плана унапређења безбедности саобраћаја на проласцима државних путева кроз насеље. **Носилац активности су ЈЛС** (има више партнера). Нису предвиђена посебна средства. До 4. квартала 2024. године би требало да се ова активност реализује у свим ЈЛС;

Активност 2.4.3 Пројектовање побољшања безбедности саобраћаја на проласцима државних путева кроз насеље у складу са планом из активности 2.4.2. **Носилац активности су ЈЛС** (ЈППС[8] и ПО[9] су партнери), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Планирано је улагање 150 мил. динара у току 2023, 2024 и 2025. године (0+50+100=150). Рок за реализацију је 4. квартал 2025;

Активност 2.4.4 Извођење мера из пројеката побољшања безбедности пролазака државних путева кроз насеља (активност 2.4.3). **Носилац активности су ЈЛС** (АБС, ПзП и ЈППС су партнери), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Планирано улагање 200 мил. динара у току 2023, 2024 и 2025. године (0+0+200=200). Рок за реализацију је 4. квартал 2025;

Активност 2.4.5 Припрема плана унапређења безбедности саобраћаја у зонама школа на државним путевима. **Носилац активности су ЈЛС** (ЈППС и АБС су партнери), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Рок за реализацију је 4. квартал 2025;

[8] ЈППС - Јавно предузеће "Путеви Србије"
[9] ПО – Пројектна организација

Активност 2.4.6 Пројектовање зона школа на државним путевима, у складу са планом из активности 2.4.5. **Носилац активности су ЈЛС** (ЈППС, ПО и АБС су партнери), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Планирано улагање 30 мил. динара у току 2023, 2024 и 2025. године (0+10+20=30). Рок за реализацију је 4. квартал 2025 и

Активност 2.4.7 Извођење мера из пројеката за уређење зона школа на државним путевима из активности 2.4.6. **Носилац активности су ЈЛС** (ЈППС, ПзП[10] и АБС су партнери), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Планирано улагање 60 мил. динара у току 2023, 2024 и 2025. године (0+20+40=60). Рок за реализацију је 4. квартал 2025.

3.2.3. Мера 2.5: Унапређење безбедности саобраћаја на локацијама повећане угрожености по рањиве учеснике у саобраћају на општинским путевима и улицама

Показатељи успешности на нивоу ове мере су:

- *Број спроведених студија идентификације локација повећаног ризика страдања рањивих учесника у саобраћају, са акцентом на зоне школа,*
- *Проценат припремљених пројеката побољшања безбедности саобраћаја за утврђене локације повећане угрожености рањивих учесника у саобраћају, са акцентом на зоне школа и*
- *Проценат изведених пројеката побољшања безбедности саобраћаја за утврђене локације повећане угрожености рањивих учесника у саобраћају, са акцентом на зоне школа.*

У оквиру мере 2.5. предвиђено је улагање 430 мил. динара у 2023, 2024 и 2025. години (35+160+225=420) и спровођење **осам (8) активности чији су носилац ЈЛС**, и то:

Активност 2.5.1. Идентификација зона школа које нису обезбеђене на адекватан начин са аспекта безбедности саобраћаја (на основу пројеката безбедности саобраћаја зона школа). **Носилац активности су ЈЛС** (АБС је партнер). Предвиђено је улагање од 160 мил. динара (30+60+70=160). До 4. квартала 2024. године би требало да се ова активност реализује у свим ЈЛС;

Активност 2.5.2. Припрема плана реализације пројеката обезбеђења зона школа. **Носилац активности су ЈЛС** (АБС је партнер). Нису предвиђена посебна средства за реализацију ове активности. Рок за реализацију је 4. квартал 2023;

Активност 2.5.3. Израда пројеката обезбеђења зона школа према плану из активности 2.5.2. **Носилац активности су ЈЛС** (ПО и др. стручне организације су партнери), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС - спроводи се у оквиру постојећих капацитета. Планирано улагање 30 мил.

[10] Предузећа за путеве

динара у наредне току 2023, 2024 и 2025. године (5+10+15=30). Рок за реализацију је 4. квартал 2025;

Активност 2.5.4. Имплементација мера из пројеката обезбеђења зона школа из активности 2.5.3. **Носилац активности су ЈЛС** (ЈППС и АБС су партнери), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Планирано улагање 60 мил. динара у наредне току 2023, 2024 и 2025. године (0+30+30=60). Рок за реализацију је 4. квартал 2025;

Активност 2.5.5. Анализа ризика и идентификација локација са повећаним ризиком страдања рањивих учесника у саобраћају. **Носилац активности су ЈЛС** (МУП и АБС су партнери), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Планирано је улагање 100 мил. динара у току 2023, 2024 и 2025. године (0+40+60=100). Рок за реализацију је 4. квартал 2025.

Активност 2.5.6. Припрема плана реализације побољшања безбедности саобраћаја на локацијама са повећаним ризиком страдања рањивих учесника у саобраћају, у складу са активности 2.5.5. **Носилац активности су ЈЛС** (АБС је партнер). Нису предвиђена посебна средства за реализацију ове активности. Рок за реализацију је 4. квартал 2023;

Активност 2.5.7. Израда пројеката побољшања безбедности саобраћаја на локацијама са повећаним ризиком страдања рањивих учесника у саобраћају, у складу са активности 2.5.6. **Носилац активности су ЈЛС** (ПО и друге стручне организације су партнери), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Планирано је улагање 40 мил. динара у току 2023, 2024 и 2025. године (0+20+20=40). Рок за реализацију је 4. квартал 2025 и

Активност 2.5.8. Имплементација мера из пројеката побољшања безбедности саобраћаја на локацијама са повећаним ризиком страдања рањивих учесника у саобраћају, у складу са активности 2.5.7. **Носилац активности су ЈЛС** (ПзП је партнер), а извор средстава су сопствена средства ЈЛС. Планирано је улагање 30 мил. динара у току 2023, 2024 и 2025. године (0+0+30=30). Рок за реализацију је 4. квартал 2025.

Мада ЈЛС нису предвиђене да буду носиоци других активности овог стуба из Акционог плана, треба истаћи да су ЈЛС важни партнери у великом броју активности које се реализују на њиховој територији и уз њихову подршку и учешће.

3.3. МЕРЕ И АКТИВНОСТИ ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ У ОКВИРУ ТРЕЋЕГ СТУБА – БЕЗБЕДНОСТ ВОЗИЛА

Посебни циљ који се односи на овај стуб је: *Обновљен и, у погледу безбедносних својстава, унапређен возни парк*. АБС је институција одговорна за координацију и извештавање о мерама које се односе на овај стуб.

Показатељи успешности у унапређењу безбедности возила су:

- *Просечна старост возног парка путничких и комерцијалних возила у саобраћају (смањити са 17,3 у 2020, на 16,8 у 2025);*
- *Проценат нових возила у возном парку оцењених бројем EuroNCAP звездица једнаким или изнад дефинисане границе од 4 звездице (повећати на 20%);*
- *Проценат саобраћајних незгода са погинулим и тешко повређеним лицима, у којима је возило имало утицај на настанак и последице саобраћајних незгода (смањити са 25 на 15%);*
- *Проценат прихваћених међународних споразума и унапређених Закона са припадајућим подзаконским актима, у погледу безбедности возила (повећати са 50% на 60%);*
- *Ниво одржавања техничке исправности возила у складу са стандардима произвођача и правилницима (повећати експертску оцену са 40 на 50);*
- *Проценат возила која користе алтернативна горива и/ или електрични погон (повећати са 3 на 10%);*
- *Проценат технички исправних возила на техничким прегледима (повећати са 74% на 80%);*
- *Проценат технички исправних возила на путу у реалним условима експлоатације – вожње (повећати са 70% на 80%) и*
- *Проценат комерцијалних возила који испуњавају прописане услове у погледу техничке исправности и обезбеђење терета (повећати на 75%).*

Предвиђено је укупно **пет (5) мера** у циљу унапређења безбедности возила, и то:

Мера 3.1. Унапређење безбедносних својстава возила;
Мера 3.2.: Унапређење система одржавања возила, надоградње безбедносних система комерцијалних возила и трактора и контроле техничке исправности возила;
Мера 3.3. Јачање капацитета институција и интегритет појединаца у области управљања безбедности возила;
Мера 3.4. Унапређење система стимулација, фискалних подстицаја, субвенције и других погодности и
Мера 3.5. Дефинисање услова за безбедно учешће возила микромобилности.

Мада **ЈЛС нису носилац ниједне од мера** унапређења безбедности возила, треба истаћи да се **део ових мера односи или ће се реализовати на територији ЈЛС**, па се очекује **да се локални субјекти укључе у реализацију**.

3.4. МЕРЕ И АКТИВНОСТИ ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ У ОКВИРУ ЧЕТВРТОГ СТУБА – БЕЗБЕДНИ УЧЕСНИЦИ У САОБРАЋАЈУ

У оквиру четвртог стуба безбедности саобраћаја предвиђено је да се достигне посебан циљ *4. Знање, ставови и понашање учесника у саобраћају на нивоу водећих земаља Европе у области безбедности саобраћаја*.

Институција одговорна за координацију и извештавање је АБС, а показатељи успеха су:

- *Успостављен систем саобраћајног образовања и васпитања по нивоима (циљ је достићи експертску оцену 4/10);*
- *Проценат возача путничких аутомобила којима је прихватљиво да, у току вожње, не користе сигурносни појас (смањити са 31,3% на 20%);*
- *Проценат путника у путничким аутомобилима којима је прихватљиво да, у току вожње, не користе сигурносни појас на задњем седишту (смањити са 74,9% на 60%);*
- *Проценат возача мопеда/мотоцикла којима је прихватљиво да у току вожње не користе заштитну кацигу (смањити са 37,6% на 30%);*
- *Проценат возача путничких аутомобила којима је прихватљиво да прекорачују ограничење брзине у насељу (смањити са 53% на 40%);*
- *Проценат возача којима је прихватљиво да возе и после конзумирања алкохола (смањити са 19,4% на 9%);*
- *Проценат возача којима је прихватљиво да, у току вожње, користе мобилни телефон који држе у руци (смањити са 47,7% на 40%);*
- *Проценат возача и сувозача путничких аутомобила који, у току вожње користе сигурносни појас (повећати са 84,3% на 90%);*
- *Проценат путника на задњем седишту путничких аутомобила који, у току вожње користе сигурносни појас (повећати са 19,1% на 35%);*
- *Проценат деце која у путничким аутомобилима правилно користе одговарајуће системе заштите (повећати са 48,7% на 65%);*
- *Проценат мотоциклиста и мопедиста који правилно користе заштитне каците (повећати са 79,3% на 90%)*
- *Проценат возача путничких аутомобила који прекорачују ограничење брзине у насељу (смањити са 51% на 45%);*
- *Проценат возача путничких аутомобила који прекорачују ограничење брзине у насељу за више од 10 km/h (смањити са 16,6% на 13%);*
- *Проценат возача путничких аутомобила који прекорачују ограничење брзине ван насеља за више од 10 km/h (смањити са 10,9% на 9%) и*
- *Проценат возача у саобраћајном току који управљају возилом под утицајем алкохола (смањити са 0,63% на 0,5%).*

Акционим планом је предвиђено да се већину мера координирано реализује више субјеката. Предвиђено је да се реализује **шест (6) мера**, и то:

Мера 4.1.: Унапређење система саобраћајног образовања и васпитања;
Мера 4.2.: Унапређење и интензивирање превентивно пропагандног деловања;
Мера 4.3.: Унапређење система принуде и
Мера 4.4.: Праћење нивоа знања, ставова и безбедног понашања учесника у саобраћају.

За део мера и активности одговорне су и ЈЛС.

3.4.1. Мера 4.1. Унапређење система саобраћајног образовања и васпитања

Показатељи успешности на нивоу ове мере су:

- *Оцена квалитета система на нивоу предшколских установа;*
- *Оцена квалитета система на нивоу основних школа;*
- *Оцена квалитета система на нивоу средњих школа;*
- *Оцена квалитета система на нивоу ауто-школа (са посебним осврtом на знања и вештине возача мотоцикала и професионалних возача комерцијалних возила) и*
- *Оцена квалитета система на нивоу постојећих возача, са посебним осврtом на рањиве категорије учесника у саобраћају.*

У оквиру мере 4.1. предвиђено је спровођење **дванаест (12) активности**, у којима је важна улога ЈЛС, и то:

4.1.1. Анализа образовних потреба деце предшколског узраста у БС (**ЈЛС подржавају активности у ЈЛС**);
4.1.2. Припрема плана и програма васпитања и образовања деце предшколског узраста у БС;
4.1.3. Стручно усавршавање васпитача и родитеља у вези плана и програма васпитања и образовања деце предшколског узраста у БС (**ЈЛС подржавају васпитаче из својих ПУ**);
4.1.4. Едукација деце предшколског узраста (**ЈЛС су партнер**);
4.1.5. Анализа образовних потреба деце основношколског узраста у безбедности саобраћаја (**ЈЛС су партнер**);
4.1.6. Припрема плана и програма образовања и васпитања деце основношколског узраста у БС;
4.1.7. Стручно усавршавање учитеља, наставника и родитеља у вези плана и програма образовања и васпитања деце основношколског узраста у БС (**ЈЛС су партнер**);
4.1.8. Едукација ученика основношколског узраста;
4.1.9. Анализа образовних потреба деце средњошколског узраста у безбедности саобраћаја;
4.1.10. Припрема плана и програма образовања и васпитања деце средњошколског узраста у БС
4.1.11. Стручно усавршавање наставника и професора у вези плана и програма образовања и васпитања деце средњошколског узраста у БС (**ЈЛС су партнер**);
4.1.12. Едукација ученика средњошколског узраста (**ЈЛС су партнер**);

АБС, ЗУОВ[11] и МПро[12] су надлежни за покретање и координацију ових активности, али **ЈЛС треба да учествују и подржавају реализацију активности на својој територији**.

[11] ЗУОВ – Завод за унапређење образовања и васпитања
[12] МПро – Министарство надлежно за послове просвете

3.4.2. Мера 4.2. Унапређење и интензивирање превентивно пропагандног деловања

Показатељи успешности на нивоу ове мере су:

- *Број реализованих националних кампања (са сетом координираних активности) на унапређењу знања, ставова и понашања возача путничких аутомобила*
- *Број реализованих националних кампања (са сетом координираних активности) на унапређењу знања, ставова и понашања пешака*
- *Број реализованих националних кампања (са сетом координираних активности) на унапређењу знања, ставова и понашања возача бицикла*
- *Број реализованих националних кампања (са сетом координираних активности) на унапређењу знања, ставова и понашања корисника превозних средстава микромобилности*
- *Број реализованих националних кампања (са сетом координираних активности) на унапређењу знања, ставова и понашања возача моторизованих двоточкаша*
- *Број реализованих националних кампања (са сетом координираних активности) на унапређењу знања, ставова и понашања возача трактора и*
- *Број реализованих националних кампања (са сетом координираних активности) на унапређењу знања, ставова и понашања возача комерцијалних возила.*

У оквиру ове мере предвиђено је спровођење преко 30 различитих кампања чији носилац је АБС. ЈЛС треба да учествују као партнери, да подржавају кампање и да учествују у њиховој реализацији на својој територији. Посебно је предвиђена активност: *4.2.26. Спровођење мера и активности из акционих планова безбедности саобраћаја у ЈЛС (Стуб 4)*, чији носилац ће бити ЈЛС. Ове активности ће се финансирати средставима ЈЛС, односно из пројеката у оквиру националног плана, у укупном износу од 670 мил. динара у 2023, 2024 и 2025. години (200+220+250).

3.4.3. Мера 4.3. Унапређење система принуде

Показатељ(и) на нивоу ове мере (показатељ резултата) су:

- *Оцена квалитета система принуде (достићи експертску оцену 5/10);*
- *Проценат увећања броја јединица аутоматског откривања и документовања деликата у саобраћају (повећати на 10%);*
- *Проценат увећања броја откривених прекршаја системима за аутоматску детекцију прекршаја (повећати на 70%) и*
- *Проценат увећања укупног броја откривених прекршаја (достићи 15%).*

У оквиру мере 4.3. предвиђено је спровођење **једне (1) активност** у којој учествује и ЈЛС, и то:

4.3.3. Набавка и успостављање видео надзора аутоматског откривања и документовања деликата у саобраћају (**ЈЛС треба да подрже реализацију активности**);

Ове активности треба да реализују АБС и МУП, уз подршку других субјеката. **ЈЛС треба да подрже реализацију активности 4.3.3.** – Набавка и успостављање видео надзора аутоматског откривања и документовања деликата у саобраћају **на улицама, локалним путевима и проласцима државних путева кроз насеља**.

3.5. МЕРЕ И АКТИВНОСТИ ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ У ОКВИРУ ПЕТОГ СТУБА – АКТИВНОСТИ НАКОН САОБРАЋАЈНЕ НЕЗГОДЕ

У оквиру петог стуба безбедности саобраћаја предвиђено је да се достигне посебан циљ *5. Систем спасавања и збрињавања који максимизира могућност преживљавања и успешност здравственог опоравка повређених у саобраћајним незгодама*. Институција одговорна за координацију и извештавање је АБС, а показатељи успеха су:

- *Укупно време одзива ПХМП (од настанка саобраћајне незгоде до доласка на место незгоде) *урбано/ ван урбано подручје, у минутима*
- *Укупно време одзива ВСЈ (од настанка саобраћајне незгоде до доласка на место незгоде) *урбано/ ван урбано подручје, у минутима*
- *Ниво неопходних знања и вештина свих припадника свих хитних служби за деловање након саобраћајне незгоде*
- *Ниво увежбаности и усаглашености свих хитних служби за координирано збрињавање, спасавање и прихват већег броја повређених (масовне саобраћајне незгоде).*

Ниво оспособљености лица за поступање на месту саобраћајне незгоде и пружање прве помоћи. Акционим планом је предвиђено да већину мера координирано реализује више субјеката. Предвиђено је да се реализује **шест (6) мера**, и то:

Мера 5.1.: Нормативизација националних процедура поступања свих хитних служби након саобраћајних незгода

Мера 5.2.: Нормативизација опремљености и обучености хитних служби за деловање након саобраћајне незгоде

Мера 5.3.: Успостављање савременог квалитетног комуникационог система

Мера 5.4.: Успостављање службе хеликоптерске хитне медицинске помоћи

Мера 5.5.: Унапређење стручности, оспособљености и увежбаности припадника хитних служби за деловање након саобраћајне незгоде

Мера 5.6.: Успостављање база података о дејствима хитних служби након саобраћајне незгоде

Мера 5.7.: Опремање хитних служби опремом за брзо и квалитетно деловање након саобраћајне незгоде

Мера 5.8.: Успостављање система координације за брз и делотворан одговор свих хитних служби на масовне саобраћајне незгоде

Мера 5.9.: Успостављање недостајућих јединица хитних служби за деловање на државним путевима првог реда

Мера 5.10.: Успостављање повољног окружења за брзо деловање хитних служби након саобраћајне незгоде

Мера 5.11.: Успостављање повољног окружења за лаичку помоћ повређенима у саобраћајним незгодама

За део мера и активности одговорне су и ЈЛС.

3.5.1. Мера 5.3. Успостављање савременог квалитетног комуникационог система

Показатељ(и) на нивоу ове мере (показатељ резултата) су:

- *Проценат ЈЛС које имају успостављен заједнички систем TETRA радио везе између свих хитних служби (повећати са 1,3 на 100%);*
- *Успостављен информациони систем који омогућава квалитетну видео везу и брзо слање и пријем података између хитних служби, односно јединица хитних служби, као и успостављање система који омогућује поуздан пријем дојаве о саобраћајној незгоди (ГПС позиционирање позиваоца, eCall систем, итд.)*

У оквиру мере 5.3. предвиђено је спровођење **две (2) активности у којима се ЈЛС наводе као партнери у реализацији**, и то:

5.3.1. Опремање ПХМП и БХМП средствима TETRA радио везе
5.3.2. Опремање СП и ВСЈ средствима TETRA радио везе

Предвиђено је да ове активности реализује МУП, уз подршку других субјеката где се у оба случаја као **партнери у реализацији** наводе **АБС и ЈЛС**.

3.5.2. Мера 5.7. Опремање хитних служби опремом за брзо и квалитетно деловање након саобраћајне незгоде

Показатељ(и) на нивоу ове мере (показатељ резултата) је:

- *Проценат јединица хитних служби које су опремљене прописаном опремом (достићи 30%)*

У оквиру мере 5.7. предвиђена је реализација пет (5) активности. За четири од неведних активности носилац је МУП а за једну МЗ. **ЈЛС су, уз АБС, партнер у реализацији свих наведених активности**.

5.7.1. Опремање ВСЈ првог позива за деловање на аутопуту, специјалним ПИК-АП 4х4 возилима за брзи одговор након саобраћајне незгоде (48 ком)
5.7.2. Опремање ВСЈ наменским алатом великих сила, за техничке интервенције у саобраћају (42 ком)
5.7.3. Опремање ВСЈ опремом за стабилизацију возила, ваздушним јастуцима за подизање возила, спиналним даскама, вучцима за померање возила, и платформама за рад на малим висинама
5.7.4. Опремање установа и јединица ПХМП и БХМП возилима и опремом у складу са прописима, сходно извршеној анализи
5.7.5. Опремање ЈСП опремом, сходно извршеној анализи

4. ЗАКЉУЧЦИ И ПРЕДЛОГ МЕРА

Прва стратегија безбедности саобраћаја на путевима Србије која се односила на период 2015.-2020. године, није дала очекиване резултате. Као најважнији разлози којима се ово тумачи били су: недовољна промоција стратегије и акционог плана, слаба посвећеност реализацији мера и активности које су дефинисане стратешким документима како на државном, тако и на локалном нивоу. Није било организовано редовно извештавање о реализацији планираних мера и активности, нити стручна анализа ефеката ових мера. Прва стручна анализа реализованих мера и активности, као и упоредна анализа стратешких циљева и остварених резултата извршена је тек после истека периода на који се односила стратегија. Како се ове грешке не би понављале, друга стратегија, а посебно акциони план су посебну пажњу посветили извештавању о спровођењу стратегије и акционог плана. У том смислу је предвиђено и да се, најмање једном годишње, на стручним скуповима анализира шта је реализовано а шта није, као и да се анализирају ефекти и пореде са пролазним циљевима који су детаљно квантитативно дефинисани стратегијом. Конференција "Безбедност саобраћаја у локалној заједници" ће бити једна од прилика да се редовно извештава и расправља о спровођењу стратегије и акционог плана, као и о постигнутим резултатима. Аутори сугеришу да мера свих успеха у безбедности саобраћаја буде степен достизања циљева који су дефинисани у стратешким документима. Овоме ће допринети и спремност државе да дефинише одговорне за извештавање, али и да се уради посебна апликација у којој ће сви субјекти уносити шта су и како реализовали од мера и активности чији су били носиоци.

ЈЛС би требало да своје стратегије, акционе планове и годишње програме безбедности саобраћаја доносе у складу са националним стратешким документима. У овом раду су истакнути најважније мере и активности који су препознати у националној стратегији и акционом плану, а које би требало да реализују ЈЛС као носиоци или као партнери. Представници ЈЛС би требало да описане мере и активности уврсте у своје локалне стратегије и акционе планове, односно да их спроводе у мери која је примерена величини ЈЛС, конкретној ситуацији, стању и проблемима безбедности саобраћаја, потребама и могућностима ЈЛС.

5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Jeanne Breen Consulting (2015): Road safety study for the interim evaluation of Policy Orientations on Road Safety 2011-2020.
[2] Folla, K., J. Yannis (2023): EU Strategic Action Plan on Road Safety, Workshop: RSPR MD policy dialogue and how to move forward road safety system, Chisinau. file:///P:/pSync/Sem.%20radovi%20_Materijali/Yannis%20_EU%20Strategic%20Action%20Plan%20for%20road%20safety.pdf, (преузето, 05.03.2024).

[3] B.P. Hughes, A. Anund, T. Falkmer (2016): A comprehensive conceptual framework for road safety strategies, Accident Analysis & Prevention, Volume 90, May 2016, Pages 13-28.
[4] UN Economic and social Commission for Asia and the Pacific (1999): Guidelines on road safety action plans and programmes (United nations publication), ISBN: 92-1-119950-6.
[5] WHO (2020): Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2021-2030, https://www.who.int/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030, (посећено 01.03.2024).
[6] EU Strategic Action Plan on Road Safety, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:0e8b694e-59b5-11e8-ab41-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_2&format=PDF, (посећено 01.03.2024).
[7] EU Road Safety policy, https://road-safety.transport.ec.europa.eu/eu-road-safety-policy_en, (посећено 01.03.2024).
[8] Road safety strategies and action plans in the EU, https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2021-07/nl29_en.pdf, (посећено 20.01.2024).
[9] Закон о безбедности саобраћаја на путевима, „Службени гласник РС”, број 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 – одлука УС, 55/2014, 96/2015 – др. закон, 9/2016 – одлука УС, 24/2018, 41/2018, 41/2018 - др. закон, 87/2018, 23/2019, 128/2020 - др. закон и 76/2023).
[10] Стратегија безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије, за период од 2015. до 2020. године, „Службени гласник РС”, број 64/15.
[11] Стратегија безбедности саобраћаја Републике Србије, за период од 2023 до 2030. године, са Акционим планом за 2023. до 2025. године, "Службени гласник РС", број 84/23.
[12] Уредба о методологији управљања јавним политикама, анализи ефеката јавних политика и прописа и садржају појединачних докумената јавних политика, "Службени гласник РС", број 8/2019.

19. Међународна Конференција
„Безбедност саобраћаја у локалној заједници“
Србија, Златибор, хотел Мона,
17 – 20. април 2024.

19th International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.116P

ДЕЦЕНИЈА МЕРЕЊА ИНДИКАТОРА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

A DECADE OF MEASURING ROAD SAFETY INDICATORS IN THE REPUBLIC OF SERBIA

Далибор Пешић[1], Крсто Липовац[2], Борис Антић[3], Емир Смаиловић[4], Ђорђе Петровић[5], Андријана Пешић[6], Бојана Миљковић[7], Ивана Панић[8], Младен Ковач[9], Милан Тешић[10]

Резиме: Основни предуслов за успешно управљање било којим системом, па и системом безбедности саобраћаја је познавање постојећег стања, јер се на тај начин могу уочити кључни проблеми тог система. У систему безбедности саобраћаја, поред познавања података о коначним излазима, односно података о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода, неопходно је познавати податке о ставовима учесника у саобраћају и податке о индикаторима безбедности саобраћаја, јер ставови и индикатори безбедности саобраћаја веома јасно и прецизно могу да укажу на проблеме, а са друге стране, по правилу имају високо корелативну везу са коначним излазима. С тим у вези, Република Србија је препознала значај праћења индикатора безбедности саобраћаја још 2013. године. Након деценије мерења индикатора безбедности саобраћаја у Републици Србији и бројних изазова који су пратили успостављање овог процеса, у овом раду су приказани хронологија мерења индикатора безбедности саобраћаја, али и најновији закључци детаљне корелативне анализе између вредности индикатора и коначних излаза.

Кључне речи: деценија, мерење, индикатори безбедности саобраћаја, Република Србија

[1] Проф. др Далибор Пешић, дипл.инж.саобр. (ред. професор, Саобраћајни факултет у Београду, d.pesic@sf.bg.ac.rs)
[2] Проф. др Крсто Липовац, дипл.инж.саобр. (ред. професор, Саобраћајни факултет у Београду, k.lipovac@gmail.com)
[3] Проф. др Борис Антић, дипл.инж.саобр. (ред. професор, Саобраћајни факултет у Београду, banticc@gmail.com)
[4] Доц. др Емир Смаиловић, дипл.инж.саобр. (доцент, Саобраћајни факултет у Београду, smailovicemir@gmail.com)
[5] Доц. др Ђорђе Петровић, дипл.инж.саобр. (доцент, Саобраћајни факултет у Београду, p.djole.srbija@gmail.com)
[6] Андријана Пешић, дипл.инж.саобр. (виши инжењер, Дирекција за изградњу и грађевинско земљиште града Београда, andrijana.pesic@beoland.com)
[7] Бојана Миљковић, дипл.инж.саобр. (начелник одељења, Агенција за безбедност саобраћаја, bojana.miljkovic@abs.gov.rs)
[8] Ивана Панић, дипл.инж. (виши инжењер, Агенција за безбедност саобраћаја, ivana.panic@abs.gov.rs)
[9] Младен Ковач, дипл.инж.саобр. (виши инжењер, Агенција за безбедност саобраћаја, mladen.kovac@abs.gov.rs)
[10] Др Милан Тешић, дипл.инж.саобр. (начелник, Агенција за безбедност саобраћаја, milan.tesic@abs.gov.rs)

Abstract: The basic prerequisite for the successful management of any system, including the road safety system, is knowledge of the existing situation, because in this way the key problems of that system can be observed. In the road safety system, in addition to knowing data on final outputs, i.e. data on road accidents and the consequences of road accidents, it is necessary to know data on the attitudes of road users and data on road safety indicators, because attitudes and indicators of traffic safety can very clearly and precisely indicate problems, and on the other hand, as a rule, have a highly correlative relationship with the final outputs. In this regard, the Republic of Serbia recognized the importance of monitoring road safety indicators as early as 2013. After a decade of measuring road safety indicators in the Republic of Serbia and numerous challenges that accompanied the establishment of this process, this paper presents the chronology of measuring road safety indicators, as well as the latest conclusions of a detailed correlative analysis between indicator values and final outputs.

Keywords: decade, measurement, road safety indicators, Republic of Serbia

1. УВОД

Праћење индикатора безбедности саобраћаја представља један од савремених приступа праћења и оцењивања стања безбедности саобраћаја. Индикатори безбедности саобраћаја представљају везу између последица саобраћајних незгода и мера за смањење последица тих незгода, а значај индикатора се може оценити на основу јачине везе са дешавањем саобраћајне незгоде или повреде. Поред тога, индикатори безбедности саобраћаја допуњују слику о стању и проблемима безбедности саобраћаја и могу да укажу на проблеме у раној фази, пре него што ти проблеми резултују саобраћајном незгодом. Они користе квалитативне и квантитативне информације да помогну у одређивању оптималних мера и програма безбедности саобраћаја.

Управо из претходно наведених разлога, Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије је препознала значај мерења индикатора безбедности саобраћаја. Од 2013. године врше се континуирана мерења вредности индикатора безбедности саобраћаја, на почетку на нивоу полицијских управа, а од 2019. године на нивоу свих локалних заједница.

На основу претходно дефинисане методологије, прикупљање података о индикаторима безбедности саобраћаја у вези заштитних система, коришћења мобилних телефона и мерење брзине кретања је извршено методама посматрања и бројања. Мерење брзина је извршено уз помоћ ручних радара. Јединица посматрања се од стране теренског истраживача бира по принципу “случајног узорка”.

С обзиром да подаци о индикаторима безбедности саобраћаја омогућавају да се над њима спроведу одговарајући статистички тестови, основни циљ овог рада је био да се кроз деценију мерења индикатора безбедности саобраћаја спроведе утврђивање повезаности вредности индикатора са коначним излазима, како би се показало у којој мери вредности индикатора прецизно описују стање и проблеме у безбедности саобраћаја у Републици Србији.

У овом раду је у наставку дат литерарни преглед, методологија по којој је спроведено истраживање, приказани су најважнији резултати и дискусија тих резултата и дати су кључни закључци истраживања.

2. ЛИТЕРАРНИ ПРЕГЛЕД

О значају индикатора за квалитетно сагледавање тренутног стања на националном, и на међународном нивоу реализовано је велики број истраживања (Gitelman et al., 2010, 2013; Hermans et al., 2008; Pešić et al., 2013; Rosić et al., 2017; Tešić et al., 2018; Wegman & Oppe, 2010; Yannis et al., 2013). Сва ова истраживања имала су за циљ да препознају кључне индикаторе или креирају јединствен (композитни) показатељ безбедности саобраћаја који ће на најквалитетнији начин бити повезан са коначним исходима саобраћајних незгода и на тај начин прецизно оценити стање безбедности саобраћаја, али и дефинисати кључне проблеме, којима треба посветити посебну пажњу у циљу дефинисања мера за побољшање безбедности саобраћаја.

Истраживања која су реализована у протекле две године акценат стављају на глобалној слици утицаја индикатора на промене стања безбедности саобраћаја, конкретним унапређењима система заштите и њиховом реаговању у специфичним околностима. Rosen et al. (2022) анализира податке о успостављању и мерењу кључних индикатора безбедности саобраћаја из извештаја о безбедности саобраћаја Светске здравствене организације из 2013, 2015. и 2018. године. У анализу су укључене укупно 161 земља света које су константно пријављивале податке у сва три извештаја. Применом различитих статистичких алата оцењивани су трендови у броју погинулих на путевима и напредак земаља у остваривању кључних индикатора безбедности на путу. На глобалном нивоу, утврђено је да је принуда у поштовању пет кључних индикатора безбедности саобраћаја (прекорачење брзине, вожња под утицајем алкохола, коришћење сигурносних појасева, кацига и дечијих седишта) негативно повезана са стопом погинулих (од -0,34 до -0,58). Међутим, када се врше анализе у кластерима земаља према развијености, у групи земаља у развоју ни код једног индикатора није пронађена повезаност, док је у средње развијеним земљама то био случај код три индикатора (вожња под утицајем алкохола, коришћење сигурносних појасева и кацига), а у високо развијеним код два индикатора (коришћење кацига и дечијих седишта).

Генерално гледано, најновија истраживања везана за индикаторе безбедности саобраћаја реализују се у два правца. Прво, анализирају се глобални, дугорочни ефекти увођења закона који уређују област кључних индикатора безбедности саобраћаја на исходе саобраћајних незгода. Оно што се уочава као недостатак у научној литератури јесте постојање перманентног праћења индикатора безбедности саобраћаја и коначних исхода саобраћајних незгода, како на локалном, тако и на глобалном нивоу. Са друге стране, значајан број истраживања покушава да унапреди постојеће заштитне системе унапређујући њихове перформансе и безбедносне ефекте.

3. МЕТОДОЛОГИЈА

Циљ истраживања био је да се применом релевантних статистичких алата изврши анализа повезаности одабраних индикатора безбедности саобраћаја са исходима саобраћајних незгода. Анализа је обухватила вредности поменутих обележја на националном нивоу, или на нивоу полицијских управа, на подручју Републике Србије у периоду од 2013. до 2022. године.

Исходи саобраћајних незгода обухватају број саобраћајних незгода, последице саобраћајних незгода, релативне показатеље безбедности саобраћаја (јавни, саобраћајни, динамички саобраћајни ризик), пондерисане вредности итд. Имајући у виду да је у оквиру посматране анализе повезаности анализирана Република Србија као целина и да су вредности карактеристика на основу којих се израчунавају релативни показатељи прилично константни (нпр. број становника се годишње не мења значајно, као и број регистрованих возила) може се претпоставити постојање мултиколинеарности између вредности ризика и апсолутних показатеља. Мултиколинеарност је статистички појам који се користи у контексту регресионе анализе и мултиваријантне статистике. Овај појам означава појаву када су независне варијабле у анализи високо корелисане међусобно, односно када постоји јака линеарна зависност између две или више варијабли. Поред тога, с обзиром да је посматрано само једно подручје у више временских интервала, оправдана је претпоставка да постоји велика мултиколинеарност између броја саобраћајних незгода, последица саобраћајних незгода и пондерисаних вредности страдања. С обзиром на све ово као најзначајније исходе саобраћајних незгода који су били предмет истраживања усвојени су показатељи који приказују последице саобраћајних незгода:

- Укупан број погинулих (ПОГ);
- Укупан број тешко телесно повређених (ТТП);
- Укупан број лако телесно повређених (ЛТП);
- Укупан пондерисани број настрадалих (вредности пондера: 1 погинули = пондер 99; 1 тешко телесно повређени = пондер 13; 1 лако телесно повређени = пондер 1) (ПБН).

Поред ових показатеља одабрано је и неколико показатеља страдања специфичних категорија учесника у саобраћају или страдања на специфичним локацијама:

- Пондерисани број настрадалих пешака;
- Пондерисани број настрадалих бициклиста;
- Пондерисани број настрадалих моторизованих двоточкаша;
- Пондерисани број настрадалих путника у путничким аутомобилима;
- Пондерисани број настрадале деце до 12 година старости;
- Пондерисани број настрадалих у насељу.

Одабир пондерисаних показатеља је извршен из разлога што на адекватан начин обухвата све последице које настају у саобраћајним незгодама, као и специфичности одређених категорија учесника у саобраћају (нпр. деца) или одређених локација (нпр. насеље). На овај начин се пружа могућност уочавања додатног значаја индикатора као маркера не само општих вредности страдања у саобраћају већ и вредности које су специфичне за одређене категорије учесника. Важно је нагласити да нису анализиране повезаности које немају логичност (нпр. пондерисани број страдалих пешака и индикатори на аутопуту, пондерисани број страдалих путника у путничком аутомобилу и индикатори везани за употребу заштитних кацига двоточкаша, итд.). Индикатори безбедности саобраћаја, чија је повезаност са коначним исходима била предмет истраживања, били су они показатељи који су мерени у претходним истраживањима Агенције за безбедност саобраћаја у периоду од 2013. до 2022. године.

Повезаност вредности индикатора анализирана је за све категорије саобраћајница (осим када то није било практично изводљиво, нпр. % употребе кацига мопедиста на аутопуту) и укупно (осим за индикаторе који су везани за брзину). Такође, вредности индикатора су анализиране и за различите категорије учесника у саобраћају: путничке аутомобиле и доставна возила (до 3,5t), теретна возила (преко 3,5t), аутобусе, мотоциклисте и мопедисте. Имајући све претходно у виду, у овом извештају су приказани следећи индикатори безбедности саобраћаја, који су мерени најмање осам пута у посматраном периоду (за доступне категорије возила и све категорије саобраћајница):

- % возача који не користе мобилни телефон коришћењем руку;
- % возача који правилно користе сигурносне појасеве;
- % сувозача који правилно користе сигурносне појасеве;
- % возача и путника на предњим седиштима, који правилно користе сигурносне појасеве;
- % путника на задњим седиштима који правилно користе сигурносне појасеве у путничким аутомобилима и доставним возилима до 3,5t;
- % деце која се правилно превозе уз употребу дечијих седишта;
- % деце која се правилно превозе уз употребу сигурносних појасева;
- % деце која се правилно превозе;
- % возача који на адекватан начин користе заштитне кациге;
- % путника који на адекватан начин користе заштитне кациге;
- % возача и путника на мотоциклима који на адекватан начин користе заштитне кациге;
- просечна брзина;
- 85-ти перцентил брзине;
- % возила који поштују ограничење брзине;
- % прекорачења ограничења брзине за више од 10 km/h.

Повезаност између индикатора безбедности саобраћаја (свих осим индикатора везаних за брзину) и исхода саобраћајних незгода мерена је применом Спирмановог ρ (Spearman rho) коефицијента корелације ранга. Спирманов коефицијент корелације је статистичка мера која се користи за процену степена повезаности између две промењиве. Разликује се од Пирсоновог (Pearson) коефицијента корелације јер не претпоставља линеарну везу између промењивих. Спирманов коефицијент корелације се користи када промењиве нису нормално дистрибуиране или када веза између њих није линеарне природе. Спирманов коефицијент корелације узима вредности од -1 до +1.

Позитиван коефицијент корелације указује на директну пропорционалност између варијабли (индикатора и исхода), односно када расте вредност једне варијабле, расте и вредност друге. Негативан коефицијент корелације указује на обрнуту пропорционалност између варијабли, односно када расте вредност једне варијабле, вредност друге варијабле опада. Праг статистичке значајности утврђених коефицијената корелације је постављен на 10%, услед релативног малог узорка вредности чија се повезаност испитује. Коефицијенти корелације са нивоом значајности (p) који је мањи или једнак 0,10 се сматрају статистички значајним, док коефицијенти корелације са нивоом значајности (p) већим од 0,10 нису статистички значајни. У случају када је ниво статистичке значајности значајно мањи од 0,10, те вредности су посебно истакнуте ($p<0,05$ или $p<0,01$).

За анализирање повезаности индикатора безбедности саобраћаја везаних за брзину и исхода саобраћајних незгода коришћен је статистички алат који акценат ставља на специфичност полицијских управа. У анализираном периоду, индикатори везани за брзине су мерене осам пута у свих 27 полицијских управа. Оваква структура података се описује као балансирани скраћени панел (Micro panel) података. Из тог разлога за анализу повезаности креирани су модели фиксних ефеката за панел податке са тежинама по секцијама (Panel Data Fixed Effect Model with Cross-Section Weights). Регресија панел података је статистичка методологија која се користи за анализу података који обухватају више индивидуа (полицијских управа) који су праћени кроз време (осам мерења). Основна идеја фиксних ефеката у регресији панел података је да се укључе додатни параметри (вредности ИБС) за сваку индивидуу у анализи. Ови фиксни ефекти омогућавају да се узме у обзир неопажена хетерогеност између индивидуалних јединки која може утицати на зависну променљиву (исход саобраћајних незгода). Увођење тежина по секцијама се користи како би се доделила различита важност различитим индивидуама у скупу података. Тежине по секцијама могу бити корисне када се сумња да неке индивидуе носе више значајних информација у односу на друге у анализи. У конкретном случају, претпоставка је да се полицијске управе значајно разликују са аспекта величине исхода саобраћајних незгода. Имајући у виду чињенице да у неким годинама у појединим полицијским управама није било погинулих, као зависне променљиве су посматране само пондерисане вредности исхода саобраћајних незгода. У оквиру ове анализе праг статистичке значајности је постављен на граници од 1% ($p<0,01$), како би се изоловале посебно значајне повезаности.

За повезаности индикатора везаних за брзину на аутопуту примењена је класична регресиона анализа, јер се број полицијских управа на којима је вршено мерење ових индикатора током времена мењао.

4. РЕЗУЛТАТИ

У наставку је на примеру прве групе индикатора (ометање пажње возача) приказана детаљна анализа која је спроведена и за све остале индикаторе безбедности саобраћаја који су се пратили у претходној декади у републици Србији, а након тога су, због обима резултата, за све остале индикаторе приказани само кључни закључци спроведених анализа.

4.1. Ометање пажње возача

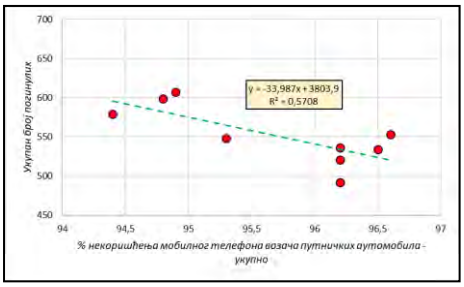
Индикатори везани за ометање пажње возача обухватали су анализу повезаности индикатора који се односе на некоришћење мобилних телефона рукама током вожње у насељу, ван насеља, аутопуту и укупно, према категорији возила (путнички аутомобили, теретна возила, аутобуси).

4.1.1. Путнички аутомобили и доставна возила до 3,5T

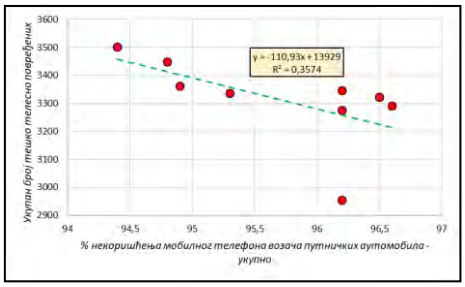
Вредности Спирмановог ρ коефицијента који описује повезаност некоришћење мобилних телефона рукама током вожње возача путничких аутомобила и дефинисаних исхода саобраћајних незгода приказана је у наставку.

Табела 1. *Повезаност % некоришћења мобилног телефона возача путничких аутомобила и исхода саобраћајних незгода*

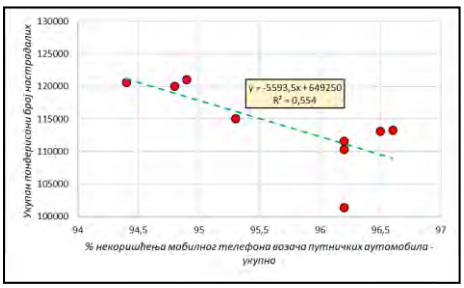
Исходи	Насеље	Ван насеља	Ауто пут	Укупно
ПОГ	-0,521; (p>0,10)	-0,610; (p<0,10)	-0,385; (p>0,10)	-0,593; (p<0,10)
ТТП	-0,353; (p>0,10)	-0,881; (p<0,01)	-0,703; (p<0,05)	-0,780; (p<0,05)
ЛТП	-0,017; (p>0,10)	-0,729; (p<0,05)	-0,552; (p>0,10)	-0,542; (p>0,10)
ПБН	-0,319; (p>0,10)	-0,763; (p<0,05)	-0,552; (p>0,10)	-0,661; (p<0,10)
ПБН_пешаци	-0,605; (p<0,10)	-0,814; (p<0,01)	Н/П	-0,814; (p<0,01)
ПБН_бицикл	-0,412; (p>0,10)	-0,390; (p>0,10)	Н/П	-0,373; (p>0,10)
ПБН_мот_двот	-0,395; (p>0,10)	-0,237; (p>0,10)	-0,025; (p>0,10)	-0,271; (p>0,10)
ПБН_путн_ПА	-0,639; (p<0,10)	-0,780; (p<0,05)	-0,510; (p>0,10)	-0,746; (p<0,05)
ПБН_деца	-0,529; (p>0,10)	-0,509; (p>0,10)	-0,377; (p>0,10)	-0,559; (p>0,10)
ПБН_насеље	-0,345; (p>0,10)	Н/П	Н/П	Н/П



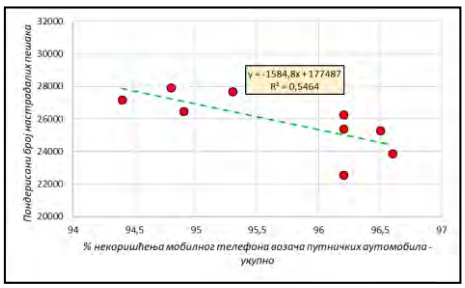
Слика 1. *Приказ повезаности некоришћења мобилних телефона возача путничких аутомобила држањем у руци (укупно) и броја погинулих*



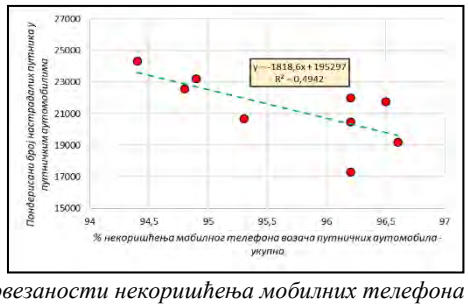
Слика 2. *Приказ повезаности некоришћења мобилних телефона возача путничких аутомобила држањем у руци (укупно) и броја тешко телесно повређених*



Слика 3. *Приказ повезаности некоришћења мобилних телефона возача путничких аутомобила држањем у руци (укупно) и пондерисаног броја настрадалих*



Слика 4. *Приказ повезаности некоришћења мобилних телефона возача путничких аутомобила држањем у руци (укупно) и пондерисаног броја настрадалих пешака*



Слика 5. *Приказ повезаности некоришћења мобилних телефона возача путничких аутомобила држањем у руци (укупно) и пондерисаног броја настрадалих путника у ПА*

Од укупно десет одабраних исхода саобраћајних незгода, статистички значајна повезаност између посматраног индикатора и одабраних исхода забележена је у пет случајева. Веза индикатора и исхода је очекивана. Наиме, са повећањем вредности индикатора (већи % некоришћења мобилног телефона) долази до смањења последица саобраћајних незгода. Имајући у виду вредност регресионих једначина које су приказане на графиконима, може се закључити јасна негативна веза између анализираног индикатора и исхода саобраћајних незгода. Конкретно, у анализираном периоду повећање некоришћења мобилних телефона возача путничких аутомобила држањем у руци (укупно) за 1% за последицу је имало смањење:

- Броја погинулих за око 34 лица;
- Броја тешко телесно повређених за око 110 лица;
- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 5.600;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 1.600;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 1.800;

4.1.2. Теретна возила (преко 3,5T)

Повећање некоришћења мобилних телефона возача теретних возила (преко 3,5t) држањем у руци (укупно) за 1% за последицу је имало смањење:

- Броја тешко телесно повређених за око 30 лица

4.1.3. Аутобуси

Статистички значајна повезаности између посматраног индикатора и одабраних исхода није забележена ни у једном случају за укупне вредности индикатора. Овакав резултат анализе се може оправдати релативно малим уделом ове врсте возила у саобраћајном току и њиховим релативно малим уделом у укупном броју саобраћајних незгода.

4.2. Коришћење сигурносног појаса

4.2.1. Возачи – путнички аутомобили и доставна возила до 3,5T

Повећање коришћења сигурносног појаса возача путничких за 1% за последицу је имало смањење:

- Броја погинулих за око 6 лица;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 220;
- Пондерисаног броја настрадалих бициклиста за око 140;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 280;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 40.

4.2.2. Возачи – теретна возила (преко 3,5T)

Повећање коришћења сигурносног појаса теретних возила за 1% за последицу је имало смањење:

- Броја погинулих за око 21 лица;
- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 380;

- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 115;
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 40;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 125;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 370.

4.2.3. Возачи – аутобуси

Повећање коришћења сигурносног појаса аутобуса за 1% за последицу је имало смањење:

- Броја погинулих за око 2 лица.

4.2.4. Сувозачи – путнички аутомобили и доставна возила до 3,5Т

Повећање коришћења сигурносног појаса сувозача путничких аутомобила за 1% за последицу је имало смањење:

- Броја погинулих за око 6 лица;
- Броја тешко телесно повређених за око 13 лица;
- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 740;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 290;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 45.

4.2.5. Сувозачи – теретна возила (преко 3,5Т)

Повећање коришћења сигурносног појаса сувозача теретних возила за 1% за последицу је имало смањење:

- Броја погинулих за око 2 лица;
- Броја тешко телесно повређених за око 3 лица;
- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 240;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 95;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 10.

4.2.6. Сувозачи – аутобуси

Статистички значајна повезаности између посматраног индикатора и одабраних исхода није забележена ни у једном случају за укупне вредности индикатора. Овакав закључак анализе се може оправдати релативно малим уделом ове врсте возила у саобраћајном току и релативно малом учесталошћу сувозача у аутобусима.

4.2.7. Предње седиште – путнички аутомобили и доставна возила до 3,5Т

Повећање коришћења сигурносног појаса на предњем седишту путничких аутомобила за 1% за последицу је имало смањење:

- Броја погинулих за око 6 лица;
- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 700;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 230;
- Пондерисаног броја настрадалих бициклиста за око 135;
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 100;

- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 290;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 45.

4.2.8. Предње седиште – теретна возила (преко 3,5Т)

Повећање коришћења сигурносног појаса на предњем седишту теретних возила за 1% за последицу је имало смањење:

- Броја погинулих за око 2 лица;
- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 240;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 85;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 95.

4.2.9. Предње седиште – аутобуси

Повећање коришћења сигурносног појаса аутобуса за 1% за последицу је имало смањење:

- Броја погинулих за око 2 лица.
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 360.

4.2.10. Задње седиште – путнички аутомобили и доставна возила до 3,5Т

Повећање коришћења сигурносног појаса на задњем седишту за 1% за последицу је имало смањење:

- Броја погинулих за око 6 лица;
- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 690;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 270;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 45.

4.3. Коришћење заштитних система за децу

4.3.1. Дечија седишта

Повећање коришћења дечијих седишта за 1% за последицу је имало смањење:

- Броја погинулих за око 2 лица;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 120;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 17.

4.3.2. Сигурносни појасеви

Повећање коришћења сигурносних појасева за децу за 1% за последицу је имало смањење:

- Броја погинулих за око 2 лица;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 103;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 15.

4.3.3. Укупно дечији системи заштите

Повећање коришћења заштитних система за 1% за последицу је имало смањење:

- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 100;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 15.

4.4. Коришћење заштитних кацига

Статистички значајна повезаности између посматраног индикатора и одабраних исхода није забележена ни у једном случају за укупне вредности индикатора. Овакав резултат анализе се може оправдати релативно малим узорцима возача и сувозача мопеда и мотоцикала у одређеним полицијским управама

4.5. Брзина

4.5.1. Просечна брзина путничких аутомобила и доставних возила (до 3,5T)

Смањење просечне брзине путничких аутомобила за 1 km/h у насељу и ван насеља ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 3.800;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 750;
- Пондерисаног броја настрадалих бициклиста за око 820 (кумулативно ван насеља);
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 530;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 860;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 120;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 2.250.

4.5.2. Просечна брзина теретних возила (преко 3,5T)

Смањење просечне брзине теретних возила за 1 km/h у насељу ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 3.900;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 850;
- Пондерисаног броја настрадалих бициклиста за око 1100 (кумулативно насеље и ван насеља);
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 490;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 900;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 120;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 2.000.

4.5.3. Просечна брзина аутобуса

Смањење просечне брзине аутобуса за 1 km/h у насељу ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 3.600;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 630;
- Пондерисаног броја настрадалих бициклиста за око 350;
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 380;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 780;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 1.700.

4.5.4. Просечна брзина мопеда

Смањење просечне брзине мопеда за 1 km/h у насељу и ван насеља ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 3.300;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 2.400;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 1.720;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 160;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 1.650

4.5.5. Просечна брзина мотоцикала

Смањење просечне брзине мотоцикала за 1 km/h у насељу ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 2.000;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 530;
- Пондерисаног броја настрадалих бициклиста за око 500;
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 310;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 1.600.

4.5.6. 85ти перц. брзине путничких аутомобила и доставних возила (до 3,5Т)

Смањење вредности 85-тог перцентила брзине путничких аутомобила за 1 km/h у насељу ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 3.230;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 680;
- Пондерисаног броја настрадалих бициклиста за око 420;
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 430;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 700;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 100;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 2.000.

4.5.7. 85ти перцентил брзине теретних возила (преко 3,5Т)

Смањење вредности 85-тог перцентила брзине теретних возила за 1 km/h у насељу и ван насеља ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 3.500;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 860;

- Пондерисаног броја настрадалих бициклиста за око 490;
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 330;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 280;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 105;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 1.870.

4.5.8. 85ти перцентил брзине аутобуса

Смањење вредности 85-тог перцентила брзине аутобуса за 1 km/h у насељу ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 2.500;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 400;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 530;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 1.220.

4.5.9. 85ти перцентил брзине мопеда

Смањење вредности 85-тог перцентила брзине мопеда за 1 km/h у насељу и ван насеља ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 6.130;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 2.700;
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 340;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 1.470;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 160;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 2.250.

4.5.10. 85ти перцентил брзине мотоцикала

Смањење вредности 85-тог перцентила брзине мотоцикала за 1 km/h у насељу ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 1.400;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 360;
- Пондерисаног броја настрадалих бициклиста за око 290;
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 220;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 790.

4.5.11. Проценат прекорачења брзине путничких аутомобила и доставних возила (до 3,5Т)

Смањење процента прекорачења брзине путничких аутомобила за 1% у насељу и ван насеља ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 1.050;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 200;
- Пондерисаног броја настрадалих бициклиста за око 270;
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 145;

- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 245;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 30;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 630.

4.5.12. Проценат прекорачења брзине теретних возила (преко 3,5Т)

Смањење процента прекорачења брзине теретних возила за 1% у насељу ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 1.120;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 275;
- Пондерисаног броја настрадалих бициклиста за око 110;
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 115;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 240;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 30;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 590.

4.5.13. Проценат прекорачења брзине аутобуса

Смањење процента прекорачења брзине аутобуса за 1% у насељу ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 850;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 165;
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 50;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 190;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 20;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 400.

4.5.14. Проценат прекорачења брзине мопеда

Смањење вредности процента прекорачења брзине мопеда за 1% у насељу ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 1.100;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 300;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 270;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 400.

4.5.15. Проценат прекорачења брзине мотоцикала

Смањење вредности процента прекорачења брзине мотоцикала за 1% у насељу ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 635;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 170;
- Пондерисаног броја настрадалих бициклиста за око 1665.

4.5.16. Проценат прекорачења брзине за најмање 10 км/х путничких аутомобила и доставних возила (до 3,5Т)

Смањење процента прекорачења брзине за најмање 10 km/h путничких аутомобила за 1% у насељу ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 1.870;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 440;
- Пондерисаног броја настрадалих бициклиста за око 185;
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 210;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 410;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 55;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 1.120.

4.5.17. Проценат прекорачења брзине за најмање 10 км/х теретних возила (преко 3,5Т)

Смањење процента прекорачења брзине за најмање 10 km/h теретних возила за 1% у насељу ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 2.360;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 640;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 470;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 1.460.

4.5.18. Проценат прекорачења брзине за најмање 10 км/х аутобуса

Смањење процента прекорачења брзине за најмање 10 km/h аутобуса за 1% у насељу ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 1.380;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 285;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 285;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 850.

4.5.19. Проценат прекорачења брзине за најмање 10 км/х мопеда

Смањење процента прекорачења брзине за најмање 10 km/h мопеда за 1% у насељу и ван насеља ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 7.250;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 3.190;
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 1.550;
- Пондерисаног броја настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 2.350;
- Пондерисаног броја настрадале деце за око 410;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 5.630.

4.5.20. Проценат прекорачења брзине за најмање 10 км/х мотоцикала

Смањење процента прекорачења брзине за најмање 10 km/h мотоцикала за 1% у насељу ће донети и смањење вредности исхода саобраћајних незгода за следеће вредности:

- Укупног пондерисаног броја настрадалих за око 740;
- Пондерисаног броја настрадалих пешака за око 170;
- Пондерисаног броја настрадалих бициклиста за око 160.
- Пондерисаног броја настрадалих моторизованих двоточкаша за око 105;
- Пондерисаног броја настрадалих у насељу за око 385.

5. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА

Анализом смера повезаности посматраних индикатора и исхода саобраћајних незгода уочава се да ни у једном случају није забележена повезаност која је била неочекивана. Ово указује на изузетну репрезентативност и изврсност ових индикатора да опишу квалитетно исходе саобраћајних незгода. Нарочито добра повезаност се уочава код исхода тешке телесне повреде, који је статистички значајно повезан и са индикатором који описује путничка возила и тешка теретна возила.

Конкретно, у анализираном десетогодишњем периоду повећање некоришћења мобилних телефона возача путничких аутомобила и теретних возила држањем у руци за 1% за последицу је имало смањење у:

- броју погинулих за око 6,0% (утицај возача путничких аутомобила);
- броју тешко телесно повређених за око 4,1% (кумулативан утицај путничких аутомобила и тешких теретних возила – услед међусобне детерминације од 13% усваја се претпоставка да су повезаности индикатора тешких теретни возила и исхода описани кроз индикатор путничких аутомобила за овај проценат);
- укупном пондерисаном броју настрадалих за око 4,8% (утицај возача путничких аутомобила);
- укупном пондерисаном броју настрадалих пешака за око 6,1% (утицај возача путничких аутомобила);
- укупном пондерисаном броју настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 8,3% (утицај возача путничких аутомобила).

Повећање коришћења сигурносних појасева на предњем седишту путничких аутомобила, тешких теретних возила и аутобуса за 5% за последицу је имало смањење у:

- броју погинулих за око 7,1% (кумулативан утицај путничких аутомобила, тешких теретних возила и аутобуса – услед међусобне детерминације од 50-55% између индикатора путничких аутомобила и осталих, усваја се претпоставка да су повезаности индикатора осталих категорија и исхода описани кроз индикатор путничких аутомобила за овај проценат);
- укупном пондерисаном броју настрадалих за око 3,6% (кумулативан утицај путничких аутомобила и тешких теретних возила – услед међусобне детерминације од 50% усваја се претпоставка да су повезаности индикатора

тешких теретни возила и исхода описани кроз индикатор путничких аутомобила за овај проценат);

- укупном пондерисаном броју настрадалих пешака за око 5,1% (кумулативан утицај путничких аутомобила и тешких теретних возила);
- укупном пондерисаном броју настрадалих бициклиста за око 5,6% (утицај путничких аутомобила);
- укупном пондерисаном броју настрадалих моторизованих двоточкаша за око 3,9% (утицај путничких аутомобила);
- укупном пондерисаном броју настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 7,9% (кумулативан утицај путничких аутомобила и тешких теретних возила);
- укупном пондерисаном броју настрадале деце за око 5,8% (утицај путничких аутомобила);
- укупном пондерисаном броју настрадалих путника у насељу за око 2,6% (утицај аутобуса).

У анализираном десетогодишњем периоду повећање коришћења сигурносних појасева на задњем седишту путничких аутомобила за 5% за последицу је имало смањење у:

- броју погинулих за око 5,3%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих за око 3,0%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 6,2%;
- укупном пондерисаном броју настрадале деце за око 5,8%.

Повећање коришћења заштитних система за децу (и дечијих седишта и сигурносних појасева) за 5% за последицу је имало смањење у:

- броју погинулих за око 1,8% ;
- укупном пондерисаном броју настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 2,9%;
- укупном пондерисаном броју настрадале деце за око 2,0%.

У анализираном десетогодишњем периоду смањење просечне брзине возила у насељу за 1 km/h за последицу је имало смањење у:

- укупном пондерисаном броју настрадалих за око 8,8%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих пешака за око 8,7%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих бициклиста за око 9,1%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих моторизованих двоточкаша за око 7,7%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 9,7%;
- укупном пондерисаном броју настрадале деце за око 4,1%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих у насељу за око 8,1%;

У анализираном десетогодишњем периоду смањење % прекорачења брзине возила у насељу за 1% за последицу је имало смањење у:

- укупном пондерисаном броју настрадалих за око 3,1%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих пешака за око 3,2%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих бициклиста за око 2,8%;

- укупном пондерисаном броју настрадалих моторизованих двоточкаша за око 1,7%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 3,2%;
- укупном пондерисаном броју настрадале деце за око 1,4%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих у насељу за око 2,6%;

У анализираном десетогодишњем периоду смањење % прекорачења брзине за најмање 10 km/h возила у насељу за 1% за последицу је имало смањење у:

- укупном пондерисаном броју настрадалих за око 9,9%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих пешака за око 10,5%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих бициклиста за око 2,6%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих моторизованих двоточкаша за око 8,9%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих путника у путничким аутомобилима за око 9,8%;
- укупном пондерисаном броју настрадале деце за око 5,9%;
- укупном пондерисаном броју настрадалих у насељу за око 11,7%.

6. ЗАКЉУЧАК

У досадашњој пракси забележене су статистичке значајне повезаности између индикатора безбедности саобраћаја и исхода саобраћајних незгода. У оквиру ове студије извршено је испитивање повезаности индикатора безбедности саобраћаја који су у претходном периоду мерени на подручју Србије са одабраним коначним исходима саобраћајних незгода са циљем да се истражи њихова повезаност. Индикатори који су били предмет истраживања мерени су најмање осам пута у периоду од 2013. до 2022. године по полицијским управама на подручју Србије.

У зависности од врсте индикатора (да ли се могу агрегирати на национални ниво), примењене су различите статистичке методе. За индикаторе где је агрегација била могућа коришћен је Спирманов коефицијент корелације ранга, а за остале индикаторе (брзина) регресиони модели фиксних ефеката за панел податке са тежинама по секцијама.

Анализирани индикатори, у највећој мери, су у посматраном десетогодишњем периоду показали статистички значајне повезаности са исходима саобраћајних незгода. Конкретно, индикатори који се односе на ометање пажње возача, коришћење сигурносног појаса, коришћење заштитних кацига и брзину у насељу су показали очекиване статистички значајне повезаности. Важно је нагласити да је већина индикатора успела да идентификује и специфичне категорије које најбоље описује. На пример, индикатор који приказује коришћење сигурносног појаса је посебно идентификовао страдање путника у путничким аутомобилима. Слична ситуација је уочена и код индикатора везаних за коришћење дечијих заштитних система и исхода који описују страдање деце.

Ситуације где нису уочене статистички значајне повезаности или оне нису били очекиваног смера идентификоване су код коришћења заштитних кацига код моторизованих двоточкаша и код индикатора везаних за брзину ван насеља и на аутопуту. У претходним годинама истраживање индикатора везаних за коришћење

заштитних кацига су углавном вршена ван периода када је саобраћај моторизованих двоточкаша веома интензиван. Управо ово може бити разлог да прикупљени индикатори нису успели у потпуности да јасно укажу на страдање у саобраћају, како свих учесника, тако и специфично учесника који се препознају као моторизовани двоточкаши. Разлог зашто брзине ван насеља нису у толикој мери значајно повезане са исходима саобраћајних незгода у насељу може да буде и у чињеници да на настанак саобраћајних незгода на путевима ван насеља у веома великој мери доприносе и остали утицајни фактори (нпр. фактор пута и околине), па се понашање учесника не може у толикој мери истаћи као што је то случај у насељу. Мали број саобраћајних незгода који се догоди на аутопутевима може оправдати непостојање повезаности између индикатора брзина на аутопуту и исхода саобраћајних незгода.

Наредних година је потребно сличну анализу реализовати и за друге индикаторе чији је праћење започето у блиској прошлости. На пример, индикатори који су везани за понашање пешака у саобраћају могу треба да буду предмет допуњене анализе у наредним годинама. Поред тога, неопходно је наставити праћење свих већ праћених индикатора како би се наставило ефикасно праћење стања безбедности саобраћаја.

7. ЛИТЕРАТУРА

[1] Gitelman, V., Auerbach, K., & Doveh, E. (2013). Development of road safety performance indicators for trauma management in Europe. Accident Analysis & Prevention, 60, 412–423. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.08.006
[2] Gitelman, V., Doveh, E., & Hakkert, S. (2010). Designing a composite indicator for road safety. Safety Science, 48(9), 1212–1224. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.01.011
[3] Hermans, E., Van den Bossche, F., & Wets, G. (2008). Combining road safety information in a performance index. Accident Analysis & Prevention, 40(4), 1337–1344. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2008.02.004
[4] Pešić, D., Vujanić, M., Lipovac, K., & Antić, B. (2013). New method for benchmarking traffic safety level for the territory. Transport, 28(1), 69–80.
[5] Rosić, M., Pešić, D., Kukić, D., Antić, B., & Božović, M. (2017). Method for selection of optimal road safety composite index with examples from DEA and TOPSIS method. Accident Analysis & Prevention, 98, 277–286. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.10.007
[6] Tešić, M., Hermans, E., Lipovac, K., & Pešić, D. (2018). Identifying the most significant indicators of the total road safety performance index. Accident Analysis & Prevention, 113, 263–278. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.02.003
[7] Wegman, F., & Oppe, S. (2010). Benchmarking road safety performances of countries. Safety Science, 48(9), 1203–1211. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.02.003
[8] Yannis, G., Weijermars, W., Gitelman, V., Vis, M., Chaziris, A., Papadimitriou, E., & Azevedo, C. L. (2013). Road safety performance indicators for the interurban road network. Accident Analysis & Prevention, 60, 384–395. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.11.012

19. Međunarodna Konferencija
„Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“
Srbija, Zlatibor, Hotel Mona,
17 – 20. april 2024.

19h International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.135R

DEFINISANJE CILJEVA U STRATEGIJAMA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

DEFINING GOALS IN TRAFFIC SAFETY STRATEGIES

Željko Ranković[1], Nemanja Deretić[2]

Rezime: Od donošenja prve Strategije bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine promoviše se pristup da su posledice saobraćajnih nezgoda značajan trošak, kako za državu, tako i za lokalne samouprave, ali nije još uvek prihvaćeno da je ulaganje finansijskih sredstava u unapređenje bezbednosti saobraćaja investicija. Nakon prvog koraka upravljanja bezbednošću saobraćaja - analize postojećeg stanja, koja se u Republici Srbiji, vrši veoma stručno i kvalitetno, drugi korak je definisanje željenog stanja. Za duži period definišu se misija i vizija, a za kraće periode definišu se ciljevi. Ciljevi u strategiji su na osnovu ciljeva na međunarodnom nivou i ciljevi koji treba da uvaže specifičnost konkretnog stanja nivoa bezbednosti saobraćaja. Na osnovu dostizanja ciljeva ceni se uspeh u sprovođenju strategije kao i rezultati aktivnosti svih nadležnih subjekata. Da bi se dala realna ocena postignuća rezultata važno je da ciljevi budu realni i motivišući. U radu su sagledani ciljevi na međunarodnom i nacionalnom nivou, kao i na nivou izabranih lokalnih samouprava. Na osnovu uporedne analize dati su predlozi za unapređenje metodologije definisanja ciljeva u strategijama bezbednosti saobraćaja.

Ključne reči: strategija, bezbednost saobraćaja, ciljevi, saobraćajna nezgoda, posledice saobraćajnih nezgoda

Abstract: Since the adoption of the first Traffic Safety Strategy on the roads of the Republic of Serbia for the period from 2015 to 2020, the approach that the consequences of traffic accidents are a significant cost, both for the state and for local governments, has been promoted, but it has not yet been accepted that the investment of financial resources investments in the improvement of traffic safety. After the first step of traffic safety management - the analysis of the existing situation, which in the Republic of Serbia is carried out very professionally and with high quality, the second step is defining the desired situation. Mission and vision are defined for a longer period, and goals are

[1] dr Željko Ranković, dipl. inž. saobraćaja, profesor strukovnih studija, Akademija tehničkih strukovnih studija Beograd, Katarine Ambrozić 3, Beograd, Republika Srbija, zrankovic@atssb.edu.rs
[2] dr Nemanja Deretić, dipl. inž. saobraćaja, profesor strukovnih studija, Beogradska akademija poslovnih i umetničkih strukovnih studija, Kraljice Marije 73, Beograd, Republika Srbija, nemanja.deretic@bpa.edu.rs

defined for shorter periods. The goals in the strategy are based on goals at the international level and goals that should take into account the specificity of the specific situation of the level of traffic safety. Based on the achievement of goals, the success in implementing the strategy is evaluated, as well as the results of the activities of all competent entities. In order to give a realistic assessment of the achievement of the results, it is important that the goals are realistic and motivating. The paper examines the goals at the international and national level, as well as at the level of elected local governments. On the basis of a comparative analysis, proposals were made for improving the methodology of defining goals in traffic safety strategies.

Keywords: strategy, traffic safety, goals, traffic accident, consequences of traffic accidents

1. UVOD

Međunarodna zajednica, prepoznajući globalnu prirodu problema bezbednosti saobraćaja, mobilisala se kroz inicijative poput Globalne dekade akcije za unapređenje bezbednosti saobraćaja. Ovaj međunarodni angažman ima za cilj postizanje ambicioznih ciljeva smanjenja broja saobraćajnih nezgoda i posledica, što reflektuje globalnu odgovornost prema bezbednosti svih učesnika u saobraćaju. Istovremeno, nacionalne strategije bezbednosti saobraćaja igraju ključnu ulogu u adaptaciji globalnih ciljeva prema specifičnostima lokalnih izazova, pružajući okvir za konkretne akcije unutar svake države. Bitan faktor za stvaranje preduslova za upravljanje bezbednošću saobraćaja je da je definisana strategija bezbednosti saobraćaja za određeni subjekt, grad, državu i to za određeni period, najčešće petogodišnji.

S obzirom da je za uspešno upravljanje bilo kojim sistemom, pa i sistemom bezbednosti saobraćaja, neophodno poznavati postojeće stanje, definisati željeno stanje i odabrati upravljačke mere i akcije kojima će se postojeće stanje približiti željenom, te tri celine moraju da određuju sadržaj svake strategije bezbednosti saobraćaja.

Sadržaji strategija bezbednosti saobraćaja su determinisani i sadržajem i odredbama dokumenata hijerarhijski višeg nivoa. Međunarodna dokumenta uslovljavaju sadržaj nacionalnih strategija, a one uslovljavaju sadržaj strategija bezbednosti saobraćaja na lokalnom nivou, na nivou gradova i opština, kompanija i drugih institucija i organa.

Nakon donošenja Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima u Republici Srbiji 2009. godine, prva strategija bezbednosti saobraćaja doneta je u julu 2015. godine pod nazivom: Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine. Tri godine nakon isteka perioda za koji je važila prva strategija, u septembru 2023. godine usvojena je od strane Vlade, na predlog Tela za koordinaciju poslova bezbednosti saobraćaja, druga strategija bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji pod nazivom: Strategija bezbednosti saobraćaja Republike Srbije za period od 2023. do 2030. godine sa Akcionim planom za 2023. do 2025. godine.

Prva nacionalna Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije od 2015. do 2020. godine doprinela je uspostavljanju sistema bezbednosti saobraćaja i elemenata upravljanja bezbednošću saobraćaja koje je zasnovano na podacima i naučnom pristupu. Takođe, prva strategija je stvorila preduslove da se donese sledeća strategija, koja treba da na iskustvima prve, sagleda realno stanje, definiše realne ciljeve i mere koje treba preduzeti do kraja 2030. godine, sa ispravljanjem grešaka koje su uočene tokom sprovođenja prve strategije, pre svega u delovanju u realnom vremenu da se uočene slabosti ili problemi rešavaju, a da se ne čeka analiza na kraju perioda za koji je strategija definisana.

Obzirom da u Republici Srbiji ciljevi definisani prvom strategijom nisu potpuno ostvareni, bilo je potrebno sagledati razloge za takvo stanje i definisati strategiju za naredni period od 2021. godine. Deo stručnjaka je stava da odgovorni za sprovođenje Strategije nisu preduzeli sve potrebno da se ciljevi ostvare, a drugi deo smatra da su ciljevi postavljeni preambiciozno, u skladu sa kvantitativnim vrednostima ciljeva u EU, koji se ne mogu nekritički primeniti na naše konkretne uslove.

Opcija redefinisanja ciljeva – revizija nije iskorišćena za vreme važenja strategije i Akcionog plana, što je takođe jedan od neiskorišćenih alata od strane odgovornog subjekta za primenu Strategije.

U obe strategije bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji u periodu od 2015. do 2020. i od 2023. do 2030. godine definisani su: ambicija (2015: smanjiti smrtnost i rizik od teških povreda na nivo najuspešnijih država Evropske Unije – 2023: biti među 10 najbezbednijih zemalja Evrope, prema vrednostima javnog rizika smrti i javnog rizika teških povreda u drumskom saobraćaju), misija (2015: postojan i delotvoran sistem bezbednosti drumskog saobraćaja – 2023: sistem bezbednosti drumskog saobraćaja koji omogućava bezbedan pristup i održivu mobilnost svih učesnika u saobraćaju, uz minimalne štetne posledice) i vizija (2015: drumski saobraćaj bez poginulih, sa znatno smanjenim brojem povređenih i znatno smanjenim troškovima saobraćajnih nezgoda – 2023: drumski saobraćaj bez poginulih i bez teško povređenih lica u saobraćaju).

Ciljevi su važan element svake strategije, pa i strategija bezbednosti saobraćaja. U prvoj nacionalnoj strategiji u Republici Srbiji ciljevi su postavljeni tako da ukažu na rešenost da se smanje posledice saobraćajnih nezgoda (da nema poginule dece u saobraćaju, da se smanji broj poginulih lica, teže povređenih lica i dece i da se smanje troškovi koje država ima kao posledicu saobraćajnih nezgoda, pri čemu je kao reper za smanjenje uzeta 2011. godina), a takođe i da se unapredi stanje (vrednosti) indikatora bezbednosti saobraćaja (poređenjem stanja iz 2014. sa ciljnim stanjem 2020. godine).

U drugoj nacionalnoj strategiji postavljen je opšti cilj da se smanji broj poginulih i teško povređenih lica za 50% do 2030. godine, u odnosu na 2019. godinu i da Republika Srbija bude bez poginule dece u saobraćaju od 2030. godine.

Ovo istraživanje nastoji da produbi razumevanje veze između postavljanja ciljeva u međunarodnim i nacionalnim strateškim dokumentima, analizirajući kako ovi ciljevi oblikuju politike i mere koje doprinose ostvarivanju globalne vizije bezbednijeg saobraćaja. U središtu ovog istraživanja leži ključno pitanje o tome kako ciljevi postavljeni na međunarodnom nivou inspirišu nacionalne, odnosno lokalne inicijative.

U radu su sagledani i analizirani ciljevi u strateškim međunarodnim dokumentima u bezbednosti saobraćaja, ciljevi u obe nacionalne strategije bezbednosti saobraćaja, ciljevi u strategijama bezbednosti saobraćaja u izabranim lokalnim zajednicama koje su među poslednjim donele dokument strategiju bezbednosti saobraćaja, a na osnovu toga dat je i predlog kako da se unapredi metodologija definisanja ciljeva u strategijama bezbednosti saobraćaja, posebno na nivou lokalnih zajednica.

2. CILJEVI U MEĐUNARODNIM I NACIONALNIM STRATEŠKIM DOKUMENTIMA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

2.1. Ciljevi u međunarodnim strateškim dokumentima bezbednosti saobraćaja

Nekoliko globalnih inicijativa preduzeto je u poslednje dve decenije kako bi se poboljšala globalna situacija po pitanju bezbednosti saobraćaja na putevima, i to:

- Deklaracije globalnih ministara (engl. Global Ministerial Declarations);
- Rezolucije Generalne skupštine UN (engl. General Assembly Resolutions);
- Političke deklaracije sa sastanka visokog nivoa zvaničnika;
- Deklaracije Svetske zdravstvene organizacije;
- Saradnja UN-a za bezbednost na putevima (engl. UN Road Safety Collaboration - UNRSC);
- Fond UN-a za bezbednost na putevima (engl. UN Road Safety Fund).

Prva globalna ministarska konferencija o bezbednosti na putevima održana je u Moskvi 19. i 20. novembra 2009. godine. Okupljanje na ovom međunarodnom forumu odražavalo je priznanje međunarodne zajednice ozbiljnosti problema bezbednosti saobraćaja na putevima. Brazilijska deklaracija je usvojena na Drugoj globalnoj konferenciji visokog nivoa o bezbednosti na putevima pod nazivom „Vreme za rezultate“ održanoj u Braziliji 18. i 19. novembra 2015. godine. Ova deklaracija je odražavala ključne zaključke i ciljeve konferencije posvećene poboljšanju bezbednosti u saobraćaju širom sveta. Putem Brazilijske deklaracije, zemlje su planirale postizanje cilja održivog razvoja 3.6, odnosno da se prepolovi broj globalnih smrtnih slučajeva i povreda izazvanih saobraćajnim nezgodama do 2030. godine.

Na zahtev Generalne skupštine Ujedinjenih nacija, 22. novembra 2017. godine, države članice postigle su saglasnost o 12 globalnih ciljeva u vezi sa performansama bezbednosti na putevima (https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/road-traffic-injuries/12globalroadsafetytargets.pdf, preuzeto 15.1.2024):

- Cilj 1 (Stub 1): Do 2020. godine, sve zemlje uspostavljaju sveobuhvatni više sektorski nacionalni plan akcije za bezbednost na putevima sa ciljevima koji su vremenski ograničeni;
- Cilj 2 (Stub 1): Do 2030. godine, sve zemlje pristupaju jednom ili više osnovnih pravnih instrumenata UN-a vezanih za bezbednost na putevima;
- Cilj 3 (Stub 2): Do 2030. godine, sve nove saobraćajnice postižu tehničke standarde za sve korisnike puta koji uzimaju u obzir bezbednost na putevima ili ispunjavaju ocenu od tri zvezdice ili bolje;
- Cilj 4 (Stub 2): Do 2030. godine, više od 75% putovanja na postojećim putevima odvija se na putevima koji ispunjavaju tehničke standarde za sve korisnike puta uzimajući u obzir bezbednost na putevima;
- Cilj 5 (Stub 3): Do 2030. godine, 100% novih (definisanih kao proizvedenih, prodatih ili uvezenih) i korišćenih vozila zadovoljava visoke standarde bezbednosti, poput preporučenih prioritetnih UN regulativa, globalnih tehničkih regulativa ili ekvivalentnih prepoznatih nacionalnih zahteva za performanse;
- Cilj 6 (Stub 4): Do 2030. godine, prepoloviti učešće vozila koja se kreću iznad propisane brzine i postići smanjenje povreda i smrtnosti povezanih sa brzinom;

- Cilj 7 (Stub 4): Do 2030. godine, povećati učešće motociklista koji pravilno koriste standardne kacige na skoro 100%;
- Cilj 8 (Stub 4): Do 2030. godine, povećati učešće putnika u motornim vozilima koji koriste sigurnosne pojaseve ili standardne sisteme za zaštitu dece na skoro 100%;
- Cilj 9 (Stub 4): Do 2030. godine, prepoloviti broj povređenih i poginulih lica u saobraćajnim nezgodama povezanih sa vozačima koji koriste alkohol, i/ili postići smanjenje onih povezanih sa drugim psihoaktivnim supstancama;
- Cilj 10 (Stub 4): Do 2030. godine, sve države imaju nacionalne zakone koji ograničavaju ili zabranjuju upotrebu mobilnih telefona tokom vožnje;
- Cilj 11 (Stub 4): Do 2030. godine, sve zemlje donose regulative o radnom vremenu i odmoru za profesionalne vozače, i/ili pristupaju međunarodnim/regionalnim regulativama u ovoj oblasti;
- Cilj 12 (Stub 5): Do 2030. godine, sve zemlje uspostavljaju i postižu nacionalne ciljeve kako bi minimizirale vremenski interval između saobraćajne nezgode i pružanja prve profesionalne hitne medicinske pomoći.

Od 2004. godine, Generalna skupština je usvojila ukupno 11 rezolucija vezanih za bezbednost saobraćaja na putevima. Primeri uključuju Rezoluciju 64/255 koja je proglasila period od 2011. do 2020. godine kao Dekadu akcije za bezbednost na putevima i Rezoluciju 70/1 koja se odnosi na „Transformisanje našeg sveta: Agenda za održivi razvoj do 2030. godine“. Ove rezolucije predstavljaju ključne korake usmerene ka poboljšanju bezbednosti na putevima i postizanju održivog razvoja.

Preporuke Akademske ekspertske grupe sa Treće globalne ministarske konferencije o bezbednosti na putevima održane 19. i 20. februara 2020. godine u Stokholmu pod nazivom „Sprečavanje gubitka života nakon 2020. godine: Sledeći koraci“ bile su (https://www.roadsafetysweden.com/contentassets/c65bb9192abb44d5b26b633e70e0be2c/200113_final-report-single.pdf, preuzeto 15.1.2024):

- Održiva praksa i izveštavanje, uključujući intervencije u oblasti bezbednosti na putevima kroz različite sektore kao deo doprinosa ciljevima održivog razvoja (engl. Sustainable Development Goals SDG);
- Nabavka: korišćenje kupovne moći javnih i privatnih organizacija;
- Bezbedna vozila širom sveta: usvajanje minimalnog skupa bezbednosnih standarda za motorna vozila;
- Nulta prekoračenja brzine: zaštita učesnika u saobraćaju od sila sudara koje premašuju granice ljudske tolerancije na povrede;
- Vidovna raspodela putovanja: prelazak sa ličnih motornih vozila ka bezbednijim i aktivnijim oblicima mobilnosti;
- Zdravlje dece i mladih: podsticanje aktivne mobilnosti izgradnjom bezbednijih puteva i pešačkih staza;
- Infrastruktura: ostvarivanje vrednosti dizajna „sigurnog sistema“ što je brže moguće;
- 30 km/h: zahtevanje ograničenja brzine od 30 km/h u urbanim područjima radi prevencije ozbiljnih povreda i smrtnih slučajeva kod ranjivih učesnika u saobraćaju prilikom ljudskih grešaka;
- Tehnologija: donošenje koristi od bezbednijih vozila i infrastrukture u zemlje sa niskim i srednjim prihodima.

Rezolucijom Generalne skupštine UN 74/299 od 31. avgusta 2020. godine, period od 2021. do 2030. godine proglašen je Drugom dekadom akcije za bezbednost na putevima, sa ciljem smanjenja broja smrtnih slučajeva i povreda u drumskom saobraćaju za najmanje 50% u periodu od 2021. do 2030. godine (https://www.absrs.org/sajt/doc/File/A%20RES%2074%20299_SRP.pdf, preuzeto 15.1.2024).

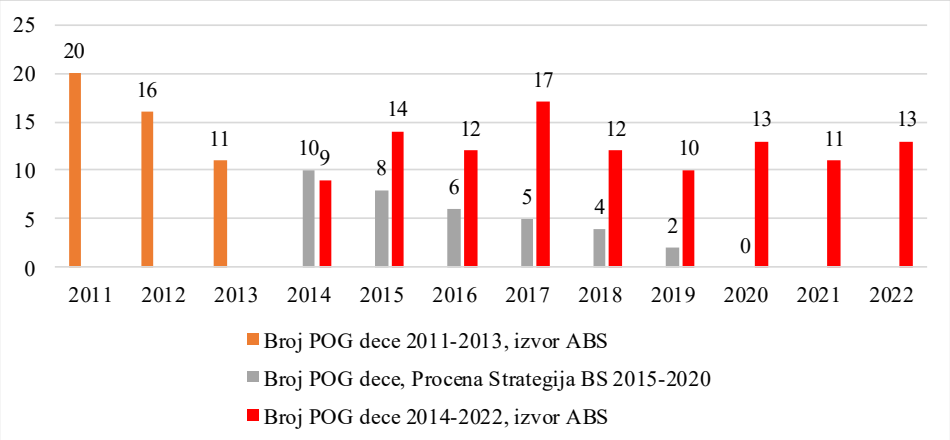
2.2. Ciljevi u nacionalnim strateškim dokumentima bezbednosti saobraćaja

U Republici Srbiji donete su dve strategije bezbednosti saobraćaja u prethodnom periodu i to: Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine i Strategija bezbednosti saobraćaja Republike Srbije za period od 2023. do 2030. godine sa akcionim planom za 2023. do 2025. godine.

Prema podacima izveštaja ITF 2015 (https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/15irtad_summary.pdf, preuzeto 15.1.2024), bilo je najavljeno da će Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine da obuhvati sledeće kvantitativne ciljeve:

- da u saobraćaju nema poginule dece od 2020. godine;
- da se prepolove: godišnji broj poginulih, broj teško povređene dece, broj teško povređenih lica u 2020. godini, u odnosu na 2011. godinu i;
- da se prepolove ukupni, godišnji društveno-ekonomski troškovi saobraćajnih nezgoda u 2020. godini, u odnosu na 2011. godinu.

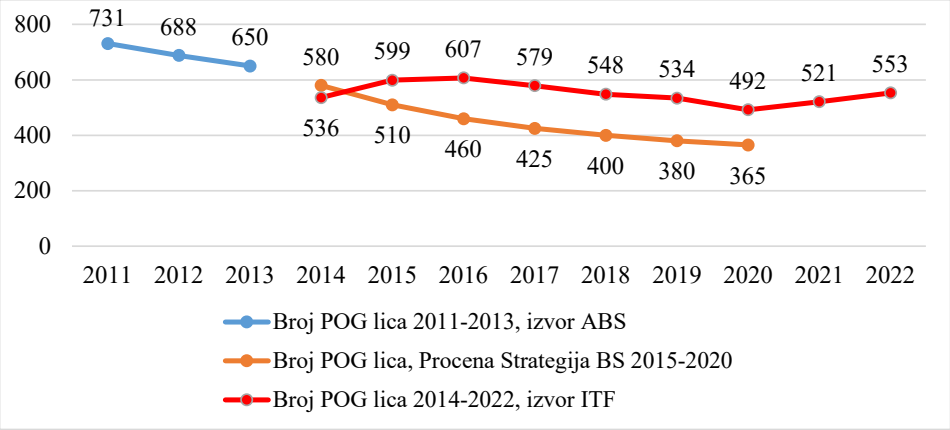
Broj poginule (POG) dece u periodu od 2011. do 2022. godine prikazan je na slici 1, a na osnovu podataka Agencije za bezbednost saobraćaja (ABS) Republike Srbije (http://bazabs.abs.gov.rs/smartPortal/saobNezgode, preuzeto 16.1.2024) i Strategije bezbednosti saobraćaja (BS) na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine. Na osnovu podataka sa slike 1 može da se vidi da je 2020. godine poginulo 13 dece u saobraćajnim nezgodama na teritoriji Republike Srbije i da cilj nije ostvaren ni za jednu godinu u periodu 2015-2020. Tokom 2021. i 2022. godine zabeleženo je godišnje više od 10 poginule dece u saobraćajnim nezgodama na području Republike Srbije.



Slika 1. *Broj poginule (POG) dece u saobraćajnim nezgodama u periodu od 2011. do 2022. godine u Republici Srbiji*

Broj poginulih (POG) lica u periodu od 2011. do 2022. godine prikazan je na slici 2, a na osnovu podataka Agencije za bezbednost saobraćaja (ABS) Republike Srbije (http://bazabs.abs.gov.rs/smartPortal/saobNezgode, preuzeto 16.1.2024), Strategije bezbednosti saobraćaja (BS) na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine i izveštaja ITF 2023 (https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/irtad-road-safety-annual-report-2023.pdf, preuzeto 16.1.2024).

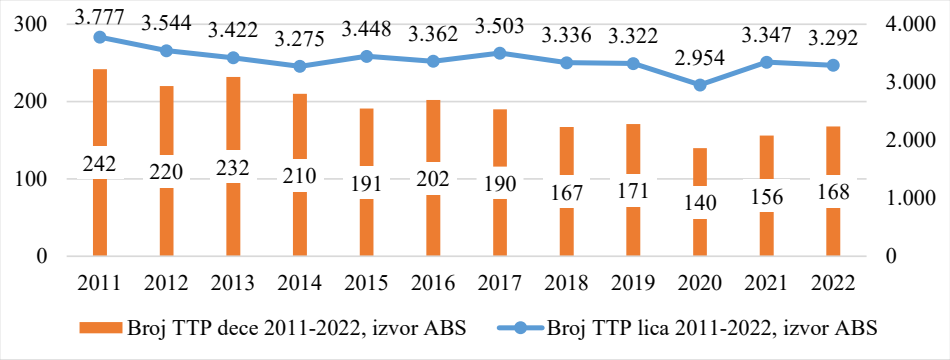
Na osnovu podataka sa slike 2 može da se vidi da je 2020. godine poginulo 492 lica u saobraćajnim nezgodama na teritoriji Republike Srbije (smanjenje za 32,7% u odnosu na 2011. godinu) i da cilj nije ostvaren ni za jednu godinu u periodu 2015-2020. Tokom 2021. i 2022. godine zabeležen je rast broja poginulih lica u saobraćajnim nezgodama na području Republike Srbije u odnosu na 2020. godinu.



Slika 2. *Broj poginulih (POG) lica u saobraćajnim nezgodama u periodu od 2011. do 2022. godine u Republici Srbiji*

Broj lica i dece sa teškim telesnim povredama (TTP) u periodu od 2011. do 2022. godine prikazan je na slici 3, a na osnovu podataka Agencije za bezbednost saobraćaja (ABS) Republike Srbije (http://bazabs.abs.gov.rs/smartPortal/saobNezgode, preuzeto 16.1.2024). Na osnovu podataka sa slike 3 može da se vidi da je 2020. godine bilo 2.954 lica sa teškim telesnim povredama (smanjenje za 21,8% u odnosu na 2011. godinu) i 140 dece sa teškim telesnim povredama (smanjenje za 42,1% u odnosu na 2011. godinu) u saobraćajnim nezgodama na teritoriji Republike Srbije i da ciljevi nisu ostvareni. Tokom 2021. i 2022. godine zabeležen je rast broja osoba i dece sa teškim telesnim povredama u saobraćajnim nezgodama na području Republike Srbije u odnosu na 2020. godinu.

U tabeli 1 su u drugoj i trećoj koloni date vrednosti indikatora bezbednosti saobraćaja iz 2014. godine i očekivane vrednosti prema Strategiji bezbednosti saobraćaja (BS) na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine. U četvrtoj koloni nalaze se vrednosti indikatora bezbednosti saobraćaja iz 2020. godine na osnovu podataka Agencije za bezbednost saobraćaja (ABS) Republike Srbije (https://www.abs.gov.rs/admin/upload/documents/20230302121802-master_tabela_ibs_2022.pdf, preuzeto 16.1.2024; https://www.abs.gov.rs/admin/upload/documents/20230302121605-alkohol_2022.pdf, preuzeto 16.1.2024).



Slika 3. *Broj lica i dece sa teškim telesnim povredama (TTP) lica u saobraćajnim nezgodama u periodu od 2011. do 2022. godine u Republici Srbiji*

Tabela 1. *Vrednosti indikatora bezbednosti saobraćaja (BS) iz 2014., očekivane (strategija BS 2015-2020) i izmerene (ABS) 2020. godine u Republici Srbiji*

Naziv indikatora bezbednosti saobraćaja	Vrednost 2014.	Cilj 2020. Strategija BS 2015-2020	Vrednost 2020.
Zaštitni sistemi			
Procenat upotrebe sigurnosnih pojaseva na prednjim sedištima putničkih automobila	70,3	95	84,3
Procenat upotrebe sigurnosnih pojaseva na zadnjim sedištima putničkih automobila	4,0	85	20,6
Procenat upotrebe zaštitnih sistema za decu do 3 godine starosti	35,9	96	62,1
Procenat upotrebe zaštitnih kaciga od strane motociklista	91,5	99	90,1*
Procenat upotrebe zaštitnih kaciga od strane mopedista	72,4	99	69,7*
Indikatori vezani za brzinu			
Procenat prekoračenja ograničenja brzine putničkih automobila za više od 10 km/h u dnevnim uslovima vožnje u naselju	22,3	4,9	15,8**
Procenat prekoračenja ograničenja brzine putničkih automobila za više od 10 km/h u dnevnim uslovima vožnje van naselja	16,3	4,9	11,9**
Procenat prekoračenja ograničenja brzine putničkih automobila za više od 10 km/h u dnevnim uslovima vožnje na autoputu	26,2	9,9	10,5**
Indikator vezani za alkohol			
Procenat vozača u saobraćajnom toku pod uticajem alkohola	0,95	0,1	0,68

Napomena: * Procenti upotrebe zaštitnih kaciga od strane motociklista i mopedista dati su za vozače, jer ne postoji kategorija ukupno. ** Podaci su iz 2021. godine, jer nisu dati podaci za 2020. godinu.

Na osnovu vrednosti prikazanih u tabeli 1 može da se zaključi da nije dostignut nijedan cilj ako se gledaju vrednosti indikatora bezbednosti saobraćaja za zaštitne sisteme, brzinu i alkohol. Najlošije stanje postoji kod procenta upotrebe sigurnosnih pojaseva na zadnjim sedištima putničkih automobila (20,6% u 2020. godini, a planirano je 85%). Vrednosti indikatora bezbednosti saobraćaja vezani za brzinu su preuzeti iz 2021. godine.

Prema podacima izveštaja ITF 2014 (https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/14irtadreport.pdf, Preuzeto 15.1.2024), ekonomski troškovi saobraćajnih nezgoda u Republici Srbiji, u 2011. godini, predstavljali su ukupni društveni trošak od približno 640 miliona evra, što je ekvivalentno 2% bruto domaćeg proizvoda (BDP). U skladu sa podacima Global Road Safety Facility (https://www.roadsafetyfacility.org/country/serbia, preuzeto 19.1.2024), ekonomski troškovi saobraćajnih nezgoda ekonomski troškovi saobraćajnih nezgoda, u 2016. godini iznosili su 3,1% BDP-a.

U Strategiji bezbednosti saobraćaja Republike Srbije za period od 2023. do 2030. godine sa akcionim planom za 2023. do 2025. godine, ambicija je da Republika Srbija bude među 10 najbezbednijih zemalja Evrope, prema vrednostima javnog rizika smrti i javnog rizika teških povreda u drumskom saobraćaju. U navedenoj strategiji postavljen je jedan opšti cilj, da se smanji broj poginulih i teško povređenih lica za 50% do 2030. godine, u odnosu na 2019. godinu i bez poginule dece u saobraćaju od 2030. godine. Pored opšteg cilja, u navedenoj strategiji postavljeno je 5 posebnih ciljeva koji trebaju da vode ka dostizanju opšteg cilja:

1. Funkcionalan sistem bezbednosti saobraćaja u kome su institucije i pojedinci posvećeni ostvarivanju ciljeva, uspešno sarađuju i usaglašeno deluju;
2. Planiranje, projektovanje, izgradnja i održavanje puteva, tako da se najmanje 75% putovanja obavlja putevima sa visokim standardima bezbednosti saobraćaja, u skladu sa pristupom bezbednog sistema i zahtevima autonomnih vozila;
3. Prosečna starost putničkih i komercijalnih motornih vozila u saobraćaju ispod 14 godina;
4. Znanje, stavovi i ponašanje učesnika u saobraćaju na nivou vodećih zemalja Evrope u oblasti bezbednosti saobraćaja;
5. Sistem spasavanja i zbrinjavanja koji maksimizira mogućnost preživljavanja i uspešnost medicinskog oporavka povređenih u saobraćajnim nezgodama.

Prosečne godišnje društveno-ekonomske posledice (troškovi, gubici i štete) saobraćajnih nezgoda u Republici Srbiji iznose oko 4,1 milijardu evra (https://abs.gov.rs/admin/upload/documents/20231002113306-strategija-bezbednosti-saobracaja-2023-2030.pdf, preuzeto 19.1.2024).

U tabeli 2 prikazane su pozicije Republike Srbije prema različitim indikatorima bezbednosti saobraćaja, a prema izveštaju ITF 2023 (https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/irtad-road-safety-annual-report-2023.pdf, preuzeto 16.1.2024). U drugoj i trećoj koloni tabele 2, u zagradama su date veličine uzoraka odabranih država iz sveta i Evrope.

Prema izveštaju ITF 2023, Republika Srbija je među 4 vodeće zemlje Evrope i sveta u pogledu procentualnog smanjenja broja poginulih biciklista i motociklista, ako se porede 2022. i 2012. godina. Republika Srbija zauzima poslednje mesto u 2022. godini među 24 države Evrope u pogledu broja poginulih lica u saobraćajnim nezgodama na 100.000 stanovnika i na 10.000 registrovanih vozila.

Iako je nova Strategija bezbednosti saobraćaja postavila kao ambiciozan cilj da Republika Srbija postane jedna od 10 najbezbednijih zemalja Evrope do 2030. godine, trenutni položaj u izveštaju ITF 2023 ukazuje na izazovnost ostvarivanja postavljenih ciljeva. Za ostvarivanje ovog cilja neophodno je hitno preduzimanje odlučujućih mera i efikasnih akcija kako bi se poboljšala bezbednost u drumskom saobraćaju i postigao željeni napredak.

Tabela 2. *Pozicija Republike Srbije u odnosu na svet i Evropu prema određenim indikatorima bezbednosti saobraćaja, ITF 2023*

Indikator bezbednosti saobraćaja	Pozicija Republike Srbije (Broj država iz sveta koje su u uzorku)	Pozicija Republike Srbije (Broj država iz Evrope koje su u uzorku)
Broj poginulih lica u saobraćajnim nezgodama na 100.000 stanovnika 2022.	30 (35)	24 (24)
Broj poginulih lica u saobraćajnim nezgodama na 10.000 registrovanih vozila 2022.	31 (33)	24 (24)
Procentualna promena broja poginulih lica na putevima, 2012-2022	15 (35)*	13 (24)*
Procentualna promena broja poginulih lica u putničkim vozilima, 2012-2022	23 (32)*	19 (23)*
Procentualna promena broja poginulih pešaka, 2012-2022	17 (31)*	13 (22)*
Procentualna promena broja poginulih biciklista, 2012-2022	4 (30)*	4 (21)*
Procentualna promena broja poginulih motociklista, 2012-2022	4 (32)*	3 (23)*

Napomena: * Postignuto je smanjenje u 2022. godini u odnosu na 2012. godinu.

3. CILJEVI U STRATEGIJAMA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA LOKALNIH ZAJEDNICA

Od donošenja 2009. godine Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima, prošlo je 15 godina i za to vreme donete su dve nacionalne strategije bezbednosti saobraćaja. Stanje po pitanju donetih strategija bezbednosti saobraćaja u 161 lokalnoj zajednici u Republici Srbiji je različito, od onih koji su od 2009. godine doneli dve strategije, do onih koji su doneli jednu, ili nisu još uvek doneli strategiju bezbednosti saobraćaja. Postavlja se pitanje upravljačkog mehanizma koji će da ima za rezultat da sve lokalne zajednice imaju svoju strategiju bezbednosti saobraćaja za period važenja druge nacionalne strategije.

Obzirom da je prva nacionalna strategija doneta za period od 2015. do 2020. godine, a da je druga nacionalna strategija doneta krajem 2023. za period od 2023. do 2030. godine, može se uočiti da postoji period od skoro tri godine kada u Republici Srbiji nije postojao krovni dokument neophodan za upravljanje bezbednošću saobraćaja.

Za sve one strategije bezbednosti saobraćaja na lokalnom nivou koje su donete u periodu 2020-2023. godine, kada nije bila aktuelna ni jedna nacionalna strategija, imale su u startu problem - koje je ciljeve u tom periodu trebalo definisati u strategijama bezbednosti saobraćaja lokalne zajednice. Najčešće je primenjeno polazište, da obzirom da nisu u potpunosti ostvareni postavljeni ciljevi definisani prvom nacionalnom strategijom, da ih treba promovisati i za naredni period dok se ne ostvare. Takav pristup bio je prihvatljiv sa aspekta saobraćajne struke. A nakon donošenja druge nacionalne strategije, stvorena je mogućnost da se izvrši i revizija donetog dokumenta lokalne strategije bezbednosti saobraćaja.

Za sagledavanje sadržaja strategija bezbednosti saobraćaja u lokalnim zajednicama najčešći pristup je da se prati sadržaj nacionalne strategije (Antić et al., 2015; Ranković et al., 2022). Za sagledavanje ciljeva u strategijama na lokalnom nivou u radu su analizirani ciljevi u četiri strategije bezbednosti saobraćaja lokalnih zajednica: grada Beograda za period od 2021. do 2025. godine, grada Kraljeva za period od 2022. do 2028. godine, grada Pirota za period od 2023. do 2027. godine i opštine Kovin za period od 2023. do 2028. godine. Projekat strategije grada Beograda uradio je Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu, strategiju za grad Kraljevo uradio je AMSS-Centar za motorna vozila iz Beograda, strategiju za grad Pirot uradio je TSRD iz Beograda, a strategiju za opštinu Kovin uradio je MODEL 5 iz Beograda.

Grad Beograd ima specifičnu i originalnu strategiju po definisanim ciljevima, pre svega zbog vrlo razrađenih ciljeva usmerenih na unapređenje zaštitnog sistema, a zatim i zbog ciljeva u pogledu stavova. Kod ciljeva za unapređenje stavova učesnika u saobraćaju u gradu Beogradu razmatrani su stavovi o upotrebi sigurnosnih pojaseva, društvena prihvatljivost vožnje pod uticajem (alkohol, droge i umor), stavovi o upotrebi mobilnog telefona, prekoračenja brzine i neupotrebe sistema zaštite u putničkim vozilima, stavovi o upotrebi zaštitne kacige kod motociklista i posebno kod motociklista društvenu neprihvatljivost vožnje pod uticajem. Ciljevi u pogledu ponašanja učesnika u saobraćaju, koji su kvantitativno prikazani u Tabeli 3, odnose se kod sve četiri lokalne zajednice na: procenat upotrebe sigurnosnih pojaseva, procenat upotrebe zaštitnih kaciga kod motociklista ili mopedista, procenat upotrebe sistema za zaštitu dece.

U strategiji grada Beograda definisana su dva cilja u pogledu procenta prekoračenja brzine za najmanje 10 km/h u naselju i van naselja, a u strategiji grada Kraljeva definisana su dva cilja u pogledu procenta upotrebe mobilnih telefona kod vozača putničkih vozila i teretnih vozila, dok su samo u strategiji opštine Kovin definisani ciljevi: procenat prekoračenja brzine za putničke automobile i motocikle za više od 10% u naselju i van naselja, procenat vozača u saobraćaju pod uticajem alkohola, i tri cilja koja su vezana za ponašanje pešaka (procenat pešaka koji prelaze semaforizovani pešački prelaz na „crveno svetlo“, procenat pešaka koji prelaze kolovoz van obeleženog pešačkog prelaza i procenat pešaka koji prelaze kolovoz sa ometenom pažnjom).

Iz Tabele 3 može se zaključiti, a na osnovu toga mogu se i postaviti sledeća pitanja:

- Da li u okviru ciljeva treba da budu i ciljevi koji nisu vezani samo za posledice saobraćajnih nezgoda, odnosno društveno ekonomski izražene te iste posledice kao gubitak društva, kao i ciljevi u pogledu ponašanja učesnika u saobraćaju?

- Da li je razlika u broju ciljeva u pogledu ponašanja učesnika u saobraćaju opravdana (od 5 do 14 ciljeva)?
- Da li godina u odnosu na koju se računa smanjenje, odnosno poboljšanje pokazatelja treba da bude sa distancom od 10 godina (Kraljevo i Pirot) ili je primerenije da bude kraći period, npr. od 6 godina (Beograd i Kovin)?

Tabela 3. *Pregled ciljeva u strategijama bezbednosti saobraćaja u četiri izabrane lokalne zajednice: gradovi Beograd, Kraljevo, Pirot i opština Kovin*

	Grad Beograd	Grad Kraljevo	Grad Pirot	Opština Kovin
Period važenja strategije	2021-2025.	2022-2028.	2023-2027.	2023-2028.
Ciljevi u pogledu zaštitnog sistema	14 ciljeva	-	-	-
Ciljevi u pogledu stavova	4 cilja	-	-	-
Ciljevi u pogledu ponašanja učesnika u saobraćaju	7 ciljeva	7 ciljeva	5 ciljeva	14 ciljeva
Ciljevi u pogledu posledica saobraćajnih nezgoda	**3 cilja:** -smanjenje broja poginulih lica za 40% u 2025. godini u odnosu na 2019. godinu -smanjenje broja teško povređenih lica za 40% u 2025. godini u odnosu na 2019. godinu -smanjenje broja lako povređenih lica za 30% u 2025. godini u odnosu na 2019. godinu	**2 cilja:** -smanjenje 50% godišnjeg broja poginulih i povređenih lica do 2028. godine u odnosu na 2018. godinu -da se održi trend „0“ poginule dece i da se uspostavi trend „0“ povređene dece u saobraćaju	**2 cilja:** -smanjenje 50% godišnjeg broja poginulih i povređenih lica do 2027. godine u odnosu na 2017. godinu -da se održi trend „0“ poginule dece i da se uspostavi trend „0“ povređene dece u saobraćaju	**4 cilja:** -da nema poginulih u SN u 2028. godine -da nema povređene dece u saobraćaju od 2026. godine -da se smanji broj teško povređenih lica u 2028. godini za 75% u odnosu na 2022. godinu -da se smanji broj lako povređenih lica u 2028. godini za 55% u odnosu na 2022. godinu
Ciljevi u pogledu ukupnih društveno ekonomskih posledica	ukupno smanjenje posledica 1.272.330.219 € na osnovu smanjenja broja poginulih, teško i lako telesno povređenih lica	smanjenje za 50% ukupnih društveno ekonomskih troškova SN do 2028. godini u odnosu na 2018. godinu	smanjenje za 50% ukupnih društveno ekonomskih troškova SN do 2027. godine u odnosu na 2017. godinu	smanjenje za 50% ukupnih društveno ekonomskih troškova SN u 2028. godini u odnosu na 2022. godinu

4. PREDLOG UNAPREĐENJA METODOLOGIJE DEFINISANJA CILJEVA U STRATEGIJAMA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

Predlozi za unapređenje metodologije definisanja ciljeva u strategijama bezbednosti saobraćaja mogu se svrstati u pet grupa:

1. Uključivanje relevantnih stručnjaka: Važno je angažovati stručnjake iz oblasti saobraćaja, urbanizma, psihologije i drugih relevantnih disciplina kako bi se osigurala sveobuhvatna analiza i definisanje ciljeva;
2. Analiza podataka: Temeljna analiza podataka o saobraćajnim nezgodama, povredama i rizicima može pomoći u identifikaciji ključnih problema i prioritetnih oblasti za intervenciju;
3. Uključivanje javnosti: Konsultacije sa građanima, lokalnim zajednicama i relevantnim interesnim grupama mogu pružiti bolji uvid i perspektive pri definisanju ciljeva;
4. Međusektorska saradnja: Saradnja između lokalnih samouprava, saobraćajne policije, obrazovnih institucija, zdravstvenih ustanova i drugih relevantnih aktera može omogućiti sinergijski pristup i bolje rezultate;
5. Praćenje i evaluacija: Redovno praćenje napretka u postizanju ciljeva, evaluacija efikasnosti preduzetih mera i prilagođavanje strategija na osnovu rezultata evaluacije. Ove metode mogu doprineti boljem definisanju ciljeva i osigurati da strategije bezbednosti saobraćaja budu usmerene na ključne probleme i potrebe lokalne zajednice.

Definisanje ciljeva u strategijama bezbednosti saobraćaja je važan korak prilikom izrade svake strategije. Na primeru pet strategija bezbednosti saobraćaja na kojima su autori ovog rada bili angažovani, zaključeno je da prilikom definisanja ciljeva u konkretnim strategijama treba imati u vidu:

1. Opšte i posebne ciljeve nacionalne strategije koja je doneta za period za koji se definiše konkretna strategija;
2. Rezultate analize stanja bezbednosti saobraćaja lokalne zajednice za period koji prethodi periodu za koji se donosi strategija, pri čemu je poželjno da se analiza stanja vrši na osnovu pokazatelja posledica saobraćajnih nezgoda, indikatora bezbednosti saobraćaja – ponašanja učesnika u saobraćaju i stavova učesnika u saobraćaju;
3. Specifičnosti stanja i kvantifikovanog nivoa bezbednosti saobraćaja lokalne zajednice u odnosu na stanje bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji;
4. Definisanje reperne godine u odnosu na koju se definiše unapređenje bezbednosti saobraćaja, odnosno kvantifikovan pokazatelj ili indikator.

U skladu sa navedenim pristupom u definisanju predloga ciljeva i konkretnim smernicama uočenim pri izradi strategija bezbednosti saobraćaja lokalnih zajednica, predlog metodologije za definisanje ciljeva u strategijama bezbednosti saobraćaj može se definisati kroz pet koraka:

1. Korak: sagledavanje perioda za koji se donosi strategija, odnosno definišu ciljevi, obzirom da ciljevi ne mogu biti isti za petogodišnji period, koji se do sada najčešće razmatrao za donošenja strateških dokumenata, kao za duži period (od 6 do 10 godina).
2. Korak: sagledavanje reperne godine u odnosu na koju se vrši poređenje i kvantifikovanje unapređenja stanja.

Uobičajeno je da je to ili prva godina u dekadi u kojoj se donosi konkretna strategija bezbednosti saobraćaja, ali je prihvatljivo i da to bude godina koja prethodi početnoj godini važenja strategije. U drugoj nacionalnoj strategiji reperna godina je 2019. godina (najverovatnije zbog uticaja pandemije), iako bi bilo prihvatljivo da je i 2022. godina, odnosno čak i 2021. godina.

3. Korak: sagledavanje opštih ciljeva u nacionalnoj strategiji koja je važeća u periodu donošenja strategije. Ako period kada se donosi strategija bezbednosti saobraćaj lokalne zajednice nije pokriven važenjem nacionalne strategije, tada se za ciljeve uzimaju ciljevi iz prethodne strategije, obzirom da najčešće značajan broj ciljeva ne bude dostignut.
4. Korak: sagledavanje posebnih ciljeva u nacionalnoj strategiji koja je važeća u periodu donošenja strategije i definisanje posebnih ciljeva za lokalnu zajednicu. Obzirom da je praćenje dostizanja posebnih ciljeva najčešće na osnovu ekspertske ocene i zvaničnih izveštaja nadležnih organa, potrebno je definisati ko su eksperti za davanje ocene pokazatelja ishoda, odnosno uspešnosti, formalizovati upitnike koje eksperti treba da popune prilikom ocenjivanja i učiniti javno dostupne sve podatke koji su neophodni lokalnim zajednicama za izradu strategija bezbednosti saobraćaja.
5. Korak: uočavanje problema u analizi bezbednosti saobraćaja u prvom delu strategije, a koji se tiču: pokazatelja bezbednosti saobraćaja, indikatora bezbednosti saobraćaja i stavova učesnika u saobraćaju i na osnovu njih treba definisati specifične ciljeve u strategiji bezbednosti saobraćaja konkretne lokalne zajednice.

5. ZAKLJUČAK

Rad analizira globalne inicijative posvećene poboljšanju bezbednosti saobraćaja na putevima tokom poslednje dve decenije. Rad ističe postignute ciljeve kroz deklaracije, rezolucije i konkretne regulative, naglašavajući važnost smanjenja broja saobraćajnih nezgoda, njihovih posledica i ostvarivanja ciljeva održivog razvoja. Na osnovu analize Strategije bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji za period od 2015. do 2020. godine, može da se zaključi da postavljeni kvantitativni ciljevi nisu ostvareni tokom prethodnog perioda. Prikazani podaci o povećanju broja poginule dece i lica u saobraćajnim nezgodama ukazuju na potrebu daljih napora u sprovođenju mera bezbednosti saobraćaja.

Nova Strategija bezbednosti saobraćaja Republike Srbije za period od 2023. do 2030. godine postavlja ambiciozne ciljeve, uključujući smanjenje broja poginulih i teško povređenih lica za 50% do 2030. godine i bez poginule dece u saobraćaju od 2030. godine. Međutim, aktuelni položaj zemlje prema izveštaju ITF 2023 ukazuje na izazove u ostvarivanju postavljenih ciljeva, naglašavajući potrebu za hitnim preduzimanjem odlučujućih mera kako bi se postigao željeni napredak u poboljšanju bezbednosti u drumskom saobraćaju. Strategije bezbednosti saobraćaja četiri lokalne zajednice (gradovi Beograd, Kraljevo, i Pirot i opština Kovin), donete u periodu od 2021. do 2023. godine, kada je postojao vakuum u pogledu važenje nacionalne strategije, razlikuju se po pristupu, vrsti i broju ciljeva koji su u njima definisani. Zajednički ciljevi za sve četiri strategije su ciljevi u pogledu posledica saobraćajnih nezgoda i ciljevi u pogledu ukupnih društveno ekonomskih posledica, a ciljevi u pogledu ponašanja učesnika u saobraćaju su različito zastupljeni u strategijama (od 5 do 14 ciljeva).

Istovremeno, samo u strategiji bezbednosti saobraćaja grada Beograda nalaze se i ciljevi u pogledu zaštitnog sistema i u pogledu stavova učesnika u saobraćaju.

Nacionalna strategija bezbednosti saobraćaja treba da bude osnova za definisanje ciljeva i na lokalnom nivou, ali uz uvažavanje specifičnosti svake lokalne zajednice. U tom smislu potrebno je da ciljevi u nacionalnoj strategiji budu jasni i precizni, da bi se to moglo preslikati i na lokalni nivo. Posebne ciljeve, definisane na način kao u drugoj nacionalnoj strategiji bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji, na lokalnom nivou je veoma teško definisati, a posebno je teško vrednovanje i davanje ocene pokazatelja ishoda, odnosno uspešnosti dostizanja tih ciljeva. Na osnovu sagledavanja ciljeva u nacionalnim strategijama bezbednosti saobraćaja Češke Republike (https://besip.cz/Besip/media/Besip/data/web/Strategie-BESIP-2021-2030.pdf, preuzeto 16.1.2024), Slovačke Republike (https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/doprava-3/bezpecnost-cestnej-premavky, preuzeto 16.1.2024) i Republike Slovenije (http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=RESO151, preuzeto 16.1.2024), i na osnovu poznavanja stanja u lokalnim zajednicama, predlog je da nije neophodno da se na isti način definišu i vrednuju posebni ciljevi u strategijama bezbednosti saobraćaja na lokalnom nivou.

Period važenja strategija bezbednosti saobraćaja je kod lokalnih samouprava u Republici Srbiji različit (na prikazanim primerima strategija od 4 do 6 godina), ali je uputno razmotriti opciju da strategije bezbednosti saobraćaja u budućem periodu budu donete za isti period za koji se donose globalni planovi dekade akcija za bezbednost saobraćaja na putevima, odnosno za period od 10 godina.

Pitanje reperne godine za vrednovanje unapređenja pokazatelja ili indikatora u strategiji bezbednosti saobraćaja ne treba da bude mogućnost izbora subjekta koji naručuje ili radi strategiju, već to treba da bude prva godina za koju je donet Globalni plan dekade akcije za bezbednost saobraćaja.

U radu je dat predlog metodologije za definisanje ciljeva u strategijama bezbednosti saobraćaja lokalnih zajednica koji se može sprovesti kroz pet koraka: utvrđivanje perioda važenja strategije, određivanje reperne godine, sagledavanje opštih i posebnih ciljeva u nacionalnoj strategiji koje treba primeniti i na lokalnom nivou i definisanje specijalnih ciljeva u zavisnosti od stanja bezbednosti saobraćaja u lokalnoj zajednici (od vrednosti pokazatelja i indikatora bezbednosti saobraćaja i nivoa stavova učesnika u saobraćaju).

6. LITERATURA

[1] Antić, B., Pešić, D., Vujanić, M., Marković, N. (2015). *Koncept i procedure izrade strategije bezbednosti saobraćaja u lokalnoj zajednici*. IV Međunarodna Konferencija „Bezbjednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“, Banja Luka, 29.-30. oktobar 2015. godine, 41-48.

[2] Agencija za bezbednost saobraćaja Republike Srbije (2024). *Baza podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji*. Dostupno na: http://bazabs.abs.gov.rs/smartPortal/saobNezgode

[3] Agencija za bezbednost saobraćaja Republike Srbije (2022). *Vrednosti indikatora bezbednosti saobraćaja u vezi sa upotrebom sigurnosnih pojaseva, dečijih zaštitnih sistema, zaštitnih kaciga i prekoračenja brzine (u periodu 2013-2022. godina)*. Dostupno na: https://www.abs.gov.rs/admin/upload/documents/20230302121802-master_tabela_ibs_2022.pdf

[4] Agencija za bezbednost saobraćaja Republike Srbije (2022). *Vrednosti indikatora % vozača u saobraćajnom toku koji upravljaju vozilom pod uticajem alkohola, - vrednosti indikatora u periodu od 2013. do 2022. godine*. Dostupno na: https://www.abs.gov.rs/admin/upload/documents/20230302121605-alkohol_2022.pdf
[5] Global Road Safety Facility (2016). *Serbia's Road Safety Country Profile*. Dostupno na: https://www.roadsafetyfacility.org/country/serbia
[6] ITF (2014). *Road Safety Annual Report 2014*, OECD Publishing, Dostupno na: https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/14irtadreport.pdf
[7] ITF (2015). *Road Safety Annual Report 2015*, OECD Publishing, Paris. Dostupno na: https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/15irtad_summary.pdf
[8] ITF (2023). *Road Safety Annual Report 2023*, OECD Publishing, Paris. Dostupno na: https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/irtad-road-safety-annual-report-2023.pdf
[9] Kukić D., Jovanov D., Krasić P., Milosavljević N., Božović M., Nojković D. (2023). *Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima grada Pirota za period od 2023. do 2027. godine*. TSRD. Gradska uprava Pirot.
[10] Kukić D., Jovanov D., Krasić P., Nojković D., Stanisavljević Đ., Maksimović V., Tučić M., Drobnjak J. (2022). *Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima grada Kraljeva za period od 2022. do 2028. godine*. AMSS-Centar za motorna vozila. Gradska uprava grada Kraljeva.
[11] Lipovac, K. i saradnici (2020). *Strategija bezbednosti saobraćaja za grad Beograd za 2021-2025. godinu*. Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu. Sekretarijat za saobraćaj grada Beograda.
[12] *Národná stratégia Slovenskej republiky pre bezpečnosť cestnej premávky na roky 2021 – 2030*. (2021). Dostupno na: https://www.mindop.sk/ministerstvo-1/doprava-3/bezpecnost-cestnej-premavky
[13] Ranković Ž., Deretić N., Ivanović D., Ostojić N., Obradović A., Zagrađanin N., Vukašinović M., Okolišanov D. (2023). *Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima opštine Kovin sa Akcionim planom za period od 2023. do 2028. godine*. MODEL 5. Opštinska uprava Kovin.
[14] Ranković Ž., Deretić N., Milić T., i Papić K. (2022). *Analiza sadržaja u strategijama bezbednosti saobraćaja lokalnih samouprava.* 1. Naučno-stručni skup „Dobra praksa u drumskom saobraćaju i transportu“, Beograd, 285-296.
[15] *Resolucija o nacionalnem programu varnosti cestnega prometa za obdobje od 2023 do 2030* (RENPVCP23–30). (2023). Dostupno na: http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=RESO151
[16] *Strategie BESIP 2021-2030 Česká republika Ministerstvo dopravy*. (2020). Dostupno na: https://besip.cz/Besip/media/Besip/data/web/Strategie-BESIP-2021-2030.pdf
[17] *Strategija bezbednosti saobraćaja Republike Srbije za period od 2023. do 2030. godine sa Akcionim planom za period od 2023. do 2025. godine*, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 84/2023
[18] *Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine* (2015), Službeni glasnik Republike Srbije, br. 64/2015
[19] Swedish Transport Administration (2019). *Saving lives beyond 2020: the next steps. Recommendations of the Academic Expert Group for the 3rd Global Ministerial Conference on Road Safety*. Dostupno na: https://www.roadsafetysweden.com/contentassets/c65bb9192abb44d5b26b633e70e0be2c/200113_final-report-single.pdf
[20] UN. (2020). *A/RES/74/299 Unapređenje globalne bezbjednosti saobraćaja na putevima* Dostupno na: https://www.absrs.org/sajt/doc/File/A%20RES%2074%20299_SRP.pdf
[21] WHO. (2017). *Global road safety performance targets*. Dostupno na: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/health-topics/road-traffic-injuries/12globalroadsafetytargets.pdf

doi: 10.46793/RSafLC24.151NM

THE IMPACT OF NON-PHARMACEUTICAL COVID-19 INTERVENTIONS ON ROAD SAFETY ACROSS QUEBEC

José Ignacio Nazif-Munoz[1], Brice Batomen[2], Thomas Gordon Brown[3], Camila Correa Matias Pereira[4], Marie-Soleil Cloutier[5], Claude Giroux[6], Asma Mamri[7], Vahid Najafi Moghaddam Gilani[8], Marie Claude Ouimet[9], Cynthia Paquet[10], Joël Tremblay[11], Émilie Turmel[12], Ward Vanlaar[13]

Abstract: The association between non-pharmaceutical COVID-19 (NP-COVID-19) interventions, which aimed to regulate public behaviour to curb the spread of COVID-19, and road safety has become a significant focus in understanding the unintended consequences of the pandemic. This study concentrates on 17 administrative units to assess the impact of NP-COVID-19 interventions on traffic injuries, and fatalities. Interrupted time-series analyses were conducted from 2015 to 2022, using daily traffic fatality and injury data per 100.000 population. A COVID-19 NP interventions index for Quebec (QCnPI-Index) was created based on 58 interventions implemented from March 2020 to July 2022 in each administrative unit. The association between QCnPI-Index and the two outcomes was mixed. Outaouais, Laval and Laurentides were the only regions where traffic fatalities were significantly reduced. Decreases by 97% (Incidence Rate Ratio [IRR]: 0.03, 95% Confidence Interval [CI]): 0.01,0.62), 99.0% (IRR: 0.01, 95% CI: 0.00,0.27) and 88% (IRR: 0.12, 95% CI:0.02,0.58) were observed respectively. Traffic light injuries significant reductions, except for Côte-Nord and Nord-du-Québec, were observed in 15 regions. The highest reduction of traffic injuries was observed in Laval with a 76% decrease (IRR: 0.24, 95% CI:0.17,0.34). The findings underscore the complex relationship between NP-COVID-19 interventions and road safety,

[1] José Ignacio Nazif-Munoz
[2] Brice Batomen
[3] Thomas Gordon Brown
[4] Camila Correa Matias Pereira
[5] Marie-Soleil Cloutier
[6] Claude Giroux
[7] Asma Mamri
[8] Vahid Najafi Moghaddam Gilani
[9] Marie Claude Ouimet
[10] Cynthia Paquet
[11] Joël Tremblay
[12] Émilie Turmel
[13] Ward Vanlaar

emphasizing the need for comprehensive efforts to understand their diverse effects. Further investigation is warranted to comprehend the discrepancy in the reduction of fatalities compared to injuries. This study highlights the importance of exploring additional factors, such as road safety interventions and analysing specific road users like pedestrians and cyclists, to better understand the impact of NP-COVID-19 interventions on road safety.

Keywords: COVID-19, road safety, time-series

1. INTRODUCTION

In January 2020, the World Health Organization (WHO) declared COVID-19 a global health emergency (Yasin YJ. et al., 2021). To limit and ease its spread, national and regional jurisdictions introduced multiple and even contradictory non-pharmaceutical interventions (NPIs) at different speeds. Some of these NPI reduced transport mobility through: closures of educational institutions (Nazif-Muñoz JI. et al., 2021), non-essential businesses, and prison facilities(Zeveleva O. et al. 2021); curfews(Timme S. et al., 2022); cancelations and suspensions of public events; and promotion of working from home. In short, the COVID-19 pandemic forced governments to act, yet their NPIs were highly heterogeneous.

In Canada, provinces and municipal NPIs have also differed from each other; that is, there has been substantial geographic heterogeneity in NPIs' design and implementation across these jurisdictions.(McCoy LG et al., 2020) Further, time of NPI implementation also varied significantly across these settings. For instance, between January 1, 2020, and April 20, 2020, more than 2500 NPIs were identified across Canada, and based on the Oxford Stringency Index (OSI) of NPIs, the provinces of British Columbia and Newfoundland and Labrador obtained the highest values on the OSI score. Nevertheless, Quebec was the first province in Canada to enact a state of emergency. Municipal analyses of the 20 most populated cities indicated that Montreal and Hamilton were the fastest cities in introducing the stringiest NPIs.

With the upsurge of COVID-19 attention to road safety outcomes such as traffic collisions, injuries and fatalities has also begun. One hypothesis currently being tested in this nascent literature is the following:

H1. Due to considerable decreases in ground transport mobility associated with COVID-19 NPIs, traffic collisions including fatalities and severe injuries are expected to decline.

This hypothesis is based on one of the most consistent findings from the links between risk and exposure, where exposure reflects the amount of travel, which in turn translates to how much travellers are exposed to risk. This principle posits that when there is a lower amount of travel, fatalities may decrease, solely due to the decreased travel exposure. Studies from multiple countries have found immediate and very similar decreases in traffic outcomes after the introduction of NPIs. In Northern Ireland, serious injuries decreased by 34%.(Vandoros S. et al., 2021) In New York's state, traffic crashes decreased by 47%(Zhang J. et al., 2021). In Ontario, a 65% reduction in traffic injuries were observed in the elderly population.(Rapoport MJ et al., 2021) In Miami, alcohol-related crashes decreased by 43%(Kurland J. et al., 2021). Traffic fatalities decrease across countries have also been reported. In 33 countries, an average decrease of 20% in the annual traffic fatality rate of 2020 compared with 2019 was observed. (Yasin YJ et al., 2021).

While the literature has supported this hypothesis there are at two three challenges that should be addressed consistently to better inform the association between COVID-19 NPIs and road safety outcomes. First, COVID-19 NPIs are not homogenous, that is not all jurisdictions applied the same interventions, nor even at the same time. As such, considerable variability regarding the time in which NPIs were implemented must be carefully analyzed to understand when and how traffic exposure has fluctuated and in turn affected traffic crashes, injuries, and fatalities. Second, variations in traffic outcomes during pre-COVID-19 periods is highly dependent on the selected territories in which analyses are carried out, as well as the duration of these pre-COVID-19 periods. For instance, the 20% decrease of traffic fatality rates in 33 countries during 2020 was a function of only one year before the interventions were introduced.(Yasin YJ. et al., 2021)

Falling to account for these two elements: i) when, how and type of NPI's implementation processes, and ii) previous tendencies associated with specific duration of pre-COVID-19 periods, can severely bias results associated with the final estimation of road crashes variation during COVID-19 periods. To move forward a study that considers these two elements seriously, we have selected all administrative units of the province of Quebec, in which COVID-19 interventions were not over time homogenous, however identical and much longer pre-COVID-19 periods were controlled for.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Study design

We evaluated the impact of COVID-19 NPIs on traffic outcomes building first the Quebec Non-Pharmaceutical Interventions Index (QCnPI-Index), and then applying an interrupted time–series design. We focused our analyses the 17 administrative regions of Quebec, whose QCnPI-Index had different values from March 20, 2022, onwards. Our analytic sample included all crashes, injuries and fatalities between January 1, 2015 and January 1, 2023.

2.2. Data

We obtained data on all traffic crashes, injuries and fatalities from from the *Société de l'assurance automobile du Québec* (SAAQ). In the province of Quebec, this information is collected by police forces at the time of a motor vehicle crash is reported and then the SAAQ processes and assignes causes of traffic crashes considering police reports. We also used population information from the *Institut de la statistique du Québec*. To capture metereological information we used data from Environment Canada. Since data are publicly available the study did not require revision by the ethic's committee of Université de Sherbrooke.

2.3. Intervention: the Quebec Non-Pharmaceutical Interventions Index (QCnPI-Index)

The main interruption of interest was the introduction and then implementation of multiple NPI interventions in each city.

Multiple sources were used to identify NPI interventions. First, the Canadian COVID-19 Intervention Timeline Tool, developed by the Canadian Institute for Health Information, was used to construct a set of dimensions where COVID NPIs could be organized. This tool incorporates data compiled by the Government of Canada has a high level of data reliability and validity. While this instrument categorizes interventions by jurisdiction, including both federal and provincial levels, it does not systematically collect data at more specific jurisdictional levels, such as cities within provinces. Therefore, other data sources, such as information disseminated through media outlets – namely, press releases available on the Government of Quebec's official website, timeline of *Institut national de santé publique du Québec* (INPSQ), newspapers, and online news platforms were carefully examined to capture city and temporal variations within the province. These supplementary data enhance the Canadian COVID-19 Intervention Timeline Tool by providing more detailed contextual and temporal information.

After the interventions were identified, we then built an index from three pivotal categories—i) Travel, ii) Physical distancing, and iii) Closure/Opening—which were applied across the 17 administrative region. The Travel category encompasses interventions aimed at regulating the movement of individuals between geographic locations. The Physical distancing category involves interventions intended to enforce physical distancing and minimize interpersonal interactions. The Closure/Opening category includes a variety of interventions aimed at suspending or resuming operations in different sectors of activity. These categories collectively included 58 interventions. This classification was essential to ascertain the duration of each implemented intervention. The collected data underwent meticulous organization to various facets of the interventions. In Table 1 we depict the interventions associated with each category. Travel includes the following interventions: travel restrictions, self-isolation protocols, and checkpoints. Similarly, Physical distancing was broken down into curfew, social gathering limitations, and telework protocols. Closure/Opening was segmented into Daycare, Education, Non-essential Services, and Recreation. In Table 1 we depict the information of values associated with categories, sub-categories, interventions, sub-interventions and micro-sub-interventions.

In the context of the QCnPI index, a higher score signifies a greater level of implementation of non-pharmaceutical interventions by the government within a specific administrative region during a given time period. This means that more interventions were simultaneously in effect, reflecting a more comprehensive approach to mitigating the spread of COVID-19. Conversely, lower scores indicate a lower level of intervention implementation, with fewer measures in place during the same period, suggesting a less comprehensive approach.

Table 1. *Weights for Categories, Subcategories, Interventions, Sub-interventions, and Micro-sub-interventions.*

Categories	**Weights**	**Sub-categories**	**Weights**	**Interventions**	**Weights**	**Sub-interventions**	**Weights**	**Micro-sub-interventions**	**Weights**
Travel	0,25	Self-isolation	0,3	Mandatory 14-day self-isolation (International)	0,3	-	-	-	-

Categories	Weights	Sub-categories	Weights	Interventions	Weights	Sub-interventions	Weights	Micro-sub-interventions	Weights
				Mandatory 14-day (US)	0,7	-	-	-	-
		Checkpoint	0,1	US border checkpoint: checking restrictions according to COVID-19 policies	0,2	-	-	-	-
				Checkpoint from one region to another region	0,4	-	-	-	-
				Additional police checkpoints	0,4	-	-	-	-
		Travel Restriction	0,6	Travel advisory warning (within province)	0,05	-	-	-	-
				Only essential travel to specific regions	0,2	-	-	-	-
				Travel advisory warning (within regions)	0,05	-	-	-	-
				Residents of Ontario are prohibited from entering or staying in Quebec	0,2	-	-	-	-
				Travel to and from prohibited regions	0,2	-	-	-	-
				Travel prohibited from red and orange zones to yellow zones	0,2	-	-	-	-
				Travel from discouraged	0,05	-	-	-	-
				Travel advisory warning (within regions, cities, districts)	0,05	-	-	-	-
Distancing	0,40	Curfew	0,6	Curfew: 20h00 to 5h00 and time extension	0,7	-	-	-	-
				Curfew: 21h30 or 22h00 to 5h00	0,3	-	-	-	-
			0.1	Mixed work encouragement	0,2	-	-	-	-

Categories	Weights	Sub-categories	Weights	Interventions	Weights	Sub-interventions	Weights	Micro-sub-interventions	Weights
		Work from home		Recommended/encouraged work from home	0,3	-	-	-	-
				Mandatory work from home	0,5	-	-	-	-
		Gathering	0,3	Indoor/Private	0,5	350 and more	0,03	-	-
						100--250	0,07	-	-
						11--50	0,1	-	-
						6--10	0,15	-	-
						No one	0,65	-	-
				Outdoor/Private	0,2	350 and more	0,03	-	-
						100--250	0,07	-	-
						11--50	0,1	-	-
						6--10	0,15	-	-
						No one	0,65	-	-
				Indoor/Outdoor/Private	0,3	350 and more	0,03	-	-
						100--250	0,07	-	-
						11--50	0,1	-	-
						6--10	0,15	-	-
						No one	0,65	-	-
Closures/Openings	0,35	Day Care	0,1	Mixed condition	0,5	-	-	-	-
				Open with limited	0,4	-	-	-	-
				Expand: Extension of restrictions	0,1	-	-	-	-
		Education	0,25	Elementary	0,2	-	-	-	-
				Secondary	0,2	-	-	-	-
				Post-Secondary	0,5	-	-	-	-
				Mixed condition: Simultaneity of restrictions between different educational groups	0,1	-	-	-	-
			0,15	Outdoor activities	0,3	-	-	-	-

Categories	Weights	Sub-categories	Weights	Interventions	Weights	Sub-interventions	Weights	Micro-sub-interventions	Weights
		Non-Essential		Place of worship	0,1	-	-	-	-
				Non-priority business	0,6	Completely Closed	0,6	-	-
						Partial Closed	0,3	-	-
						Shopping center Permitted: Allowing only them to work	0,1	-	-
		Recreation	0,5	Restaurants	0,5	Completely Closed	0,5	-	-
						Delivery only / Take out	0,3	-	-
						Allowing restaurants to operate in shopping centers	0,2	-	-
				Bar	0,5	Hours Restriction	0,25	Midnight / 1 a.m.	0,75
								Midnight / 2 a.m.	0,25
						Completely Closed	0,75	-	-

2.4. Dependent variables

Two dependent variables were used: i) the number of individuals injured in a car crash, regardless of the injury type and/or car crash, and ii) the number of total road fatalities. Variables common to the data set and relevant to our analyses were (a) crash date, (b) administrative region in which the crash occurred and (c) type of injury (non-fatal or fatal). Using the crash date, we determined whether the crash occurred before or after the interventions of interest. Using the administrative region identification code, we produced a binary indicator identifying all crashes that occurred within the boundaries of the selected conglomerates.

We calculated rates per 100.000 population for the two outcomes: all crash injuries (including pedestrians, passengers and drivers of motor-vehicles and bicycles) and all crash fatalities (regardless of the type of road user). Alternatively, we also used number of motor vehicles as the second denominator for sensitivity purposes (results are available upon request).

2.5. Control variables

Since car crashes can be a function of multiple factors, we consider the following variables to adjust for the proper impact of the QCnPI-Index: the cannabis law implemented in October 2018(Gagnon F. et al., 2022), seasonality, temperature changes (data were gathered from multiple meteorological stations managed by Environment Canada)(11), lags, and time(Nazif-Muñoz JI et al., 2020).

2.6. Statistical analysis

To estimate the association of the introduction of the NPIs using the QCnPI-Index with all traffic injuries or fatalities, we carried out interrupted time-series analyses(Jr. Hay RA et al., 1980) using segmented regressions with autoregressive (AR) errors (Zhang F et al., 2011), as expressed in the following equation:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 time + \beta_2 QCn_{Index} + \beta_3 Cannabis_{law} + \beta_4 Temp + \sum_{m=1}^{11} \beta_m * (I[Month_m = m]) + R_{m,} with\ R_t = \Phi_1 R_{t-1} + \Phi_p R_{t-p} + \varepsilon_t \quad (1). \qquad (1)$$

Where:

Y_t is the daily number of either all traffic injuries or fatalities per 100,000 population,

β_0 is the baseline level of the series,

$\beta_1$is the baseline trend of the outcome Y_t,

β_2 is the change in the level of Y_t due to the interventions operationalized with the QCnPI-Index,

β_3 is the change in the level of Y_t in the month following the introduction of the Cannabis law,

β_4 is the change associated with the average of daily temperature,

β_m is a vector of 11 fixed effect terms for the months of each year to take into account the seasonality in Y_t,

R_t is the autoregressive component, comprised of Φ_p, which is the autoregressive parameter for lag p, and ε_t, the white noise or random error. The autocorrelation and partial autocorrelation functions of the residuals from each model were used to select the appropriate number and orders of AR terms (Donnelly 2005, Woodward, Gray et al. 2017). The Ljung-Box test was used to assess if the residuals from each model were behaving as a white noise process, indicating that trend, seasonal and non-seasonal patterns in the series were removed (Donnelly 2005, Linden 2015, Woodward, Gray et al. 2017).

Stata 17 was used for all analyses.

3. RESULTS

3.1. The Quebec Non-Pharmaceutical Interventions Index

In Figure 1 we depict with a heatmap with variation over time whereby the combination of the 58 measures NPIs had in each administrative region. Firstly, each administrative region begins implementing these measures in March 2020, and most of the measures are grouped during December 2020 and January 202. The strength of the index decreases similarly since January 2022 and in May 2022 we observe all the measures are inexistent. In Table 2 we classify the average of the QCnPI-Index per administrative region. The lowest value corresponds Nord-du-Québec (0,2153) and the highest to Montreal (0,2509).

3.2. All traffic injuries and fatalities within Quebec

Figures 2 and 3 depict within the province of Quebec the progression of both all traffic injuries and fatalities from 2015 to 2022. In Figure 2 we observe that minor traffic injuries are relatively stable before the introduction of measures to contain the COVID-19 pandemic. After all measures are lifted rates return to baseline. On the other hand, we observe that traffic fatalities are relatively stable over the entire period, even after the measures are introduced, however an increment beyond the baseline is observed after the measures are lifted.

3.3. The impact of the QCnPI-Index on minor traffic injuries and fatalities

The association between QCnPI-Index and the two outcomes was mixed. In Figures 4 and 5 with display the incidence rate ratio (IRR) per administrative region considering how the QCnPI-Index was associated with all traffic injuries and fatalities respectively.

First, all traffic injuries were associated with significant reductions in each administrative region, except for Côte-Nord and Nord-du-Québec. The highest reduction of traffic injuries was observed in Laval with a 76% decrease (IRR: 0.24, 95% Confidence Interval (CI):0.17,0.34) and the lowest reduction in Outaouais with a 48% (IRR: 0.52, 95% CI:0.33,0.87).

Second, Outaouais, Laval and Laurentides were the only regions where traffic fatalities were significantly reduced. Decreases by 97% (IRR: 0.03, 95%CI): 0.01,0.62), 99.0% (IRR: 0.01, 95% CI: 0.00,0.27) and 88% (IRR: 0.12, 95% CI:0.02,0.58) were observed respectively when the QCnPI-Index was introduced.

4. DISCUSSION

As put forward by hypothesis H1, it was expected that the number of injuries and fatalities would decrease during the pandemic due to reduced mobility. However, this study utilized a unique statistical approach to examine whether the impact of COVID-19 NPIs on traffic safety varied across different pandemic stages in 17 regions. It was discovered that this anticipated reduction in both outcomes was not consistent across regions.

Surprisingly, traffic fatalities remained unchanged in at least 14 regions, including the highly populated Montreal. In essence, the study revealed that once a set of interventions, potentially affecting travel behaviour and consequently traffic safety, are properly organized, the results can yield significant nuances regarding the diverse impacts of NPIs. These interventions may not uniformly affect outcomes.

The case of Quebec province illustrates that while the pandemic could indirectly lead to increased inattention or aggression among road users—factors associated with higher rates of traffic fatalities(Gong Y et al., 2023)—this trend was only noticeable in three regions. This raises questions about the mechanisms underlying the surge in severe crashes during the pandemic, because our results were not necessarily consistent with this notion. However, it is crucial to note that our interpretation needs to be qualified. In this analysis, all fatalities were grouped together without considering potential variations over time. It is plausible, for example, that an increase in fatalities due to speeding existed, but went unnoticed because this condition was not controlled for during period of analysis. Similarly, although the total number of traffic fatalities may have stayed constant, changes in the composition of the driver population and shifts in trip types during the pandemic could have counterbalanced the pre-pandemic baseline. For example, following the pandemic, there may have been a reduction in the number of high-risk drivers opting for alternative modes of transportation, while cautious drivers might have opted to increase their use of private vehicles.

In terms of the consistent reduction of injuries across 15 regions of the province, the results confirm partially H1 since the measures we assessed were directly associated with changes in decreasing overall mobility. More specifically with fewer people commuting to work or engaging in non-essential travel, there were fewer vehicles on the road, potentially resulting in fewer opportunities for crashes to occur. This is reaffirmed with the results associated with the regions Côte-Nord and Nord-du-Québec, particularly the latter, whereby the value of the QCnPI-Index was the lowest one. Relatedly, with a decreased number of vehicles on the road, congestion might have been reduced, leading to smoother traffic flow and a lower risk of crashes stemming from congestion-related issues like abrupt stops or rear-end collision.

There are some limitations of this study. Firstly, human factors were not factored into the statistical modelling of crash frequency and the QCnPI-Index. Further investigations into the correlation between human factors and crash frequency during different stages of the pandemic are warranted. Secondly, the pandemic may have had multifaceted effects on traffic beyond vehicle miles travelled. For instance, during the pandemic, traffic patterns may have deviated from the usual two-peak pattern (morning peak followed by a decline, then an afternoon peak) to a gradual buildup leading to a single afternoon peak in certain regions. We only considered analysis with daily variation and not with hourly variation which could control for these peak patterns. Thirdly, as we mentioned before elements such as speed limits or even presence of alcohol was not accounted for and these could be used to explain in future analyses the potential impact of the measures within Quebec, particularly in traffic fatality rates. Lastly, a better classification of the impact of the QCnPI-Index on specific road users more explicitly was not considered. It may be the case that, for instance, vulnerable road users such as cyclists or pedestrians may have been more disproportionately affected by the interventions and therefore our results mask these important differences.

5. CONCLUSION

This study assessed the impact of an ad hoc Quebec NPIs index to understand changes in traffic injuries and fatalities. Further investigation is warranted to comprehend the discrepancy in the reduction of fatalities compared to injuries. This study highlights the importance of exploring additional factors, such as road safety interventions and analysing specific road users like pedestrians and cyclists, to better understand the impact of NP-COVID-19 interventions on road safety.

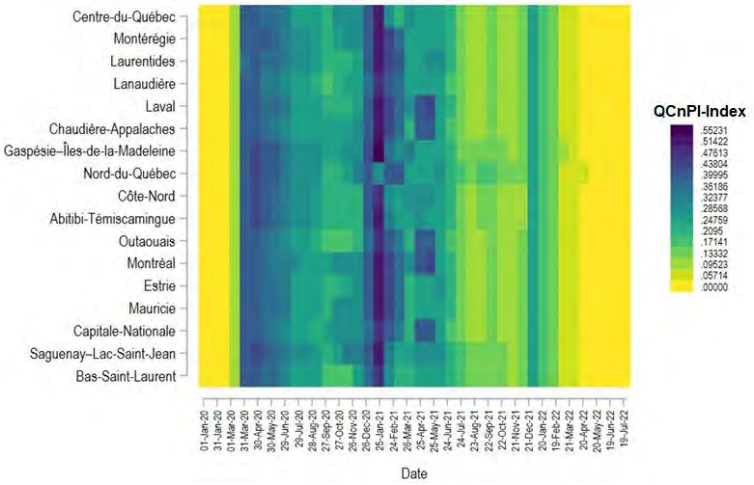


Figure 1. *QCnPI heat map of Quebec's 17 administrative regions, January 2020 – 1 9July 2022.*

Table 2. *Averages of the QCPI-Indexes per administrative regions, Quebec (March 2020-April 2022)*

Administrative regions	QCPI-Index
Bas-Saint-Laurent	0,2209
Saguenay–Lac-Saint-Jean	0,2425
Capitale-Nationale	0,2409
Mauricie	0,2352
Estrie	0,2309
Montréal	0,2509
Outaouais	0,2326
Abitibi-Témiscamingue	0,2309
Côte-Nord	0,2311
Nord-du-Québec	0,1861
Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	0,2491
Chaudière-Appalaches	0,2417
Laval	0,2428
Lanaudière	0,224
Laurentides	0,2389
Montérégie	0,2402
Centre-du-Québec	0,2296

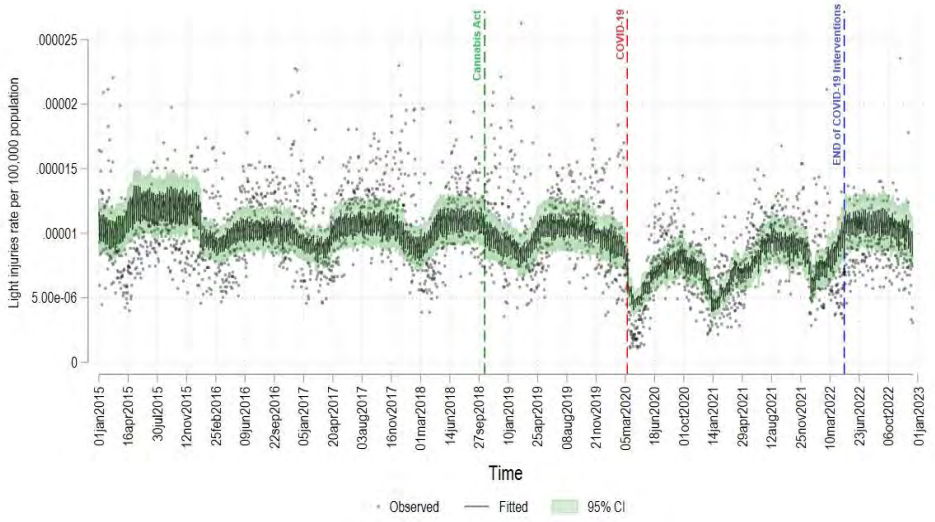


Figure 2. *Daily traffic injuries per 100000 population, Province of Quebec 1 January 2015 – 1 January 2023*

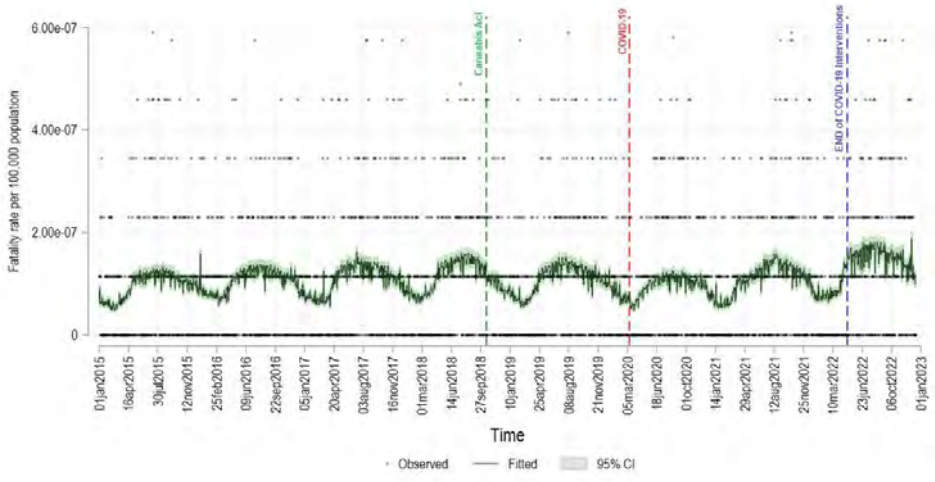


Figure 3. *Daily traffic fatalities per 100000 population, Province of Quebec, 1 January 2015 – 1 January 2023*

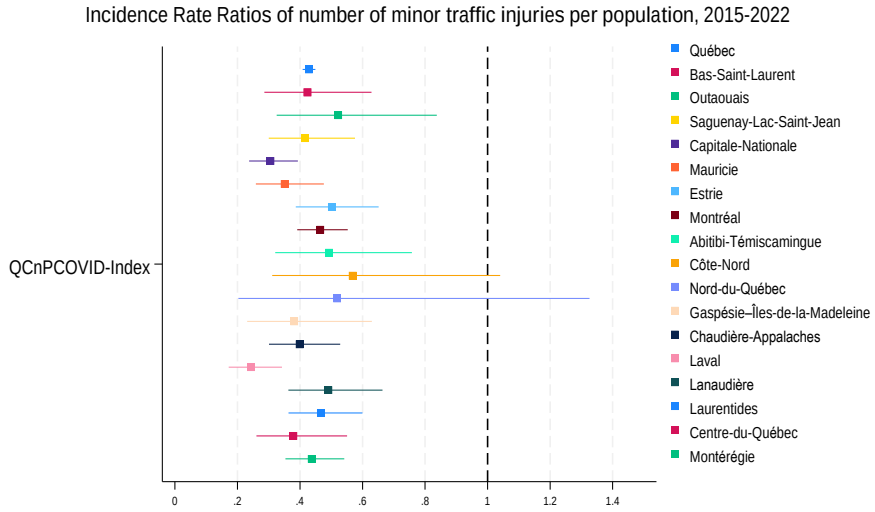


Figure 4. *Incidence rate ratios of number of all traffic injuries per population, per administrative region in Quebec, 2015-2022*

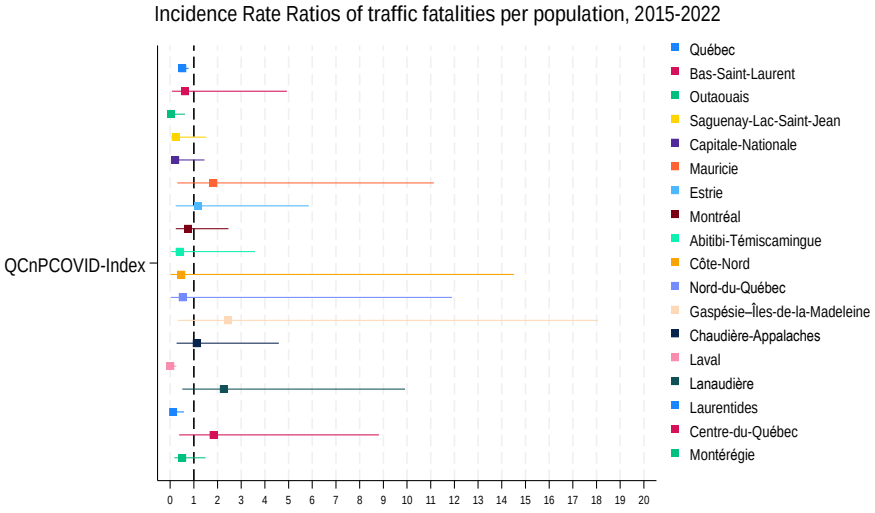


Figure 5. *Incidence rate ratios of number of traffic fatalities per population, per administrative region in Quebec, 2015-2022*

6. BIBLIOGRAPHY

[1] Gagnon F, Huynh C, Kilborn M, Fry M, Vallée R, Janezic I. Municipal regulation of cannabis and public health in Canada: A comparison of Alberta, Ontario, and Québec. Behav Sci Law [Internet]. [citado 8 de junio de 2022];n/a(n/a). Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bsl.2572

[2] Gong Y, Lu P, Yang XT. Impact of COVID-19 on traffic safety from the "Lockdown" to the "New Normal": A case study of Utah. Accid Anal Prev. 1 de mayo de 2023;184:106995.

[3] Jr. Hay RA, McCleary R. Applied Time Series Analysis For The Social Sciences. Beverly Hills, Calif: Sage Pubns; 1980. 326 p.

[4] Kurland J, Piquero AR, Piquero NL, Talpins SK. A COVID-19 Public Health Silver Lining? Reductions in Driving Under the Influence Events and Crashes In Miami-Dade County [Internet]. CrimRxiv. 2021 [citado 6 de octubre de 2021]. Disponible en: https://www.crimrxiv.com/pub/fuq3akns/release/2

[5] McCoy LG, Smith J, Anchuri K, Berry I, Pineda J, Harish V, et al. Characterizing early Canadian federal, provincial, territorial and municipal nonpharmaceutical interventions in response to COVID-19: a descriptive analysis. CMAJ Open. 25 de agosto de 2020;8(3):E545-53.

[6] Nazif-Muñoz JI, Batomen B, Oulhote Y, Spengler J, Nandi A. State or market? How to effectively decrease alcohol-related crash fatalities and injuries. J Epidemiol Community Health. junio de 2020;74(6):502-9.

[7] Nazif-Muñoz JI, Peña S, Oulhote Y. The global viralization of policies to contain the spreading of the COVID-19 pandemic: Analyses of school closures and first reported cases. PLOS ONE. 1 de abril de 2021;16(4):e0248828.

[8] Rapoport MJ, Chee JN, Aljenabi N, Byrne PA, Naglie G, Ilari F, et al. Impact of COVID-19 on motor vehicle injuries and fatalities in older adults in Ontario, Canada. Accid Anal Prev. 1 de julio de 2021;157:106195.

[9] The risks of warm nights and wet days in the context of climate change: assessing road safety outcomes in Boston, USA and Santo Domingo, Dominican Republic | SpringerLink [Internet]. [citado 15 de septiembre de 2022]. Disponible en: https://link.springer.com/article/10.1186/s40621-021-00342-w

[10] Timme S, Cook B, Schipfer M, Stoll O. Forced to stay at home—impact of curfews on mood during a pandemic for individuals with exercise dependence. Ger J Exerc Sport Res. 1 de septiembre de 2022;52(3):477-81.

[11] Vandoros S, Papailias F. Empty Streets, Speeding and Motor Vehicle Collisions during Covid-19 Lockdowns: Evidence from Northern Ireland [Internet]. 2021 ene [citado 6 de octubre de 2021] p. 2021.01.03.21249173. Disponible en: https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.01.03.21249173v1

[12] Yasin YJ, Grivna M, Abu-Zidan FM. Global impact of COVID-19 pandemic on road traffic collisions. World J Emerg Surg. 28 de septiembre de 2021;16(1):51.

[13] Zeveleva O, Nazif-Munoz JI. COVID-19 and European carcerality: Do national prison policies converge when faced with a pandemic? Punishm Soc. 24 de marzo de 2021;14624745211002011.

[14] Zhang F, Wagner AK, Ross-Degnan D. Simulation-based power calculation for designing interrupted time series analyses of health policy interventions. J Clin Epidemiol. 1 de noviembre de 2011;64(11):1252-61.

[15] Zhang J, Feng B, Wu Y, Xu P, Ke R, Dong N. The effect of human mobility and control measures on traffic safety during COVID-19 pandemic. PLoS ONE. 8 de marzo de 2021;16(3):e0243263.

19. Međunarodna Konferencija
„Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“
Srbija, Zlatibor, Hotel Mona,
17 – 20. april 2024.

19h International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.165NM

THE IMPACT OF HEATWAVES ON TRAFFIC SAFETY ACROSS FIVE CITIES IN QUÉBEC'S PROVINCE

José Ignacio Nazif-Munoz[1], Vahid Najafi Moghaddam Gilani[2], Ernani Choma[3], José Guillermo Cedeno-Laurent[4], Jack Spengler[5]

Abstract: Climate change profoundly affects various aspects of life, prompting increased research into its impact on traffic safety. Understanding the association between climate change, particularly heatwaves, and traffic collisions requires robust methodologies encompassing different urbanization features. This study focuses on five major cities in Québec to assess the relationship between heatwaves and traffic crashes. A case time series design was employed to analyze data from May to September between 2015 and 2022, incorporating two types of heatwaves based on daily mean temperatures. Data on traffic crashes, injuries, and fatalities were sourced from the Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ). Control for non-pharmaceutical COVID-19 interventions was also considered using the QC-nP-COVID-19 index. The results reveal a positive association between heatwaves and traffic collisions in Montréal and Longueuil, with respective increases of 10% (95% CI: 3, 17%) and 9% (95% CI: 1, 16%) on heatwave days compared to non-heatwave days. Significant increases in traffic injuries were observed in Montréal and Longueuil during heatwave days, with Incidence Rate Ratios of 5 (95% CI: 1, 9) and 11 (95% CI: 5, 26) respectively. However, heatwaves were not associated with changes in traffic fatality outcomes across all cities. The findings in Montréal and Longueuil may suggest a potential "urban heat island effect," emphasizing the need for consistent consideration of this phenomenon in road safety studies and interventions. This study underscores the importance of addressing the impact of heatwaves on traffic safety, particularly in urban areas, to mitigate negative outcomes and improve overall road safety.

Keywords: Heat waves, road safety, COVID-19, Traffic crashes, Injuries, Fatalities

[1] José Ignacio Nazif-Munoz, Université de Sherbrooke, Longueuil, Canada
[2] Vahid Najafi Moghaddam Gilani, Université de Sherbrooke, Longueuil, Canada
[3] Ernani Choma, Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, Massachusetts 02215, USA
[4] José Guillermo Cedeno-Laurent, Department of Environmental and Occupational Health and Justice, Rutgers School of Public Health, Piscataway, NJ 08854, USA
[5] Jack Spengler, Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, Massachusetts 02215, USA

1. INTRODUCTION

Sudden changes in meteorological conditions can affect positively or negatively road outcomes(1). While weather conditions can directly impact the occurrence of traffic crashes and injuries (TCI), they can also indirectly influence them by altering patterns of mobility(2)(3). Published research has examined climatological elements such as ambient temperature, rain, snow—among others a as explanatory factors in predictive models that evaluate risk factors for road traffic crashes(4). More specifically, evidence suggests that fluctuations in temperature, rain and snow heighten the risk of TCI (5)(6). However, while exposure to meteorological significantly impacts the incidence of TCI, their effects may vary as function of other factors such as population density, road type, and vehicle speed(7).

Within this range of observational studies, the association between temperatures and road crashes has been consistently shown to be positive. The only meta-analysis concentrating in this relation has observed that daily mean temperatures are associated with increases of 2% in road traffic crashes and 5% in road traffic injuries with(4). In terms of high temperatures findings are mixed. Nazif-Munoz et al 2021 (8) found that high temperatures during night times could be associated with increases in traffic fatalities by 30% in Santo Domingo, the Dominican Republic, where no effects were observed for traffic injuries nor fatalities in Boston, United States. Across continental United States Wu et al. (2018) (9) showed a significant positive association between fatal traffic crashes and heat waves with a 3.4% increase in fatal traffic crashes on heat wave days versus non-heat wave days. In Spain, particularly in Catalonia the estimated risk of crashes significantly increased by 2.9% during heatwaves (10) and across Italy for analyses corresponding to 2013-2015 year, traffic crashes were associated with 12% increases during hot days (11).

Some of the pathways used to elucidate the potential link between temperatures and road crashes concentrate on alterations that result in road users experiencing heightened fatigue, diminished reaction times, adverse health impacts, and/or aggressive driving behavior.(12). More specifically, research examining the impact of ambient temperatures indicates that high temperatures can significantly influence driving performance by increasing drowsiness (13), irritability and aggressiveness (14) and/or decreasing reaction times (15).

Important part of the studies focusing on the association between temperature and traffic outcomes has concentrated on a direct association between these two variables (4) (16) (17) rather than how acclimation could be an important unobserved determinant associated with heat changes, and therefore with traffic outcomes. Following Wu et al's (2018) work (9), we use two different definitions of heat waves one of which accounts for acclimation to understand how exposure to these heat events can be associated with changes in three traffic outcomes: all crashes, all injuries and all fatalities. Furthermore, we have chosen five cities (Montréal, Québec, Laval, Longueuil, and Sherbrooke) within Quebec since this province has a relatively well-advanced road safety system in place. This design in principle should control for potential unobserved trends associated with successful interventions designed to protect road users but can allow us simultaneously to identify the extent to which heat waves may have a major impact on cities where an urban heat island (UHI) effect has already been identified.

Interestingly, unlike Quebec, Laval and Sherbrooke, both Montreal and Longueil are cities in which UHI effects have been identified in both past and future analyses(18) (19). That is, these cities experience elevated temperatures primarily because buildings and pavements absorb more heat, and there is also less vegetation present compared to their surrounding rural regions. It is thus expected that heatwaves may be more significant in increasing traffic outcomes in Montreal and Longueuil, rather than in the other three selected cities.

Ultimately by studying the impact of heatwaves—that account for acclimation, in cities where road safety programs are relatively similar, but where the UHIs are dissimilar—on road safety outcomes, a better assessment of this association can be provided. Consequently, our study can not only enhance awareness of road users' susceptibility during such events but also foster a more comprehensive approach bridging road safety knowledge and environmental epidemiology.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Study design

This study evaluated the impact of heatwaves on traffic crash outcomes across five highly populated cities of the province of Québec, Canada: Montréal (1,780,000), Québec (542,298), Laval (437,413), Longueuil (246,855), and Sherbrooke (167,162). The analytic sample included all traffic crashes, injuries, and fatalities reported between May 1-September 30 of 2015–2022.

2.2. Data

Data on traffic crashes, injuries, and fatalities were obtained from the *Société de l'assurance automobile du Québec* (SAAQ). This information, collected by police forces at the time of reporting a motor vehicle crash, was processed and assigned causes of traffic crashes by the SAAQ based on police reports. Population information was sourced from the *Institut de la statistique du Québec*. Meteorological data from multiple meteorological stations operated by Environment Canada, while traffic flow data were obtained from Transports Québec. Additionally, information to control for non-pharmaceutical COVID-19 interventions implemented during the 2020-2022 period was considered from the QC-nP-COVID-19 index constructed by the Université de Sherbrooke(20). As the data used in this study were publicly available, ethical approval from the Université de Sherbrooke ethics committee was not required.

2.3. Heatwaves

Two definitions of heatwaves were operationalized in this stud: i) Environment Canada's operationalization: a heatwave has three or more consecutive days with a mean temperature exceeding 31 degrees Celsius; ii) Acclimation heatwave: following Cheng et al.'s (21) and Wu's (9) works, heatwave is defined as a daily mean temperature exceeding the 95th percentile threshold for two or more consecutive days.

2.4. Dependent variables

Three dependent variables were utilized: (i) the number of individuals injured in car crashes, irrespective of injury type; (ii) the total number of road injuries; and (iii) the total number of road fatalities. Common variables within the dataset relevant to the analyses included crash date and city where the crash occurred. Using the crash date, we determined whether the crash occurred before or after the interventions of interest. By utilizing the administrative region identification code, we created a binary indicator that flagged all crashes transpiring within the confines of the designated urban conglomerates. Rates per 100,000 population were calculated for all three outcomes: all crash injuries, encompassing pedestrians, passengers, drivers of motor vehicles, and bicyclists; and all crash injuries and fatalities.

2.5. Control variables

To adjust for the proper impact of heatwaves, several control variables were considered, including temperature changes (maximum and minimum), rainfall, traffic flow, time, and the Quebec Non-Pharmaceutical Interventions Index (QCnPI-Index). The QCnPI-Index, derived from various sources, encompassed 58 interventions categorized into three pivotal categories—Travel, Physical distancing, and Closure/Opening—across the five studied cities. A higher score in the QCnPI-Index indicated greater implementation of interventions, reflecting a more comprehensive approach to combating COVID-19 spread, while lower scores suggested a less comprehensive approach.

2.6. Statistical analysis

In this study, a time-stratified case-crossover design was employed to investigate the association between heatwaves and traffic crashes, injuries, and fatalities per population during May-September of 2015–2022. This design is widely utilized in environmental health studies for analyzing short-term exposure effects on acute health outcomes. The case-crossover design is a variant of the case-control study, where each case serves as its own control, effectively controlling for individual-level confounding factors that remain constant over time. This approach is particularly suitable for investigating transient exposures such as heatwaves and their immediate effects on traffic safety outcomes. Specifically, the time-stratified case-crossover design divides the study period into strata of fixed length, typically days or weeks. For each case day (i.e., days with traffic crashes), one or more control days are selected from the same stratum, typically matching on day of the week, month, and year to account for potential confounding by seasonal and long-term trends(22). Conditional logistic regression is then applied to estimate the odds ratios (or incidence rate ratios) and their corresponding confidence intervals, quantifying the association between heatwave exposure and the risk of traffic crashes, injuries, and fatalities. This analysis accounts for potential confounders such as changes in traffic flow, time of day, and weather conditions, including temperature and rainfall. The conditional logistic regression model can be represented by the following equation (1):

$$\log\left(\frac{P(Y=1)}{1-P(Y=1)}\right) = \beta_0 + \beta_1 \times Heat\ wave + \beta_2 \times Covariates \qquad (1)$$

Where:

P(Y=1) is the probability of a traffic crash occurring on a given day,
β_0 is the intercept term,
β_1 represents the coefficient of interest for the association between heatwave exposure and the log odds of a traffic crash,
β_2 represents coefficients for additional covariates included in the model.

3. RESULTS

Based on the results obtained from the time-stratified case-crossover analysis conducted on data from Montreal, Quebec, Laval, Longueuil, and Sherbrooke, the impact of heatwaves on traffic collisions, injuries, and fatalities was assessed.

3.1. All traffic collision, injuries and fatalities within Quebec

According to the Figures 1 and 2 and Tables 1 and 2, in Montreal, Longueuil, and Sherbrooke significant increases in traffic collisions were observed on heatwave days compared to non-heatwave days. For heatwave as defined by Environment Canada, the Incidence Rate Ratio (IRR) was 10% (95% Confidence Interval (CI): 3, 17) in Montreal, 9% (95% CI: 1, 16) in Longueuil, and 5% (95% CI: 1, 11) in Sherbrooke. Similarly, for the acclimation, the IRR was 10% (95% CI: 4, 17) in Montreal, 9% (95% CI: 3, 17) in Longueuil, and 12% (95% CI: 1, 24) in Sherbrooke.

Significant associations between heatwaves and traffic injuries were observed only for the acclimation heatwave in Montreal (IRR: 5%, 95% CI: 1, 9) and Longueuil (IRR: 11%, 95% CI: 5, 26). Regardless of the definition of heatwave Quebec, Laval, and Sherbrooke, this variable was not necessarily associated with injury crashes.

Lastly, regardless of the city, changes in traffic fatalities were not necessarily associated with heatwaves.

3.2. Effects of Other Variables

According to the Tables 1 to 3, the following results were observed: Max temperatures were associated with increases in traffic crashes, and injuries in all cities but Laval. Traffic flow was only associated with injuries in Montreal and fatalities in Sherbrooke. Rain was associated with increases in collisions in Quebec, Laval and Longueuil, with injuries in Longueil, and with decreases in injuries in Sherbrooke. Regardless of the city the QCnPI was not associated with any outcome.

4. DISCUSSION

The availability of both provincial road crashes dataset, as well as temperature data from multiple meteorological stations operated by Environment Canada, enabled us to investigate for the first time in the province of Quebec, about the risk for heat exposure of road crashes resulting in collisions, injury, or fatality, at the city level.

Both collisions and injuries were found positively associated with heat waves more prominently in Montreal and Longueuil, cities where previous studies have reported the presence of UHI effects. Further, these associations were observed in operationalizations which considered acclimation. While these results partially confirm the recent studies in road crashes focusing on injuries and collisions (4, 8-10), our study advances a unique contribution associated with the potential role that the UHI effect may play in road safety—which should be studied further. As it has been suggested, road users under extreme high temperatures may experience fatigue, their reaction times slow down, and/or drive more recklessly (12-15). However, these potential biological and behavioural changes may be accentuated in environments where the UHI is observed. Interestingly, the heatwaves which theoretically considered acclimation were the ones associated with increases in crashes and injuries, suggesting that the potential process of getting accustomed to extreme heat conditions may have a threshold in UHI environments such as Montreal and Longueuil, unlike what the results of Quebec, Laval and Sherbrooke imply.

Lack of variation between traffic fatalities and our operationalizations of heat waves in each city are somewhat consistent with studies that have focused on urban settings more exclusively. Both Xing et al., 2019 (23) and Nazif-Munoz et al. 2021 (8) found high variability between these two variables preventing them to suggest any potential mechanism that explains this result. Similarly, to these two studies, given the direction and magnitude of IRRs obtained across the five cities, more research is needed to understand what pathways between high temperatures and traffic fatalities may exist. One avenue of research could be to stratify analysis by road user. As other studies have pointed out (11) vulnerable road users such as motorcyclist are more prone to experience crashes during warmer days relative to drivers of four-wheel motor-vehicles. Another consideration should be the difference between more and less severe outcomes in a context where post-crashes services (i.e. provision of ambulances, emergencies services, trauma centres and hospital attention) have been improved over time for the province of Quebec(24). The regionalization of trauma care in this province has been linked to reduced mortality rates from traffic crashes. Therefore, the efficient response of the trauma system established in this area since 1995 may have averted severe consequences from heatwaves in the five cities.

This study also has certain limitations. We were unable to assess the extent to which crashes were associated with individual characteristics of the drivers involved and lacked information on internal and external factors concurrent with the collisions. Critical features such as driver fatigue, air conditioning usage, driver physiological conditions impacting performance, and drug use were not accessible. Additionally, factors like traffic, vehicle speeds, and wind conditions were not accounted for. Another significant concern was the uncertainty surrounding the precise timing of crashes used in the analysis concerning the selected temperatures.

Since the statistical analysis employed a case-crossover design requiring the identification of case and control windows, an incorrect determination of a crash occurring prior to a heatwave could result in a displacement of the time slot containing the crash time, consequently leading to misclassification of the corresponding case and control windows.

5. CONCLUSIONS

This study examined the impact of extreme outdoor temperatures on road crashes resulting in fatalities, injuries, or collisions in Quebec, across five cities, between May and September from 2017 to 2022. Three types of road crashes were analyzed. Our findings indicate a positive correlation between hot temperatures and road crashes and injuries in Montreal and Longueuil only. Irrespective of the city, no association was found between traffic fatalities and heatwaves. Given the anticipated exacerbation of extreme temperature exposure due to climate change, identifying risks and their key parameters is crucial for planning prevention policies. There should be a discussion on how to integrate environmental epidemiological approaches with road safety knowledge to better understand if UHI environments are macro-level risk factors that traffic safety studies should more thoroughly consider.

6. BIBLIOGRAPHY

[1] Aldrin M, Haff IH. Generalised additive modelling of air pollution, traffic volume and meteorology. Atmos Environ. 1 de abril de 2005;39(11):2145-55.

[2] Basagaña X, Escalera-Antezana JP, Dadvand P, Llatje Ò, Barrera-Gómez J, Cunillera J, et al. High Ambient Temperatures and Risk of Motor Vehicle Crashes in Catalonia, Spain (2000–2011): A Time-Series Analysis. Environ Health Perspect. diciembre de 2015;123(12):1309-16.

[3] Bergel-Hayat R, Debbarh M, Antoniou C, Yannis G. Explaining the road accident risk: Weather effects. Accid Anal Prev. 1 de noviembre de 2013;60:456-65.

[4] Cheng J, Xu Z, Zhao D, Xie M, Zhang H, Wang S, et al. The burden of extreme heat and heatwave on emergency ambulance dispatches: A time-series study in Huainan, China. Sci Total Environ. 15 de noviembre de 2016;571:27-33.

[5] Daanen HAM, van de Vliert E, Huang X. Driving performance in cold, warm, and thermoneutral environments. Appl Ergon. 1 de noviembre de 2003;34(6):597-602.

[6] Datla S, Sharma S. Impact of cold and snow on temporal and spatial variations of highway traffic volumes. J Transp Geogr. 1 de septiembre de 2008;16(5):358-72.

[7] Gariazzo C, Bruzzone S, Finardi S, Scortichini M, Veronico L, Marinaccio A. Association between extreme ambient temperatures and general indistinct and work-related road crashes. A nationwide study in Italy. Accid Anal Prev. 1 de junio de 2021;155:106110.

[8] Jandaghian Z, Akbari H. The effects of increasing surface reflectivity on heat-related mortality in Greater Montreal Area, Canada. Urban Clim. 1 de septiembre de 2018;25:135-51.

[9] Landström U, Englund K, Nordström B, Stenudd A. Use of Temperature Variations to Combat Drivers' Drowsiness. Percept Mot Skills. 1 de octubre de 2002;95(2):497-506.

[10] Liang M, Min M, Guo X, Song Q, Wang H, Li N, et al. The relationship between ambient temperatures and road traffic injuries: a systematic review and meta-analysis. Environ Sci Pollut Res. 1 de julio de 2022;29(33):50647-60.

[11] Malyshkina NV, Mannering FL, Tarko AP. Markov switching negative binomial models: An application to vehicle accident frequencies. Accid Anal Prev. 1 de marzo de 2009;41(2):217-26.
[12] Mamri A, Pereira CCM, Gilani VNM, Batomen B, Brown TG, Cloutier MS, et al. Towards a comprehensive COVID-19 non-pharmaceutical interventions' index for the province of Quebec. [Internet]. In Review; 2023 oct [citado 13 de febrero de 2024]. Disponible en: https://www.researchsquare.com/article/rs-3500624/v1
[13] Nazif-Munoz JI, Martínez P, Williams A, Spengler J. The risks of warm nights and wet days in the context of climate change: assessing road safety outcomes in Boston, USA and Santo Domingo, Dominican Republic. Inj Epidemiol. diciembre de 2021;8(1):47.
[14] Pińskwar I, Choryński A, Graczyk D. Good weather for a ride (or not?): how weather conditions impact road accidents — a case study from Wielkopolska (Poland). Int J Biometeorol. 1 de febrero de 2024;68(2):317-31.
[15] Roberge F, Sushama L. Urban heat island in current and future climates for the island of Montreal. Sustain Cities Soc. 1 de julio de 2018;40:501-12.
[16] Sampalis JS, Denis R, Lavoie A, Frechette P, Boukas S, Nikolis A, et al. Trauma Care Regionalization: A Process-Outcome Evaluation. J Trauma Acute Care Surg. abril de 1999;46(4):565.
[17] Seeherman J, Liu Y. Effects of extraordinary snowfall on traffic safety. Accid Anal Prev. 1 de agosto de 2015;81:194-203.
[18] Theofilatos A, Yannis G. A review of the effect of traffic and weather characteristics on road safety. Accid Anal Prev. 1 de noviembre de 2014;72:244-56.
[19] Wickens CM, Mann RE, Wiesenthal DL. Addressing Driver Aggression: Contributions From Psychological Science. Curr Dir Psychol Sci. 1 de octubre de 2013;22(5):386-91.
[20] Wu CYH, Zaitchik BF, Gohlke JM. Heat waves and fatal traffic crashes in the continental United States. Accid Anal Prev. 1 de octubre de 2018;119:195-201.
[21] Wu CYH. Heat Waves and Road Traffic Collisions in Alabama, United States. Ann Am Assoc Geogr. 14 de junio de 2022;112(5):1313-27.
[22] Xianglong S, Hu Z, Shumin F, Zhenning L. Bus drivers' mood states and reaction abilities at high temperatures. Transp Res Part F Traffic Psychol Behav. 1 de noviembre de 2018;59:436-44.
[23] Xing F, Huang H, Zhan Z, Zhai X, Ou C, Sze NN, et al. Hourly associations between weather factors and traffic crashes: Non-linear and lag effects. Anal Methods Accid Res. 1 de diciembre de 2019;24:100109.
[24] Zhan ZY, Yu YM, Chen TT, Xu LJ, Ou CQ. Effects of hourly precipitation and temperature on road traffic casualties in Shenzhen, China (2010–2016): A time-stratified case-crossover study. Sci Total Environ. 10 de junio de 2020;720:137482.

Table 1. *Result of time-stratified case-crossover for number of collision*

Model	Variables	Montreal				Quebec			Laval			Longueuil		
		IRR	95%CI		P-Value	IRR	95%CI		P-Value	IRR	95%CI		P-Value	IRR	95%CI		P-Value
1	Heat wave (Environment Canada (3 days))	**1,10**	**1,03**	**1,17**	**0,00**	1,03	0,87	1,05	0,41	0,87	0,56	1,17	0,39	**1,09**	**1,01**	**1,16**	**0,03**
	Max TempC	**1,01**	**1,01**	**1,02**	**0,00**	**1,01**	**1,00**	**1,01**	**0,00**	1,00	1,00	1,01	0,38	**1,01**	**1,01**	**1,02**	**0,00**
	Min TempC	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**0,00**	**0,99**	**0,99**	**1,00**	**0,00**	0,99	0,99	1,00	0,15	**0,99**	**0,99**	**1,00**	**0,00**
	Total Rain	1,00	1,00	1,00	0,38	**1,00**	**1,00**	**1,01**	**0,00**	**1,00**	**1,00**	**1,01**	**0,01**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**0,04**
	Average Traffic Flow	1,00	1,00	1,00	0,73	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	1,00	1,00	0,01	1,00	1,00	1,00	0,08
	QCnPI	0,83	0,19	1,84	0,74	0,88	0,58	1,35	0,87	0,69	0,17	1,59	0,47	0,69	0,35	1,45	0,46
2	Heat wave 95th percentitle (2 days)	**1,10**	**1,04**	**1,17**	**0,01**	0,96	0,83	1,08	0,48	1,03	0,90	1,16	0,69	**1,09**	**1,03**	**1,17**	**0,01**
	Max TempC	**1,01**	**1,01**	**1,02**	**0,00**	**1,01**	**1,00**	**1,01**	**0,00**	1,00	1,00	1,01	0,48	**1,01**	**1,01**	**1,01**	**0,00**
	Min TempC	**0,99**	**0,99**	**0,99**	**0,00**	**0,99**	**0,99**	**1,00**	**0,00**	0,99	0,99	1,00	0,15	**0,99**	**0,99**	**1,00**	**0,00**
	Total Rain	1,00	1,00	1,00	0,38	**1,00**	**1,00**	**1,01**	**0,00**	1,00	1,00	1,01	0,01	1,00	1,00	1,00	0,06
	Average Traffic Flow	1,00	1,00	1,00	0,73	1,00	1,00	1,00	0,28	1,00	1,00	1,00	0,01	1,00	1,00	1,00	0,08
	QCnPI	0,83	0,18	1,84	0,74	0,64	0,82	1,28	0,81	1,74	1,12	1,64	0,43	0,35	0,32	0,40	0,50

IRR Incidence Rate Ratio. CI Confidence Interval. Bold numbers indicate p<0.05

Table 2. *Result of time-stratified case-crossover for number of Injuries*

Model	Variables	Montreal			Quebec			Laval[a]			Longueuil		
		IRR	95%CI	P-Value	IRR	95%CI	P-Value	IRR	95%CI	P-Value	IRR	95%CI	P-Value
1	Heat wave (Environment Canada (3 days))	1,04	0,99 1,19	0,83	0,67	0,34 1,00	0,84	-	- -	-	1,08	0,98 1,14	0,05
	Max TempC	**1,05**	**1,03 1,07**	**0,00**	**1,10**	**1,07 1,13**	**0,00**	-	- -	-	**1,06**	**1,04 1,08**	**0,00**
	Min TempC	**0,91**	**0,89 0,94**	**0,00**	**0,93**	**0,89 0,96**	**0,00**	-	- -	-	**0,98**	**0,96 0,99**	**0,01**
	Total Rain	**0,98**	**0,98 0,99**	**0,00**	1,00	0,98 1,02	0,74	-	- -	-	**1,01**	**1,00 1,01**	**0,04**
	Average Traffic Flow	**1,00**	**1,00 1,00**	**0,00**	1,00	1,00 1,00	0,72	-	- -	-	**1,00**	**1,00 1,00**	**0,00**
	QCnPI	0,45	0,20 1,11	0,10	0,36	0,71 0,01	0,53	-	- -	-	0,94	0,35 1,23	0,67
2	Heat wave 95th percentile (2 days)	**1,05**	**1,01 1,09**	**0,00**	0,81	0,65 1,16	0,60	0,83	0,60 1,00	0,39	**1,11**	**1,05 1,26**	**0,00**
	Max TempC	**1,06**	**1,04 1,07**	**0,00**	**1,10**	**1,07 1,13**	**0,00**	0,99	0,90 1,50	0,86	**1,06**	**1,04 1,08**	**0,00**
	Min TempC	**0,91**	**0,89 0,94**	**0,00**	**0,93**	**0,90 0,96**	**0,00**	**0,89**	**0,79 0,99**	**0,03**	**0,97**	**0,96 0,99**	**0,00**
	Total Rain	0,99	0,98 1,01	0,06	1,00	0,98 1,02	0,75	1,02	0,99 1,06	0,26	**1,01**	**1,00 1,02**	**0,04**
	Average Traffic Flow	**1,00**	**1,00 1,00**	**0,00**	1,00	1,00 1,00	0,76	1,00	1,00 1,00	0,54	**1,00**	**1,00 1,00**	**0,00**
	QCnPI	0,98	1,11 1,65	0,15	0,99	0,36 1,00	0,52	0,55	0,05 0,96	0,83	0,93	0,41 1,3	0,19

[a]Not heatwaaves using the Environment Canada definition were observed for Laval. IRR Incidence Rate Ratio. CI Confidence Interval. Bold numbers indicate $p<0.05$

Table 3. *Result of time-stratified case-crossover for number of Fatalities*

Model	Variables	Montreal				Quebec			Laval			Longueuil		
		IRR	95%CI		P-Value	IRR	95%CI		P-Value	IRR	95%CI		P-Value	IRR	95%CI		P-Value
1	Heat wave (Environment Canada (3 days))	1,02	0,89	1,17	0,98	0,92	0,69	1,25	0,92	-	-	-	-	0,73	0,42	0,91	0,38
	Max TempC	1,03	0,94	1,11	0,55	1,04	0,97	1,12	0,27	-	-	-	-	1,06	0,99	1,14	0,08
	Min TempC	0,93	0,84	1,02	0,14	0,95	0,87	1,03	0,23	-	-	-	-	0,98	0,91	1,05	0,53
	Total Rain	0,99	0,96	1,03	0,69	1,01	0,97	1,55	0,65	-	-	-	-	0,99	0,95	1,03	0,69
	Average Traffic Flow	1,00	1,00	1,00	0,31	1,00	1,00	1,00	0,56	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	0,29
	QCnPI	0,62	0,63	1,37	0,47	1,27	0,49	3,02	0,98	-	-	-	-	0,90	0,46	1,29	0,34
2	Heat wave 95th percentitle (2 days)	0,99	0,90	1,14	0,48	0,86	0,71	1,07	0,68	0,76	0,70	0,86	0,58	0,74	0,33	1,96	0,25
	Max TempC	1,03	0,94	1,11	0,52	1,05	0,97	1,13	0,24	0,92	0,77	1,08	0,32	1,07	0,99	1,14	0,07
	Min TempC	0,93	0,84	1,02	0,15	0,95	0,87	1,03	0,23	0,77	0,50	1,11	0,53	0,97	0,91	1,04	0,46
	Total Rain	0,99	0,96	1,03	0,71	1,01	0,97	1,06	0,64	1,20	1,05	1,29	0,56	0,99	0,95	1,03	0,68
	Average Traffic Flow	1,00	1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	1,00	0,56	1,00	1,00	1,01	0,53	1,00	1,00	1,00	0,29
	QCnPI	0,53	0,15	1,09	0,47	0,88	0,92	1,67	0,99	0,77	0,50	1,00	0,67	0,76	0,30	1,84	0,26

[a]Not heatwaaves using the Environment Canada definition were observed for Laval. IRR Incidence Rate Ratio. CI Confidence Interval. Bold numbers indicate p<0.05.

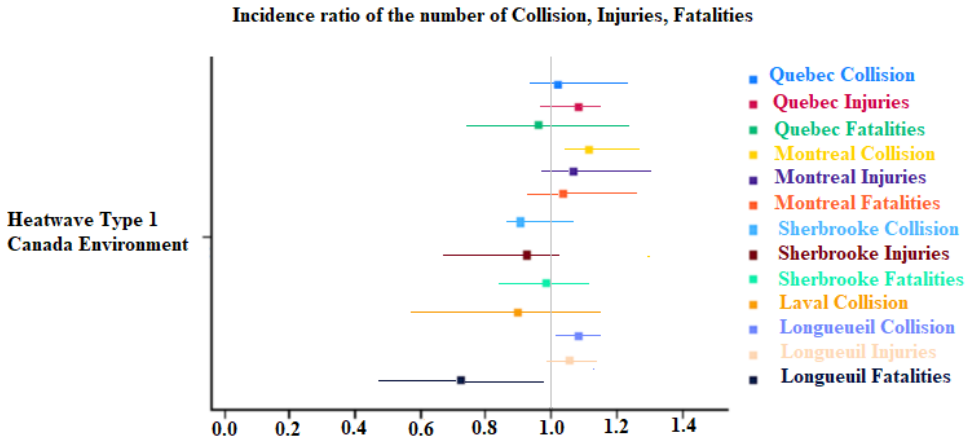


Figure 1. *Incidence Rate Ratios of Heatwave Type 1 in Five Major Cities of Quebec, May-September- 2015-2022*

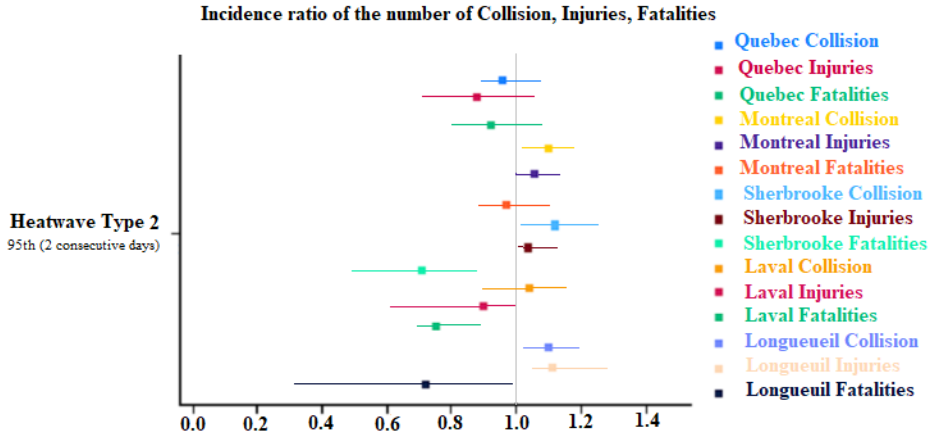


Figure 2. *Incidence Rate Ratios of Heatwave Type 2 in Five Major Cities of Quebec, May-September- 2015-2022*

19. Међународна Конференција
„Безбедност саобраћаја у локалној заједници“
Србија, Златибор, хотел Мона,
17 – 20. април 2024.

19th International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.177C

КУЛТУРА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА РАЗЛИЧИТИМ НИВОИМА ОРГАНИЗОВАЊА ДРУШТВА

TRAFFIC SAFETY CULTURE AT DIFFERENT LEVELS OF SOCIETY ORGANIZATION

Дарко Чутурић[1], Светлана Бачкалић[2], Милош Пљакић[3], Драган Јовановић[4]

Резиме: Култура безбедности саобраћаја је релативно нов концепт који у последње време добија пажњу у области безбедности саобраћаја. Култура безбедности саобраћаја чини се као интуитиван и моћан концепт којим се објашњавају посматране разлике у међународним, регионалним и демографским ризицима од незгода, као и склоност ка високоризичном понашању. У раду су представљени појам и потенцијали примене културе безбедности саобраћаја.

Кључне речи: Безбедност саобраћаја, култура, друштво

Abstract: Traffic safety culture is a relatively new concept that has recently gained attention in the field of traffic safety. Traffic safety culture appears to be an intuitive and powerful concept that explains observed differences in international, regional, and demographic accident risks, as well as propensity for high-risk behavior. The paper presents the concept and potentials of the application of traffic safety culture.

Keywords: Traffic safety, culture, society

[1] Дарко Чутурић, мастер инж. саобраћаја, ФТН, Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Србија, cuturic@uns.ac.rs
[2] Др Светлана Бачкалић, дипл. инж. саобраћаја, професор, ФТН, Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Србија, basic@uns.ac.rs
[3] Др Милош Пљакић, дипл. инж. саобраћаја, професор, ФТН, Кнеза Милоша 7, 38220 Косовска Митровица, Србија, milos.pljakic@pr.ac.rs
[4] Др Драган Јовановић, дипл. инж. саобраћаја, професор, ФТН, Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Србија, draganj@uns.ac.rs

1. УВОД

Сваке године, око 1,19 милиона људи смртно страда од последица саобраћајних негода, а између 20 и 50 милиона људи претрпи неки вид повреде. Трошкови саобраћајних незгода за већину земаља износе 3% њиховог бруто домаћег производа (WHO, 2023).

Безбедност саобраћаја као савремена вредност, подразумева поуздан саобраћајни систем, без незгода, у оквиру кога је неопходно сазнати (1) који процеси су одговорни за развој безбедности као вредност друштва, (2) како је безбедност институционализована у саобраћајним системима и (3) на који начин појединца усмерити ка безбедности у вредносном смислу.

Традиционални приступи за унапређење безбедности саобраћаја фокусирани су на ризична понашања и њихове последице применом саобраћајног образовања, саобраћајне принуде и техничких решења. Историјски посматрано, утицај различитих приступа рада имао је успеха у смањењу броја погинулих у саобраћајним незгодама. Значајније смањење броја саобраћајних незгода и повређених захтева промену концепције и примену нових приступа рада у безбедности саобраћаја.

Може се истаћи да је период безбедносне културе увео „нову парадигму“ за објашњење кључних разлога у погледу великих разлика између земаља у постигнутом нивоу безбедности саобраћаја, као и потенцијала да се објасне уочене разлике у међународном, регионалном и демографском ризику од незгода, и склоности ка високоризичном понашању (Vard et al., 2010).

Иако безбедносна култура традиционално важи за примену у системима организације, одређена гледишта сугеришу да перспектива безбедносне културе може имати велики потенцијал за унапређење безбедности саобраћаја. Ефикасна култура безбедности саобраћаја генерално представља окружење у којој јавност и доносиоци одлука придају пажњу негативним последицама одвијања саобраћаја, а посебно повредама људи. Безбедносна култура се може схватити као специфичан културни систем, односно образац вредности и идеја који се развија у оквиру опште културе и карактеришу га одређене специфичности.

У раду су представљени потенцијали примене културе безбедности саобраћаја као новог концепта приступа рада у безбедности саобраћаја.

2. КУЛТУРА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

2.1. Појам

Друштвени систем је организован по обрасцима институционализованих улога. Улоге су конституисане обостраним очекивањима у вези са деловањем субјеката и појединаца у друштвеном окружењу.

У традиционалном гледишту употреба појма „култура безбедности саобраћаја“ је двосмислена и колоквијална. Вероватно је недостатак специфичности и стандардизације довео до претерано уопштене употребе овог појма.

Међутим, ако прихватимо да постоји довољно доказа да ендогене променљиве, као што је култура безбедности саобраћаја могу значајно утицати на ризична понашања и резултате стопе незгода, од друштва и појединца се захтева да обезбеде конструктивну дефиницију која се може применити за развој ефикасне интервенције у безбедности саобраћају. Научници разних дисциплина упозоравају на већу пажњу да се у културу угради здравље и безбедно понашање (Ward et al., 2010).

У најширем смислу концепта, култура безбедности саобраћаја се дефинише као вредности и уверења које деле групе субјеката, учесника у саобраћају и осталих заинтересованих страна, а које утичу на њихове одлуке да се понашају или делују на начин који утиче на безбедност саобраћаја (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018).

2.2. Нивои деловања

Култура безбедности саобраћаја и њен утицај функционишу на више нивоа. Највидљивији ниво усмерен је на учеснике у саобраћају и њихове ставове и понашање. Међутим, много важније је размотрити културу оних субјеката који предлажу и подстичу политику безбедности саобраћаја, која може имати утицај на возаче; културу владе која издваја средства за разне саобраћајне иницијативе које могу омести или подстицати ризик; културу заједнице која охрабрује или обесхрабрује појаву ризика; и културу друштва које подржава или осуђује ризичну вожњу.

Много тога је написано о потреби одговорности за друштвене проблеме посматрајући друштва из друштвено-еколошких перспектива. Обимно истраживање подржава коришћење друштвених оквира за разумевање ризичног понашања. Могућу перспективу, предложио је Амерички центар за контролу и превенцију болести у свом приступу насиљу (WISQARS, 2010). Овај модел разматра узајамно дејство односа између појединца, заједнице и друштвених фактора. Он омогућава да се обрати пажња на факторе који стављају људе пред ризик те они доживљавају или се ризично понашају, укључујући и ризичну вожњу. Према овом моделу, стратегије безбедности саобраћаја које се ослањају на културу требало би да садрже континуитет активности које се односе на више нивоа:

1) „Индивидуални“ ниво фактора укључује биолошку и личну историју фактора који повећавају вероватноћу доприноса културе небезбедне вожње. Неки од ових фактора су старост, образовање, приходи и слично.
2) „Организациони“ ниво фактора укључују оне који повећавају ризик због односа са вршњацима, сарадницима и члановима породице. Најближи друштвени круг који окружује особу, као на пример вршњаци и колеге, утичу на њихово понашање и доприносе њиховој структури искустава.
3) „Заједница“ је ниво фактора који укључују елементе, као што су школе, радна места и насеља, у којима се јављају друштвени односи који траже да се идентификују карактеристике повезане са смањеном културом безбедности саобраћаја.
4) „Друштвени“ ниво фактора помаже стварању климе у којој се ризик обесхрабрује или забрањује. Ови фактори садрже друштвене и културне норме.

Други велики друштвени фактори су здравље, економија, образовање и социјална политика који помажу да се сачува економска и друштвена неједнакост између група у друштву које могу допринети ризику.

Сходно наведеном приступу, могу се издвојити следећи слојеви примене културе безбедности саобраћаја:

1) Микониво непосредних поставки интеракције. Ово је ниво учесника у саобраћају и окружења у којима је укључен у саобраћај на путу или у којима учи о правилима и улогама понашања на путу (у школи, вртићу, итд.).
2) Мезо-ниво је скуп окружења у којима је појединац укључен у различито време у различитим ситуацијама: у различитим временима преузима улоге у јавном и приватном животу: у породици, школи, на радном месту, итд. У току људског развоја од бебе до одрасле особе, мезо-ниво има тенденцију да постане већи и сложенији.
3) Макро-ниво који је скуп окружења у којима појединац обично не може да учествује, али који обликују и утичу на поставке у којима је појединац укључен. Владине одлуке које се односе на регулисање саобраћаја, на пример, доносе се без директног укључивања учесника у саобраћају (наравно, они могу бити укључени у изборе представничких органа власти), али утичу на то шта учесници у саобраћају смеју да раде и које врсте деловања санкционисано.

2.3. Потенцијали примене

Традиционално, циљеви у области безбедности саобраћаја су усмерени ка смањењу ризика од настанка саобраћајних незгода и њихових последица.

Примена у области културе безбедности саобраћаја може да допринесе реализацији ових циљева у погледу:

- Смањења високоризичног понашања у саобраћају: Смит и Мартин (Smith & Martin, 2007) запажају непомирљиве културалне факторе на нивоу појединца који пропагирају високоризична понашања, као што су вожња прекомерном брзином, конзумирање алкохола и непоштовање правила о везивању сигурносног појаса. Када се говори о ризику од незгоде, изгледа да је у питању погрешно схватање које је засновано на слабом искуству и поуздању у возачке способности. То погрешно схватање је можда одраз општег устезања или чак неспособности многих возача да преузму одговорност према безбедној вожњи. Неуспешно преузимање одговорности значи неуспех у усвајању безбедног понашања током вожње које резултује у несавесности, недостатку пажње, некоришћењу сигурносних појасева, вожњи прекомерном брзином, коришћењем мобилног телефона током вожње и других опасних радњи.

  Досадашњи резултати показују да културна уверења могу бити „третирана“ трансформационим стратегијама да би се смањила високоризична понашања, као што су конзумирање алкохола и непоштовање правила о везивању сигурносног појаса.

- Превазилажење отпора према мерама безбедности у саобраћају: Дула и Гелер (Dula & Geller, 2007) су идентификовали неке кључне препреке у стварању културе безбедности на друштвеном нивоу и оне укључују:

– недостатак културалне подршке за било које велике промене ка бољој безбедности у саобраћају,
– велик број релевантних циљева за интервенцију у саобраћају,
– потреба за подучавањем великог броја људи о специфичним понашањима у безбедности у саобраћају,
– непријатност у јавности због деловања других лица,
– могуће назадовање због интервенција у безбедности у саобраћају које се врше одозго ка доле.

Ограничен број резултата показује да циљане културне норме о безбедности могу унапредити прихватање безбедног понашања у саобраћају.

- Обраћање високоризичним субкултурама: Култура безбедности у саобраћају није ни статична нити униформисана. Културе се временом мењају и постоје субкултуре које могу да имају виши ризик од незгода. Да би се постигла најефикаснија и најефективнија побољшања безбедности у саобраћају, било би значајно да се трансформација културе безбедности у саобраћају прво примени на високоризичне субкултуре.

  На пример, незгоде са мотоциклима су значајан проблем јавног здравља за све људе, али за одређене субкултуре могу представљати већу претњу, укључујући адолесценте и руралне заједнице. Скорашња истраживања у области јавног здравља показују да широк спектар здравственог понашања произилази из културних фактора који се одвијају на нивоу друштва, заједнице, подгрупа и појединца.
- Мотивисање организационих промена: До оне мере у којој је безбедност возача и осталих учесника у саобраћају утврђена одлукама и интервенцијама различитих субјеката, такође је неопходно мотивисати и субјекте да они промене своју културу и став о наглашавању безбедности саобраћаја и прихватању промене културне парадигме, као главног фактора који утиче на урођену мотивацију појединца да изабере безбедно спрам опасног понашања.

  Схватањем оквира културе безбедности, организациони лидери би лакше разумели могуће последице њихових одлука, што би резултовало стварањем ефикаснијих безбедносних интервенција. Културни модел безбедности такође помаже у смањивању тенденција да се поједине групе или субјекти окривљују за неуспехе и незгоде. Међутим, да би се остварио његов потпуни потенцијал, оквир ефикасне културе безбедности и даље захтева људе који ће тај оквир користити. Поред тога што оперативно управљање мора бити компетентно, потребно је да се усвоји нова парадигма.

3. АНАЛИЗА ОДАБРАНИХ ПРИМЕРА НА РАЗЛИЧИТИМ НИВОИМА ОРАНИЗОВАЊА

Најновија истраживања сугеришу да концепт културе безбедности саобраћаја може да има велики потенцијал за унапређење безбедности саобраћаја. Међутим, како се у основи концепт безбедносне културе традиционално примењује на организацију и њене чланове, основни циљ овог дела рада је приказ ширег потенцијала примене културе безбедности саобраћаја.

За потребе амализе примене културе безбедности саобраћаја одабрана су искуства у следећим областима:

- Различити просторни ниво организације безбедности саобраћаја: национални ниво (Atchley et al., 2014);
- Безбедност саобраћаја у затвореним системима: безбедност професионалних возача (Timmermans et al., 2019);
- Безбедност најзначајније популације учесника у саобраћају: возачи путничких аутомобила (Mishra & Mehran, 2022);
- Безбедност осталих учесника у саобраћају: бициклисти (Nævestad et al., 2014).

3.1. Поређење културе безбедности саобраћаја у Кини, Јапану и САД

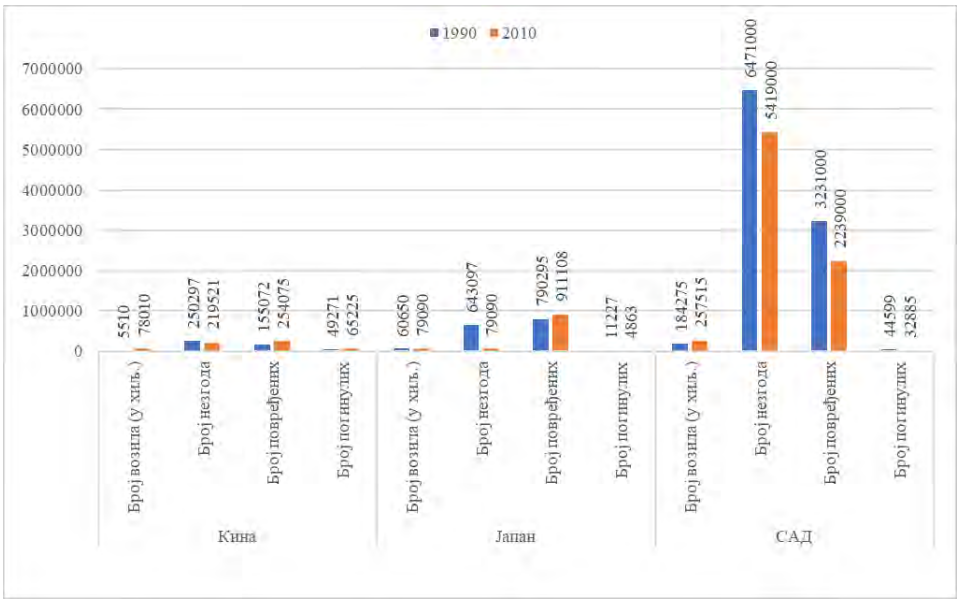
Разумевање како проценити утицај културе на безбедност саобраћаја је важно за побољшање безбедности саобраћаја на глобалном нивоу. Култура безбедности саобраћаја је уграђена у шири контекст културних норми и вредности земље, производећи различите безбедносне исходе чак и када су остали фактори слични.

Atchley et al. (2014) испитују како култура утиче на исходе безбедност саобраћаја у три највеће аутомобилске земље на свету, али које имају веома различите културне вредности и које такође имају веома различите исходе безбедности саобраћаја: Кина, Јапан и Сједињене Америчке Државе (САД).

Да би испитали безбедносне културе ових земаља, изабрали су оквир на више нивоа који су предложили Озкан и Лајунен (2011), а који дели анализу на спољашње и унутрашње факторе. Тренутна анализа ће прво сумирати податке о безбедности саобраћаја у одабране земље. Затим, испитују се историја аутомобилизма и други национални елементи (економске, управљачке и културне вредности), као и спољни фактори који утичу на безбедносну културу и структурна питања (саобраћајно инжењерство и безбедност возила) и еко-културни друштвено-политички унутрашњи фактор. Дати елементи су изабрани на основу доступности ових података у све три земље.

Кина, Јапан и САД имају три различите историје саобраћајне културе и веома различите нивое безбедности саобраћаја на својим путевима.

У Кини је највећи раст саобраћаја и броја аутомобила, са значајним унапређењем безбедности, иако кинески путеви и даље остају веома ризична места за возаче и остале учеснике у саобраћају. Јапан има дугу историју саобраћајне културе, са неким од најсавременијих путева и најнижом стопом смртности. САД имају најзрелију саобраћајну културу, са одличним захтевима за безбедност путева и возила, али имају мешовиту безбедносну евиденцију у поређењу са другим земљама и с обзиром на ресурсе са којима располажу.



Слика 1. *Број регистрованих возила и укупан број пријављених саобраћајних незгода, повреда и погинулих у Кини, Јапану и САД, 1990. и 2010.*

Порекло успеха и неуспеха у свакој земљи има допринос у сва три испитана фактора. Међутим, постоје докази да постизање најбољих резултата у безбедности саобраћаја захтева постојање одговарајућих културних услова. Кина је направила невероватне кораке ка побољшању своје културе безбедности саобраћаја, крећући се од закона који су регулисали ток саобраћаја са становишта ефикасности ка законима који покушавају да смање ризик од незгода. Кина је прешла дуг пут од касних 1970-их када су „фарови“ били забрањени у Пекингу. Систем путева је још увек у развоју и он ће наставити да доприноси питањима безбедности саобраћаја у будућности. Најпроблематичнији фактор је, међутим, то што кинески учесници у саобраћају (возачи, бициклисти, пешаци и др.) изгледају далеко толерантнији према ризику од грађана у другим културама, а чини се и да стављају већи нагласак на „предњачење“ других у саобраћају, што доводи до спремности на кршење саобраћајних прописа.

Култура која толерише ризик имаће потешкоћа да постигне највиши ниво безбедности саобраћаја. Поређење Јапана и САД открива како толеранција на ризик и култура безбедности саобраћаја међусобно делују. Јапански возачи страхују од саобраћајних незгода више од својих америчких колега и посебно су забринути због трошкова за друге. Ово је у складу са јапанским међузависним концептом личности у односу на амерички концепт независно сти личности. Ово може допринети чињеници да изгледа да су Јапанци спремнији да прихвате правила и принуду од америчких возача, који стављају премију на вожњу као израз слободе. Један пример како ово утиче на безбедност види се у потпуној забрани коришћења мобилног телефона током вожње у Јапану 2004. док се САД још увек боре са овим питањем.

Међутим, култура страха и спремност возача да прихвате безбедносне мандате довели су до акције за смањење стопе смртности у Јапану на међу најниже у свету, али на сличан начин велики добици се нису догодили у незгодама и повредама.

Док амерички возачи стављају нагласак на личну слободу и на тај начин се опиру казнама или принудним мерама које имају за циљ понашање возача, изгледа да су вољни да промовишу захтеве за већим безбедносним стандардима за возила него њихове јапански колеге. Дакле, док је стопа смртности у САД висока у поређењу са Јапаном или другим земљама, стопа повреда је повољна и стопа повреда је опала истом стопом као и стопа смртности.

3.2. Култура безбедности саобраћаја професионалних возача у Катару

Професионални возачи имају значајну улогу у саобраћајном систему Катара. Са развојем инфраструктуре, расте потреба за ангажовањем професионалних возача. Међутим, један од проблема је знање о њиховој перцепцији безбедности саобраћаја.

Истраживање (Timmermans et al., 2019) је имало за циљ да утврди да ли професионални возачи у Катару уочавају смањење саобраћајних проблема у односу на пре три године, упркос доношењу Националне стратегије безбедности саобраћаја. Друго, ова студија имала је за циљ да идентификује висок ниво прихватања ризичне вожње међу професионалним возачима са различитим личним карактеристикама. Висок ниво прихватања се преводи у високу вероватноћу да се почини небезбедно или ризично понашање у вожњи, што сугерише виши ниво ризика међу професионалним групама возача са овим специфичним карактеристикама.

Коначно, ова студија упоређује различите групе професионалних возача на основу њиховог отпора примени потенцијално н нових саобраћајних прописа. Стога, ова студија истражује да ли су професионални возачи који се противе примени одређених саобраћајних прописа заиста склонији да почине ризично понашање у вожњи. Разумевање културе безбедности саобраћаја међу професионалним возачима у држави Катар је од суштинског значаја за сузбијање ризичне вожње међу овом популацијом возача. Осим тога, стицање знања о култури безбедности саобраћаја је суштински аспект за наставак унапређења развоја безбедности саобраћаја у Катару.

Упитник је креиран за мерење културе безбедности саобраћаја међу професионалним возачима унутар истог географског и културног окружења. Упитник је био део глобалног истраживачког пројекта који је спровела International Association of Traffic and Safety Sciences (ИАТСС) у којима се пореде култура безбедности саобраћаја у оквиру различитих земаља на међународном нивоу. У поређењу са другим земљама, државу Катар карактерише веома хетерогена возачка популација, са великом разноликошћу националности на катарским путевима. Из тог разлога упитник је достављен и на арапском и на енглеском језику. Коришћен је упитник о култури безбедности саобраћаја професионалних возача са пет делова ((1) демографски подаци, (2) промене перцепције према саобраћајној гужви, безбедности саобраћаја, агресивним возачима, расејаним возачима и алкохолисаним возачима у односу на пре три године, (3) друштвене норме у погледу ризичног понашања у вожњи; друштвена прихватљивост кршења ограничења брзине, коришћења телефона током вожње, вожње без сигурносног појаса, поспане вожње, проласка на црвено светло и вожње у алкохолисаном стању, (4) лична прихватљивост возача за горе поменута ризична понашања у вожњи,

(5) лична подршка возача или противљење примени нових саобраћајних прописа) који мере различите аспекте културе безбедности саобраћаја.

Пронађене су значајне везе између начина превоза професионалних возача у Катару и вероватноће да ће починити ризично понашање у вожњи, што потврђује сличан образац отпора примени сродних саобраћајних прописа. Професионални возачи аутобуса представљају већи ризик за коришћење телефона без употребе руку, али да професионални таксисти представљају већи ризик за прекорачење брзине од 20 km/h. Такође, утврђено је да је порекло професионалних возача добар показатељ за процену које националности међу професионалним возачима у Катару имају већу вероватноћу за ризичну вожњу. Професионални возачи из Јужне Азије имају највећи ризик од прекорачења брзине у различитим окружењима и вожње док су поспани.

Ова студија је такође открила да веома искусни професионални возачи са више од пет година возачког искуства у Катару или другим „заливским“земљама имају највећи ризик да почине ризично понашање у вожњи повезано са прекорачењем брзине и употребом телефона без употребе руку током вожње.

Такође, велика је вероватноћа да ће професионални возачи у Катару прекорачити брзину у зонама школа и противе се примени прописа против овог ризичног понашања у вожњи, посебно међу професионалним возачима пореклом из Јужне Азије и професионалним возачима са више година возачког искуства. Штавише, резултати показују велику вероватноћу међу професионалним возачима да користе телефон у хендсфри режиму и супротстављају се примени прописа против употребе телефона током вожње, посебно међу возачима јавних аутобуса и веома искусним професионалним возачима. Коришћење телефона без употребе руку је ризично због високог нивоа ометања, упркос томе што су обе руке на управљачу.

3.3. Култура безбедности саобраћаја код возача у Канади: примена нових прописа у циљу побољшања безбедности саобраћаја

Ова студија (Mishra & Mehran, 2022) је део IATSS Global Research Alliance on Traffic and Safety (GRATS) и истражује културу безбедности саобраћаја у Канади. Подаци истраживања се користе за постизање три циља. Први, развој модела за предвиђање перцепције возача о променама у саобраћајним проблемима у последње три године коришћењем личних обележја возача. Други, предвиђање подршке или противљење возача примени додатних саобраћајних прописа и политика, како би се омогућила безбедна вожња на основу перципиране претње возача од ризичног понашања у вожњи на личном нивоу. Трећи, моделовање уочене претње од стране возача према ризичном понашању у вожњи на основу личних особина возача. За креирање модела дефинисан је поступак у два корака. Први корак укључује избор карактеристика, где се спроводи хи-квадрат тест независности да би изабрали подскуп предикторских варијабли за дефинисање модела. Други корак обухвата креирање модела класификације коришћењем технике Random Forest. Коначно, за сваки развијени модел, извештају о тачности и највишој предикторској варијабли на основу два индекса: Mean Decrease Accuracy (MDA) и Mean Decrease Gini (MDG).

Резултати студије могу се користити за усмеравање образовних кампања за трансформацију културе безбедности саобраћаја циљних група и доношење одлука о политикама на основу информација.

Анкетни упитник коришћен у студији обухвата културу безбедности саобраћаја међу возачима у Канади. Упитник је организован у пет делова. У првом делу упитника су евидентирани лична обележја возача који обухватају тип возила, број казнених поена за саобраћајне прекршаје у последње 2 године, број незгода у току вожње у последње 2 године, главну сврху вожње, возачко искуство у годинама, узраст, пол, националност, пребивалиште, религију и приходе. Други део је усмерен на одговоре возача о њиховој перцепцији о промена у саобраћајним проблемима у последње три године на петостепеној ординалној скали. Трећи део укључује питања која одражавају уочену претњу према ризичном понашању у вожњи у заједници возача, укључујући прекорачење брзине, расејана и поспана вожња, коришћење сигурносног појаса, пролазак на црвено светло на семафору на четворостепеној редној скали. Четврти део упитника захтева од возача да пријаве сопствено понашање за питања из трећег дела. Коначно, пети део бележи подршку или противљење возача примени додатних саобраћајних прописазакона и политика како би се омогућила безбедна вожња.

Резултати анализе за први циљ највише сугеришу следеће значајне односе: загушеност саобраћаја и број саобраћајних незгода, безбедност саобраћаја и учесталост вожње, агресивност на путу и број саобраћајних незгода, ометена вожња и географски регион по националности, отежано управљање возилом и вероисповест. Поред тога, у просеку око 60% испитаника сматра горе наведени саобраћајни проблем, а највећи борј испитаника (76,2%) као кључни проблем истиче расејану вожњу. Слично томе, резултати друге објективне анализе сугеришу снажно неодобравање возача према следећем понашању у вожњи уз снажну подршку (тј. >80% возача) за спровођење закона против: прекорачење брзине у школским зонама, коришћење мобилног телефона током вожње, писање текстуалних порука, вожња у условима поспаности, некоришћење сигурносног појаса, вожња са путницима који не користе сигурносни појас, пролазак на црвено светло. Поред тога, резултати анализе за трећи циљ сугеришу да је евиденција о незгодама возача главни индикатор за горе наведена ризична понашања у вожњи и возачи са 3–6 досијеа незгода имају веће прихватање у поређењу са возачима са 7–10 незгода, док возачи са 0–2 незгоде евиденција показује знатно мање прихватања. Насупрот томе, 40% - 50% возача сматра следеће ризично понашање у вожњи мање претњом: прекорачење брзине на аутопуту, у стамбеној улици и у урбаној зони и разговор на мобилном телефону без употребе руку током вожње . Ово оправдава зашто само 60% возача подржава примену повезаних прописа. Поред тога, резултати треће објективне анализе сугеришу да је старост значајан индикатор за ова ризична понашања у вожњи, а проценат возача који прихватају ризик се смањује са повећањем старости. Коначно, примећује се и да се прихватање прекорачења брзине у зони школе и вожње на црвено светло расте и смањује са повећањем броја казнених поена, респективно.

3.4. Култура безбедности саобраћаја међу бициклистима у Норвешкој

Истраживање (Nævestad et al., 2014) примењује културу безбедности саобраћаја фокусирајући се на бициклисте. Студија извештава о резултатима студије међу бициклистима (H = 231) у Ослу, Норвешка.

Циљеви студије су да испитају да ли је и у којој мери култура безбедности саобраћаја повезана са бициклизмом и ризиком од незгода са учешћем бициклиста.

Пошто непрофесионални учесници у саобраћају нису културно уједињени по организацији, заједничко понашање у области безбедности у саобраћају, - перцепција и - ставови се морају приписати другим друштвеним јединицама осим организацијама.

Не постоји консензус о томе које би то групе требало да буду, али различите предложене су и испитане алтернативе, нпр. региони, нације, локалне заједнице, групе вршњака и сл.

Анкета је обухватила осам питања о безбедном понашању бициклиста.

Ова питања су заснована на евидентираним безбедносним понашањима бициклиста за предвиђање ризика од незгода у претходним студијама.

Поред наведеног, студија укључује шест питања о ставовима о безбедности бициклиста. Она су формулисана као питања о томе како испитаници доживљавају вожњу бициклом без ношења кациге, управљање бициклом без светла у мраку и вожња бициклом под утицајем алкохола (неодговорно, опасно).

Кључни резултати истраживања су:

- Ставови испитаника о безбедности бициклиста били су предвиђени њиховом перцепцијом и ставовима вршњака о безбедности бицикла и понашања вршњака. Прво је било очекивано да се ставови о безбедности деле и учвршћују међу вршњацима. Међутим, откривено је да је понашање вршњака на бициклу важнији предиктор од ставова о безбедности бициклиста.
- Безбедно понашање испитаника на бициклу предвиђено је њиховом перцепцијом о безбедном понашању вршњака на бициклу, а не перцепцијом ставова вршњака о безбедности бицикла. Међутим, иако је то било очекивано, није пронађена веза између безбедносног понашања на бициклу и ставова вршњака о безбедности бицикла. Резултати би могли да укажу да је дескриптивна норма уопште ближе повезана са понашањем и ставовима о безбедности на бициклу од заповедних норми. Такође, дескриптивне норме су јачи предиктор ставова испитаника о безбедности на бициклу него заповедне норме.
- Откривено је да је безбедносно понашање испитаника повезано са њиховим ставовима о безбедности бицикла. Очекивано је да ће безбедносно понашање испитаника на бициклу бити повезано са њиховим ставовима о безбедности бицикла, јер је то у складу са истраживањем о понашању у вези безбедности бицикла. У регресионој анализи откривено је да су ставови о безбедности бицикла најјачи предиктор безбедносног понашања на бициклу.
- Није пронађена веза између подложности испитаника мишљењу вршњака о њиховој вожњи бицикла и ефекта понашања и ставова вршњака. Друге студије су открилe да склоност испитаника да буду под утицајем вршњака зависи од њихове бриге о мишљењу других. Ово може бити због чињенице да су испитаници у просеку изјавили да им је мало стало до мишљења других, са изузетком супружника/девојке/дечка, који су имали просечну оцену 3,4. Ова варијабла је избачена из индекса става о безбедности бицикла.

- Време имања возачке дозволе биле су повезане са ставовима о безбедности бицикла, док су учесталост вожње аутомобила и учесталост вожње бицикла зими биле повезане са безбедним понашањем на бициклу. Очекивано је да ће возачка дозвола, године имања дозволе и редовна употреба аутомобила бити повезани са безбедним понашањем на бициклу, -ставовима и ризиком од незгоде, јер ове варијабле укључују свеобухватну обуку у саобраћају и -искуство. Није изненађујуће што дозвола за аутомобил није била повезана са варијаблама, пошто је друга значајна варијабла заснована на премиси да испитаници имају дозволу.

Будућа истраживања би такође могла да се фокусирају на идентитет, који је важна компонента културе безбедности саобраћаја. Даљи развој перспективе бициклистичке културе безбедности саобраћајау, такође би се могао фокусирати на интеракцију других учесника у саобраћају са бициклистима, конфликте и како ови учесници у саобраћају гледају једни на друге.

Коначно, иако ова студија сугерише да култура безбедности саобраћаја везана за бициклизам може бити повезана са вршњачким групама, важно је напоменути да њу такође обликују други културни утицаји, на пример национална или регионална култура. Иако је употреба бицикла као основног превозног средства већа, на пример, у Холандији него у Норвешкој, мали број холандских бициклиста користи каците. Ово сугерише да су понашања и ставови о безбедности бицикла такође обликовани националном културом, и то треба напоменути у будућим истраживањима.

4. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Култура безбедности у саобраћају није повезана са специфичним типовима или факторима незгоде. Циљ парадигме културе безбедности саобраћаја је да развије процес за промену вредности и ставова како би безбедност саобраћаја била део сваког процеса доношења одлука о саобраћају, било на индивидуалном или организационом нивоу. Подстицај за успостављање овог процеса је безбедносна култура субјеката који су одговорни за управљање безбедношћу саобраћаја. Ове организације имају ресурсе и овлашћења за спровођење и одржавају врсте интегрисаних стратегија које су неопходне за трансформацију културе безбедности саобраћаја. У суштини, жељена безбедносна култура организације коју треба да подржи ова интеграција је евидентна из процеса и политика које ће дати предност безбедности изнад свих других критеријума одлучивања. Ово може бити описана као друштвена клима у којој се веома цени безбедност саобраћаја.

Савремена гледишта на пољу управљања ризиком прихватили су доминантну улогу коју култура безбедности има у организационом деловању које води незгодама. Сада је можда право време да се безбедност у саобраћају разматра не као појединачно питање, већ као организационо и друштвено.

Природа културе безбедности саобраћаја је таква да не само што би утицала на низ фактора незгода него би такође утицала и на прихватање других интервенција безбедности у саобраћају.

У том случају, корист парадигме културе безбедности саобраћаја би се огледала у томе да створи амбијент користан за друге постојеће и алтернативне облике интервенција безбедности у саобраћају.

У суштини, позитивна култура безбедности саобраћаја може бити у синергији са другим типовима интервенција и на тај начин допринети да сви облици интервенција буду ефектнији на основу ширег прихватања од стране креатора саобраћајног система, возача и осталих учесника у саобраћају.

Ово истраживање (овај рад) је подржан(о) од стране Покрајинског секретаријата за високо образовање и научноистраживачку делатност кроз пројекат број 142-451- 3477/2023-01/01 "Развој просторно заснованог интелигентног система управљања безбедношћу саобраћаја".

5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Atchley, P., Shi, J., & Yamamoto, T. (2014). Cultural foundations of safety culture: A comparison of traffic safety culture in China, Japan and the United States. Transportation research part F: traffic psychology and behaviour, 26, 317-325.
[2] Dula, C. S., & Geller, E. S. (2007). Creating a total safety traffic culture. Improving traffic safety culture in the United States, 177.
[3] Özkan, T., & Lajunen, T. (2011). Person and environment: Traffic culture. In B. E. Porter (Ed.), Handbook of traffic psychology (pp. 179–192). New York: Elsevier.
[4] Mishra, S., & Mehran, B. (2022). Traffic safety culture of drivers in Canada: implications for new traffic law implementation to enhance traffic safety. IATSS research, 46(1), 82-92.
[5] Nævestad, T. O., Elvebakk, B., & Bjørnskau, T. (2014). Traffic safety culture among bicyclists–Results from a Norwegian study. Safety science, 70, 29-40.
[6] Smith, K., & Martin, J. W. (2007). A barrier to building a traffic safety culture in America. Improving Traffic Safety Culture in the United States, 201.
[7] Timmermans, C., Alhajyaseen, W., Reinolsmann, N., Nakamura, H., & Suzuki, K. (2019). Traffic safety culture of professional drivers in the State of Qatar. IATSS research, 43(4), 286-296.
[8] Ward, N. J., Linkenbach, J., Keller, S. N., & Otto, J. (2010). White paper on traffic safety culture. White Paper, 2.
[9] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2018). A Strategic Approach to Transforming Traffic Safety Culture to Reduce Deaths and Injuries.
[10] WISQARS (2010). Office of Statistics and Programming, National Center for Injury Prevention and Control, Centers for Disease Control and Prevention.
[11] World Health Organization (2023). World report on road traffic injury prevention. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

doi: 10.46793/RSafLC24.190M

АНАЛИЗА СТАВОВА О БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ОКВИРУ ПРОЈЕКТА ESRA 3

ANALYSIS OF ROAD SAFETY ATTITUDES WITHIN THE ESRA 3 PROJECT FRAMEWORK

Бојана Миљковић[1], Младен Ковач[2], Ивана Панић[3], Милан Тешић[4], Светлана Миљуш[5]

Резиме: Низак ниво безбедности саобраћаја је један од водећих глобалних проблема. Небезбедна понашања учесника у саобраћају представљају најбројнији утицајни фактор настанка саобраћајних незгода, а таква небезбедна понашању су често у вези са погрешним ставовима учесника у саобраћају. Из тог разлога се у оквиру Стратегије безбедности саобраћаја Републике Србије за период од 2023. до 2030. године (Стратегија) посебно дефинишу мере и активности које се односе на знање, ставове и понашање учесника у саобраћају, при чему се као основни циљ поставља да они буду на нивоу водећих држава Европе. Током 2023. године реализован је Међународни пројекат који се бави истраживањем ставова о безбедности саобраћаја (ESRA 3), који је спроведен на 5 континената, односно у 39 држава. У овом раду су приказани резултати истраживања ставова у Републици Србији, као и упоредна анализа са ставовима учесника у саобраћају у другим државама. Анализа се односи на ставове о ризицима појединих небезбедних понашања, самопријављено понашање, ставове о принуди и друго, са аспекта различитих категорија учесника у саобраћају. У оквиру рада је дат и осврт на резултате истраживања ставова из 2018. године (ESRA 2). Резултати рада могу помоћи у лакшем праћењу успешности остварених циљева Стратегије у вези са

[1] Бојана Миљковић, дипл. инж. саобраћаја, начелник одељења, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Република Србија, bojana.miljkovic@abs.gov.rs

[2] Младен Ковач, маст. инж. саобраћаја, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Република Србија, mladen.kovac@abs.gov.rs

[3] Ивана Панић, маст. инж. геодезије, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Република Србија, ivana.panic@abs.gov.rs

[4] Др Милан Тешић, дипл. инж. саобраћаја, начелник одељења, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Република Србија, milan.tesic@abs.gov.rs

[5] Светлана Миљуш, дипл. инж. саобраћаја, начелник сектора, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Република Србија, svetlana.miljus@abs.gov.rs

ставовима, али и помоћи при дефинисању активности субјеката безбедности саобраћаја, како на националном, тако и на локалном нивоу.

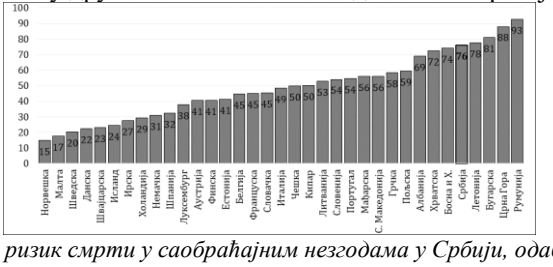
Кључне речи: Ставови, ESRA, безбедност саобраћаја

Abstract: The global challenge of low road safety levels persists as one of the leading issues. Unsafe behaviors among traffic participants stand out as the most influential factor contributing to road accidents, often linked to erroneous attitudes. As a response, the Road Safety Strategy of the Republic of Serbia for the period from 2023 to 2030 (the Strategy) particularly defines measures and activities related to the knowledge, attitudes, and behavior of traffic participants, with the main goal of aligning them with leading European standards. In 2023, the International ESRA 3 project was implemented, focusing on researching attitudes towards road safety and involving 39 countries across five continents. This paper presents the results of the attitude research conducted in the Republic of Serbia, along with a comparative analysis of attitudes among road participants in other countries. The analysis covers attitudes toward risks associated with specific unsafe behaviors, self-reported behavior, attitudes towards enforcement, and more, across different categories of traffic participants. The paper also provides a retrospective examination of attitude research results from 2018 (ESRA 2). The findings of this study can facilitate the assessment of the success of the goals set by the Strategy concerning attitudes and aid in defining activities for road safety stakeholders at both national and local levels.

Keywords: Attitudes, ESRA, road safety

1. УВОД

Смртни исходи су најтеже последице у саобраћају, чији број се последњих година са 1,35 милиона (WHO, 2018) смањио на 1,19 милиона (WHO, 2023). Јавни ризик смрти на светском нивоу је смањен за 41% у односу на 2010. годину, док је број возила повећан за 160% (WHO, 2023). У Републици Србији, број смртних исхода у 2022. години био је 553, што је за 16,2% мање у односу на 2010. годину, док је број регистрованих возила за 54,5% већи (АБС; РЗС, 2023). Без обзира на претходно наведене успехе у безбедности саобраћаја, резултата ESRA1 пројекта, односно Furian et al. (2016) навели су да је 68% испитаника исказало забринутост за саобраћајне незгоде, што је у рангу са бригом за здравствену заштиту (70%) и проблемом незапослености (70%). Исто истраживање показује јасну везу између смртних случајева и субјективне забринутости у већини држава, а посебно у Грчкој, Француској, Словенији, Немачкој, Шведској и Данској. Другим речима, рад држава у области безбедности саобраћаја препознају и учесници у саобраћају. Очигледно, неке од држава постижу боље резултате, што се огледа у смањењу јавног ризика (Слика 1). Ипак, стање безбедности саобраћаја и постигнуте резултате треба посматрати и на основу других показатеља безбедности саобраћаја.



Слика 1. *Јавни ризик смрти у саобраћајним незгодама у Србији, одабраним државама ЕУ и одабраним државама Западног Балкана (АБС, 2023)*

Субјективна безбедност је важна и треба је пратити колико и објективну безбедност у саобраћају, јер нпр. може негативно утицати на мобилност учесника у саобраћају и, по правилу, има утицај на политику и доношење одлука у безбедности саобраћаја, што касније утиче на објективну безбедност. У свету се користе и алати који анализирају субјективну безбедност на основу садржаја на друштвеним мрежама, као што је Твитер (Abedi and Sacchi, 2024). У Републици Србији нема доступних истраживања која су се на тај начин бавила субјективним осећајем безбедности. Са друге стране, прихваћен је став да возачи прилагођавају своје понашање на основу субјективног ризика, а не објективног ризика (Липовац и др, 2019), при чему и Stülpnagel and Rintelen (2024) сматрају да је кључни фактор за промоцију вожње бицикла њихова субјективна безбедност. Резултати ESRA2 указују на везу између субјективне и објективне безбедности, односно да се возачи аутомобила осећају безбедније када у њиховим државама има мање саобраћајних незгода са смртним исходима, што је исти случај са мотоциклистима и пешацима (Furian et al., 2021), док ESRA1 не може да потврди ту везу за возаче аутомобила, а указују да је најјача веза код бициклиста и мотоциклиста (Furian et al., 2016). Када је у питању субјективни ризик контроле и кажњавања, он се може повећати повећањем објективног ризика, добро уочљивим радом саобраћајне полиције, аутоматском контролом, информисањем јавности, ефикаснијим радом правосуђа сл.

Резултати пројекта ESRA2 показују да већина испитаника има тенденцију да подржи законске (политичке) мере које су предложене у анкети, при чему неке мере подржава више од ¾ испитаника. На основу тога се може закључити да је ниво јавне подршке мерама политике у области безбедности саобраћаја већи од онога што политичари често претпостављају, а то потврђује забринутост људи за последице саобраћајних незгода (Berghe et al, 2022).

Истраживања самопријављеног понашања и ставова се могу спроводити и за поједине категорије или старосне групе учесника у саобраћају, па су се Pešić at el. (2022) бавили таквим истраживањем код младих. То истраживање показује да је 26% младих возача макар једном возило под утицајем алкохола и да 45% користи мобилни телефон током вожње, али да свест о безбедности саобраћаја ипак постоји. Такође, наводи се да млади обично не уче из система безбедности саобраћаја (образовање, итд.), али да уче из свог искуства. Мање од 1% наводи да су од својих родитеља видели како да се понашају безбедно, док је 27% унапредило своје понашање захваљујући полицији. Ови и слични резултати у значајној мери допуњују слику о стању безбедности младих у саобраћају и дефинишу правце деловања унутар система безбедности саобраћаја.

Када су у питању правци деловања, они су у великој мери дефинисани Стратегијом безбедности саобраћаја, у којој се истиче да су ставови учесника у саобраћају најзахтевнији сегмент праћења стања безбедности саобраћаја, али и да имају велики утицај на понашање учесника у саобраћају. Посебан циљ који се дефинише у оквиру 4. стуба Безбеднији учесници у саобраћају је да *знање, ставови и понашање учесника у саобраћају буду на нивоу водећих земаља Европе у области безбедности саобраћаја*. Између осталог, дефинисани су показатељи успешности и циљне вредности за 2025, 2027. и 2030. годину, као и мера 4.4. која подразумева *праћење нивоа знања, ставова и безбедног понашања учесника у саобраћају*. Претходно наведено указује да је потребно у периоду важења Стратегије, као и касније, бавити се истраживањем ставова и др.

Циљ рада је да се представе најважнији резултати истраживања ставова и самопријављеног понашања у оквиру ESRA3 пројекта, реализованог у току 2023. године. Они могу бити од значаја и за припрему истраживања у оквиру испитивања успешности циљева Стратегије, а посебно за дефинисање постојећег стања у години доношења саме Стратегије.

2. МЕТОД И МАТЕРИЈАЛ

У истраживању у оквиру ESRA[6] 3 пројекта учествовало је 39 држава са 5 континената (табела 1). Истраживање је обухватило пет категорија учесника у саобраћају (возаче путничких аутомобила, возаче мопеда и мотоцикла, бициклисте, пешаке и возаче лаких електричних возила – скраћено: ЛЕВ), при чему је истраживање груписано у пет области (брзина, возач под утицајем, дистракција, заштитни системи – сигурносни појас и вожња под умором) и 10 тема о безбедности саобраћаја (коришћење различитих начина кретања, самопријављено понашање, прихватљивост понашања, ставови према безбедности саобраћаја, учешће у саобраћајним незгодама, субјективна безбедност и перцепција ризика, подршка мерама политике, искуства у вези са принудом, инфраструктура и специфична питања).

Табела 1. *Преглед најважнијих чињеница у вези са ESRA пројектима*

ESRA 1	ESRA 2	ESRA 3
- 38 држава - 5 континената - 3 круга истраживања - од 2015. до 2017. год - само возачи путничких возила	- 48 држава - 6 континената - 2 круга истраживања - 2018. и 2019. година - 4 категорија учесника у саобраћају	- 39 држава - 5 континената - 1 круг истраживања - 2023. година - 5 категорија учесника у саобраћају

Укупан број испитаника у Републици Србији био је 982, док је укупан узорак око 37 хиљада. Просечно време попуњавања упитника у Републици Србији је 20,7 минута, док је укупан просек 22,63 минута. У одговорима су коришћене различите скале одговора (нпр. од 1 до 5, од 1 до 7 и сл.), па су сходно томе све дефинисане у називима табела.

У наставку су дате јасне дефиниције појединих појмова, коришћених у раду:

- Друштвена прихватљивост – представља став испитаника о томе колико је за већину људи, у средини у којој живи, прихватљиво да се понашају небезбедно у саобраћају (возе под утицајем алкохола, користе мобилни телефон и сл.) и
- Лична прихватљивост – представља став испитаника о томе колико је за њега лично прихватљиво да се понаша небезбедно у саобраћају (вози под утицајем алкохола, користи мобилни телефон и сл.).

У појединим табелама су коришћене нијансе зелене и црвене боје за представљање података, при чему зелена боја представља вредности које су повољније са аспекта безбедности саобраћаја, у односу на посматрану групу података (држава), док црвена представља оне које су мање повољне.

[6] E-Survey of Road Users' Attitudes

Увидом у податке који се односе на јавни ризик (Слика 1), као и под претпоставком социолошких и културолошких сличности и разлика, аутори рада су одлучили да резултате за Србију упореде са резултатима који се односе на Аустрију, Босну и Херцеговину, Немачку, Грчку, Словенију и Шведску, као и у односу на просек 22 државе Европе и резултате ESRA 2 пројекта из 2018. године, који се односе на Србију.

3. РЕЗУЛТАТИ

Од укупног броја испитаника, њих 50,9% је женског пола. Старосна структура испитаника је следећа: старосна група 18-24 година чини 9,7%, затим 25-34 чини 16,9%, 35-44 (18,5%), 45-54 (18,7%), 55-64 (18,7%), док старији од 65 година чине 17,5% укупног броја испитаника. У тренутку спровођења истраживања било је 9,8% је студената. Средњу школу, као највиши степен образовања, завршило је 43,2% испитаника, односно 30,8% основне и 24,8% мастер академске студије. Половина испитаника (49,8%) сматра да се сналази, док 32,6% сматра да пристојно живи са тренутним приходима. Највећи број испитаника (45,2%) живи у великим градовима, односно 26,5% у мањим градовима. Такође, 70,4% станује на растојању мањем од 500 m од најближег стајалишта јавног превоза и 48,0% пријављује да је учесталост јавног превоза најмање 3 пута у року од сат времена.

Када је у питању расподела коришћења видова (начина) кретања, 98,3% испитаника је макар једном користило јавни превоз у последњих годину дана (у ЕВ-22 је 89,9%). Са друге стране, бицикл (немоторизовани) је најмање једном возило 68,9% (у ЕВ-22 је 58,5% и нпр. у Словенији 74,7%), док је сваки десети испитаник (10,3%) у Србији најмање једном возио лако електрично возило (у ЕВ-22 20,9%).

3.1. Осећај безбедности

Осећај безбедности испитаника у Републици Србији је повећан у свим посматраним видовима (начинима) кретања, са изузетком јавног превоза (Табела 2). Вожња ЛЕВ је оцењена као вид кретања који је најмање безбедан у свим посматраним државама, укључујући и просек за 22 државе. Најбезбеднији вид превоза у Србији је путник у путничком аутомобилу, што је и највећа вредност овог вида превоза међу посматраним државама.

Табела 2. *Осећај безбедности у зависности од вида превоза (категорије учесника у саобраћају), при чему је 0- веома небезбедно и 10- веома безбедно*

Вид превоза	СРБ	ЕВ-22	АУС	БиХ	НЕМ	ГРЧ	СЛО	ШВЕ	СРБ2018
Пешачење	7,4	7,5	7,9	7,1	7,7	6,9	7,9	7,2	6,7
Бицикл	6,3	6,4	6,8	6,1	7,0	5,3	6,3	6,8	5,8
Мотоцикл	5,4	5,9	6,4	5,2	6,3	5,1	5,4	6,0	5,1
Возач ПА	7,3	7,3	8,0	6,5	8,0	6,9	7,2	7,4	7,0
Путник у ПА	7,4	7,1	7,1	6,9	7,3	6,9	6,9	7,3	7,2
Јавни превоз	7,2	7,9	7,4	6,3	7,5	6,6	7,1	7,5	7,6
ЛЕВ	4,8	5,7	5,5	5,7	5,9	4,3	4,6	5,1	Није мерено

3.2. Самопријављено понашање

Највећу учесталост небезбедног понашања у вези са прекорачењем брзине, на свим категоријама саобраћајница, пријављују испитаници из Аустрије (Табела 3). У Србији је пријављено нешто мања учесталост прекорачења брзине у насељу и ван насеља, а нешто чешћа на ауто-путу. Проценат испитаника који најмање једном нису користили сигурносни појас на задњем седишту је смањен (68,9%), у односу на 2018. годину (74,9%), али је значајно већи у односу на Немачку (21,3%) и Шведску (22,0%). Вожња ЛЕВ тротоаром је најчешће пријављена у Аустрији, а затим у Србији. Са друге стране, 76% испитаника у Србији је навело да је најмање једном возило ЛЕВ без употребе заштитне кациге. Када је у питању понашање пешака, пријављено је смањење преласка на црвено светло, али повећање ометања пажње, у односу на 2018. годину.

Табела 3. *Самопријављено понашање учесника у саобраћају за Србију, просек 22 држава Европе које су учествовале у истраживању, као и за одабране државе и Србију из 2018. године, где је 1- никад и 5- увек (проценат се односи на одговоре 2-5)*

	Категорија учесника и опис понашања	СРБ	ЕВ-22	АУС	БиХ	НЕМ	ГРЧ	СЛО	ШВЕ	СРБ2018
Возачи путничких возила	Возили под дејством алкохола чија количина можда премашује дозвољену границу	9,6	11,6	12,5	12,7	9,7	12,5	14,5	7,1	11,0
	Возили у току прва два сата након узимања лекова који могу утицати на способност управљања возилом	7,2	13,4	16,0	11,7	12,5	9,7	6,8	9,6	
	Возили брзином већом од дозвољене у насељу	51,5	47,3	64,5	55,2	47,6	42,8	58,9	49,1	53,0
	Возили брзином већом од дозвољене ван насеља (осим на ауто-путу)	61,9	52,8	73,4	58,1	51,8	52,1	70,2	64,9	64,5
	Возили брзином већом од дозвољене на ауто-путу	45,2	49,7	68,8	51,2	45,2	56,5	67,0	64,0	44,5
	Држали у руци мобилни телефон и разговарали у току вожње	36,9	22,2	30,1	48,5	17,4	41,1	29,3	30,1	47,7
	Управљали аутомобилом, а да нисте били везани сигурносним појасом	25,0	15,0	15,2	47,7	14,3	27,7	10,8	15,5	31,3
	Превозили дете, висине ниже од 135 cm, које није било везано у одговарајућем безбедносном седишту	19,4	18,3	12,5	33,4	16,0	20,6	12,5	19,8	24,1
Путници	Возили на задњем седишту, а да нисте користили појас	68,9	32,0	29,7	84,2	21,3	56,3	33,6	22,0	74,9
	Возили на предњем седишту, а да нисте користили појас	17,9	14,7	13,8	45,8	10,7	25,4	10,2	13,1	
Возачи ЛЕВ	Возили се са најмање још једном особом	16,5	31,7	34,1	27,1	24,5	27,8	14,6	32,9	Није рађено
	Прешли пут на црвено светло на семафору	12,0	27,3	29,6	24,1	22,4	32,2	17,4	37,8	
	Возили на тротоару за пешаке	61,8	44,4	68,1	62,4	35,6	60,6	51,8	59,0	
	Возили без заштитне кациге	76,0	44,6	68,6	55,9	34,0	39,4	57,7	66,6	
Пешаци	Слушали музику преко слушалица док сте као пешак ходали улицом	35,8	44,2	40,8	33,2	32,1	53,7	28,4	59,8	28,6
	Прочитали поруку или проверили друштевене мреже/вести док сте шетали улицом	77,9	63,7	69,3	76,9	52,5	80,7	62,4	76,0	70,6
	Прешли преко улице када је на семафору било црвено светло за пешаке	40,3	44,6	42,4	37,6	33,0	57,1	29,3	58,6	52,1

3.3. Друштвена и лична прихватљивост

Високе вредности за друштвену и личну прихватљивост, међу посматраним државама, има Аустрија (Табела 4). Најмању вредност друштвене и личне прихватљивости у вези са вожњом под утицајем алкохола има Србија, док остала небезбедна понашања карактерише висока друштвена и ниска лична прихватљивост, како у 2023. години, тако и у 2018. години. Другим речима, уочава се већа апсолутна разлика између тих вредности, у односу на разлике у другим државама, што поред Србије карактеришу и резултати у Грчкој. Са друге стране, у Словенији су ове разлике значајно мање.

Табела 4. *Вредности друштвене и личне прихватљивости, као и разлика између наведених за Србију, просек 22 држава Европе које су учествовале у истраживању и за одабране државе и Србију из 2018. године, где је 1- неприхватљиво и 5- прихватљиво (проценат се односи на одговоре 4-5)*

Држава	Вози под дејством алкохола чија количина можда премашује дозвољену границу			Вози брзином већом од дозвољене ван насеља (осим на ауто-путу)			Вози без везивања сигурносног појаса			Држи у руци мобилни телефон и разговара у току вожње			Чита поруку или проверава друштвене мреже/вести док вози		
	Др.	Лич.	Раз.	Др.	Лич.	Раз.	Др.	Лич.	Раз.	Др.	Лич.	Раз.	Др.	Лич.	Раз.
СРБ	3,2	0,7	2,5	13,1	5,0	8,1	10,2	3,7	6,5	10,1	1,6	8,5	8,6	0,6	8,0
ЕВ-22	4,6	2,7	1,9	12,9	9,5	3,4	7,8	4,8	3,0	8,0	4,3	3,7	5,7	3,1	2,6
АУС	8,5	5,0	3,5	25,5	17,6	7,9	15,4	10,3	5,1	17,2	10,0	7,2	8,8	5,2	3,6
БиХ	4,5	1,7	2,8	11,0	5,0	6,0	13,6	6,5	7,1	9,3	2,7	6,6	7,9	1,4	6,5
НЕМ	4,3	2,1	2,2	14,6	9,6	5,0	8,7	4,2	4,5	9,9	5,7	4,2	5,6	3,7	1,9
ГРЧ	6,2	1,7	4,5	14,5	5,3	9,2	13,9	4,4	9,5	13,8	2,8	11,0	10,0	2,3	7,7
СЛО	3,5	1,2	2,3	11,5	8,7	2,8	4,5	2,8	1,7	4,8	1,9	2,9	2,9	1,6	1,3
ШВЕ	3,5	2,6	0,9	23,7	17,1	6,6	6,6	5,1	1,5	10,4	6,4	4,0	6,2	3,6	2,6
СРБ2018	5,8	0,9	4,9	14,0	4,8	9,2	11,2	4,0	7,2	14,9	1,4	13,5	10,0	0,7	9,3

3.4. Принуда

Највећу извесност контроле, са изузетком вожње под утицајем дрога (наркотика), пријављују испитаници у Србији (Табела 5), а која је у односу на 2018. годину смањена за све прекршаје. Словенија и Шведска, које према јавном ризику смрти у саобраћају имају повољније стање безбедности саобраћаја, пријављују мању извесност контроле за све прекршаје. Велику вероватноћу контроле, поред Србије, пријављују и испитаници у Босни и Херцеговини и Грчкој.

Табела 5. *Вероватноћа контролисања за наведене прекршаје од стране полиције (укључујући камере) у Србији, просек 22 држава Европе које су учествовале у истраживању и за одабране државе и Србију из 2018. године, где је 1- веома мала вероватноћа и 7- веома вероватно (проценат се односи на одговоре 5-7)*

Опис прекршаја	СРБ	ЕВ-22	АУС	БиХ	НЕМ	ГРЧ	СЛО	ШВЕ	СРБ2018
Ниво алкохола, односно тестирати алкометром	27,2	17,1	15,6	22,6	10,2	21,6	9,3	12,9	44,5
Употребу илегалних дрога (наркотика)	11,0	10,9	8,9	12,5	4,4	11,1	3,1	7,9	16,0
Поштовање ограничења брзине	41,5	36,4	33,4	38,6	33,8	36,9	19,4	19,8	57,2
Везивање сигурносног појаса	40,0	28,9	23,2	36,2	25,8	29,5	10,8	13,2	55,0
Коришћење телефона руком за разговоре или поруке	22,0	15,0	14,5	19,2	9,2	17,9	9,4	8,5	32,2

3.5. Подршка законским мерама

Највећа подршка за три од анализираних пет законских мера је дата од стране испитаника у Републици Србији (Табела 6). Подршка мери ограничења брзине до 30 km/h у ужим централним деловима градова, иако мања у односу на неке од посматраних држава, већа је у односу на просек 22 државе и значајно већа у односу на Словенију и Аустрију. Подршка обавезној употреби заштитне каците мања је само у Шведској, где половина (49%) подржава ту меру.

Табела 6. *Степен подршке за одређена законска решења у Србији, просек 22 држава Европе које су учествовале у истраживању и у одабраним државама и Србији у 2018. години, где је 1- против и 5- подржава (проценат се односи на одговоре 4-5)*

Законска мера	СРБ	ЕВ-22	АУС	БиХ	НЕМ	ГРЧ	СЛО	ШВЕ	СРБ2018
Нулта толеранција на алкохол (0.0‰) за све возаче моторних возила	74,7	65,8	52,8	72,6	66,6	61,9	60,6	71,9	75,7
Забрањено свим возачима моторних возила да користе мобилни телефон у руци током вожње	88,2	79,3	74,9	83,2	77,0	83,5	81,6	79,0	61,4
Ограничење до 30 km/h у свим ужим центрима градова (осим на главним саобраћајницама)	45,7	42,1	28,4	48,5	40,8	54,5	27,4	55,7	
Обавезна употреба каците за бициклисте	55,0	64,7	55,8	64,3	55,9	77,5	55,5	49,0	62,2
Обавезна уградња алко-брава за возаче који су у више пута ухваћени у вожњи под дејством алкохола	86,1	76,4	65,9	84,7	67,7	79,0	78,7	85,0	88,4

3.6. Утицајни фактори настанка саобраћајних незгода

Испитаници процењују да су вожња након конзумирања алкохола и вожња брзином већом од ограничене најчешћи утицајни фактори (узроци) настанка саобраћајних незгода у Републици Србији (Табела 7). Када су у питању остала небезбедна понашања испитаници у Србији, такође, процењују висок утицај на настанак саобраћајних незгода, са изузетком коришћења *hands-free* уређаја за разговор. Утицај ометања пажње приликом коришћења *hands-free* уређаја је једини утицајни фактор за који се, у односу на 2018. годину, процењује мањи утицај на настанак саобраћајних незгода.

Табела 7. *Процена учесталости утицаја појединих понашања на настанак саобраћајних незгода у Србији, просек 22 држава Европе које су учествовале у истраживању и у одабраним државама и Србији у 2018. години, где је 1- никад и 6- скоро увек (проценат се односи на одговоре 4-6)*

Утицајни фактор	СРБ	ЕВ-22	АУС	БиХ	НЕМ	ГРЧ	СЛО	ШВЕ	СРБ2018
Вожња након конзумирања алкохола	89,4	69,7	80,5	82,4	64,9	80,1	84,4	76,1	82,2
Вожња у току првог сата од конзумирања наркотика	84,0	61,4	67,3	76,1	53,2	72,4	72,4	67,1	79,5
Вожња брзином већој од дозвољене	86,6	66,9	73,5	80,2	64,8	77,6	76,0	69,2	79,2
Држање мобилног телефона у току вожње	80,0	65,3	69,5	75,1	58,8	73,0	77,1	62,5	74,2
Коришћење *hands-free* уређаја за разговор	31,9	41,8	42,1	41,0	44,9	51,1	38,6	31,0	42,8
Непажња или деконцентрација у току вожње	85,5	64,0	69,0	77,2	59,4	75,7	74,4	65,4	75,2
Вожња у стању умора	85,5	64,4	73,7	75,4	60,6	73,5	73,2	71,5	80,9

4. ДИСКУСИЈА

У овом раду је дат преглед најважнијих резултата у оквиру пројекта ESRA 3 и доприноси јаснијем сагледавању стања безбедности саобраћаја, што је од посебног значаја у години доношења и у првој години реализације Стратегије безбедности саобраћаја.

Осећај безбедности у Републици Србији је повећан у свим посматраним видовима (начинима) кретања, са изузетком јавног превоза. Овај податак се делимично може потврдити и кроз смањење последица саобраћајних незгода (нпр. 548 смртно страдалих у 2018. години и 502 у 2023. години) и кроз унапређење вредности појединих индикатора безбедности саобраћаја.

Осим тога, разлог могу да буду неке законске мере (нпр. продужавање времена трајања пробне возачке дозволе), финансијска улагања и изградња саобраћајница, евентуална већа медијска пажња или баш супротно, може бити у вези са усмеравањем пажње друштва на друге „веће“ проблеме, као што је епидемија Ковид-19 вируса и слично.

Самопријављено понашање учесника у саобраћају често може да допуни слику о стању безбедности саобраћаја. Наиме, истраживање индикатора безбедности саобраћаја на територији Републике Србије за 2023. годину показало је да 96,3% возача путничких аутомобила не користи мобилни телефон из руке за време вожње (АБС, 2024), док је истраживање самопријављеног понашања у оквиру ESRA3 пројекта показало да је 37,7% тих возача макар једном користило мобилни телефон из руке за разговор, односно 26,4% за писање порука и прегледање садржаја на друштвеним мрежама. Треба имати у виду да у тренутку спровођења истраживања (мај 2023. године) нису била прописана правила вожње ЛЕВ, иако су постојале одређене смернице/препоруке. Из тог разлога, податак да 76% испитаника најмање једном у време вожње ЛЕВ није користило заштитну кацигу треба тумачити са посебно пажњом, као и друге податке у вези са овом категоријом учесника у саобраћају. Такође, не постоје други доступни подаци са којим би се могли упоредити ови резултати (нпр. индикатори безбедности саобраћаја).

Резултати и ESRA 2 и ESRA 3 истраживања су показали да Србија има високу друштвену прихватљивост, док су вредности за личну прихватљивост веома ниске, за сва анализирана небезбедна понашања. Самим тим, разлика процената између друштвене и личне прихватљивости су веће него у већини држава обухваћеним овим пројектом, што је слично резултатима у Грчкој. Овако значајне разлике могу бити у вези са прихватањем личног доприноса унапређењу безбедности саобраћаја, па и у вези са међусобном нетолеранцијом у саобраћају, ставом да други чине грешке и понашају се супротно прописима, односно да су одговорни за саобраћајне незгоде (тзв. „пребацивање кривице“). Ова појава се може тумачити кроз друштвене односе, због чега је неопходна примена метода које се користе у друштвеним наукама, а све у циљу доношење јасних закључака. До неких закључака су дошли Pires et. al (2020) када су анализирали резултате ESRA 2 пројекта и навели да су ризична понашања у саобраћају прихватљивија за „друге“ него за саме испитанике и да су такви резултати у складу са резултатима ESRA 1 истраживања. Како се наводи, такви резултати су видљиви у свим државама и регионима, обухваћени истраживањем. Такве резултате повезују и са закључцима Tappin and McKay (2016), односно веровањем у моралну супериорност над другима. Међутим, они се нису бавили чињеницом да је у појединим државама израженија разлика између друштвене и личне прихватљивости.

Искуства у вези са контролом од стране саобраћајне полиције и подршка одређеним законским решењима (политикама) су израженији у Републици Србији, у односу на преостале посматране државе. То може бити у вези са препознавањем саобраћајне полиције и уопште система кажњавања као носиоца безбедности саобраћаја у једној држави. Са друге стране, испитаници у 2023. години пријављују мању вероватноћу контроле за све посматране прекршаје, у односу на 2018. годину, што је у супротности са податком да је број откривених прекршаја у саобраћају током 2022.

године био највећи[7] од 2009. године, који је пријавило Министарство унутрашњих послова Републике Србије. Ипак, треба узети у обзир и структуру прекршаја и начин њиховог откривања, нпр. дошло је до повећања употребе аутоматске детекције прекршаја, која често није најављена саобраћајним знаком. Другим речима, подаци указују на то да је рад припадника саобраћајне полиције мање видљив. Испитаници су пријавили и нешто учесталија прекорачења на ауто-путу 2023. године, у односу на 2018. годину, што донекле изненађује с обзиром на постојање аутоматске детекције прекршаја прекорачења просечне (средње) брзине. Ово такође може бити у вези са недовољном промоцијом аутоматске детекције. Претходни закључак се може оправдати и поређењем вредности индикатора безбедности саобраћаја за 2018. и 2023. годину, који се односе на брзину путничких аутомобила на ауто-путу.

5. ЗАКЉУЧАК

Мере, активности и дефинисани циљеви Стратегије ће у наредном периоду захтевати спровођење истраживања ставова и самопријављеног понашања учесника у саобраћају. Резултате приказане у овом раду треба користити за квалитетније усмеравање рада субјеката безбедности саобраћаја за постизање тих циљева, а посебно што је истраживање спроведено пре доношења Стратегије и измена и допуна Закона о безбедности саобраћаја на путевима (ЗоБС). Приказана методологија и структура упитника могу бити од користи за припрему поменутих истраживања.

Ипак, време дефинисања правила вожње ЛЕВ у ЗоБС-у (септембар 2023. године) представља ограничење када је у питању анализа података у вези са том категоријом. Другим речима, не могу се оценити ефекти примене законских решења дефинисаних у септембру 2023. године, али се могу користити као основа за ту анализу. Осим тога, потребно је дефинисати и индикаторе безбедности саобраћаја који се односе на возаче ЛЕВ, а посебно у вези са обавезом ношења бициклистичке заштитне кациге.

Будућа истраживања, заснована на резултатима ESRA 3 пројекта, требала би да обухвате и анализу према карактеристичним старосним групама, полној и другим демографским обележјима, али и да испитају повезаност резултата са другим показатељима безбедности саобраћаја.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Abedi, M. M., & Sacchi, E. (2024). A machine learning tool for collecting and analyzing subjective road safety data from Twitter. Expert Systems with Applications, 240, 122582.
[2] Furian, G., Brandstätter, C., Kaiser, S., & Witzik, A. (2016). Subjective safety and risk perception. ESRA thematic report no. 5. ESRA project (European Survey of Road users' safety Attitudes). Vienna, Austria Austrian Road Safety Board KFV
[3] Furian, G., Kaiser, S., Senitschnig, N., Soteropoulos, A.(2021) Subjective safety and risk perception. ESRA2 Thematic report Nr. 15. ESRA project (E-Survey of Road users' Attitudes). Vienna, Austria Austrian Road Safety Board KFV

[7] Презентација Резултата рада Министарства унутрашњих послова за 2022. годину

[4] Pešić, A., Stephens N, A., Newnam, S., Čičević, S., Pešić, D., Trifunović, A., (2022). Youth Perceptions and Attitudes towards Road Safety in Serbia, https://doi.org/10.3390/systems10050191
[5] von Stülpnagel, R., & Rintelen, H. (2024). A matter of space and perspective–Cyclists', car drivers', and pedestrians' assumptions about subjective safety in shared traffic situations. Transportation research part A: policy and practice, 179, 103941.
[6] Van den Berghe, W., Sgarra, V., Usami, D. S., González-Hernández, B. & Meesmann, U. (2022) Public support for policy measures in road safety. ESRA2 Thematic report Nr. 9 (updated version). ESRA project (E-Survey of Road users' Attitudes). Brussels, Belgium: Vias institute and Rome, Italy: CTL – Research Centre for Transport and Logistics
[7] Липовац К., Јовановић Д., Нешић М., (2019). Основе безбедности саобраћаја, Криминалистичко-полицијски универзитет
[8] Global status report on road safety 2018. Geneva: World Health Organization; 2018.
[9] Global status report on road safety 2023. Geneva: World Health Organization; 2023.
[10] Статистички извештај о стању безбедности саобраћаја за 2022. годину (2023), Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије, Београд

19. Међународна Конференција
„Безбедност саобраћаја у локалној заједници“
Србија, Златибор, хотел Мона,
17 – 20. април 2024.

19th International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.201P

АНАЛИЗА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА ВОЗНОГ ПАРКА

ANALYSIS OF TRAFFIC SAFETY OF THE VEHICLE FLEET

Далибор Пешић[1], Борис Антић[2], Рајко Јовић[3], Дејан Николашев[4], Емир Смаиловић[5], Марија Дотто[6]

Резиме: Безбедно одвијање саобраћаја представља важан фактор пословања привредног друштва. У оквиру редовних активности привредних друштава прати се већи број показатеља рада возног парка, који се могу повезати са безбедношћу саобраћаја. Са друге стране, на ниво безбедности саобраћаја возног парка утиче и већи број карактеристика пута, обима и структуре саобраћаја, опасних места на предметним трасама и др. У овом раду представљен је модел анализе безбедности саобраћаја на трасама опасне робе, применом композитног индекса. За потребе оцене нивоа безбедности саобраћаја по рутама, креиран је композитних индекс који укључује историју ванредних догађаја возног парка, карактеристике пута, обима и структуре саобраћаја, општег нивоа безбедности саобраћаја на путу свих учесника у саобраћаја. У раду су разматрани ефекти различитих карактеристика на ризик транспорта опасне робе, као што су попречни профил пута на рути, радијуси хоризонталних кривина, удео комерцијалних возила у саобраћајном току, колективни и индивидуални ризик, црне тачке, као и дужине руте, односно број пређених километара на рути. Циљ рада је утврђивање оптималних рута привредног друштва, који ће да уважи економске захтеве пословања и захтеве безбедног одвијања саобраћаја.

Кључне речи: транспорт опасне робе, безбедност саобраћаја, оптималне руте, карактеристике пута, композитни индекс, индивидуални и колективни ризик

[1] Др, Далибор Пешић, дипл. инж. саобраћаја, ванредни професор, Саобраћајни факултет у Београду, Војводе Степе 305, Београд, Србија, d.pesic@sf.bg.ac.rs
[2] Др, Борис Антић, дипл. инж. саобраћаја, ванредни професор, Саобраћајни факултет у Београду, Војводе Степе 305, Београд, Србија, b.antic@sf.bg.ac.rs
[3] дипл. инж. саобраћаја
[4] дипл. менаџер
[5] Др, Емир Смаиловић, дипл. инж. саобраћаја, доцент, Саобраћајни факултет у Београду, Војводе Степе 305, Београд, Србија, e.smailovic@sf.bg.ac.rs
[6] Мастер, Марија Дотто, дипл. инж. саобраћаја, руководилац одељења базе података, Путеви Србије, Бродарска бб, Београд, Србија, marija.djordjevic@putevi-srbije.rs

Abstract: The safety of traffic is an important factor in the business of a company. Within the regular activities of business companies, a large number of indicators of the operation of the vehicle fleet are monitored, which can be connected with traffic safety. On the other hand, the level of traffic safety of the fleet is also influenced by a greater number of road characteristics, volume and structure of traffic flow, black spots on the routes, etc. This paper presents a model of traffic safety analysis on dangerous goods routes, using a composite index. To assess the level of traffic safety by route, a composite index was created that includes the history of emergency events of the vehicle fleet, road characteristics, volume and structure of traffic flow, the level of traffic safety on the road section. The paper discusses the effects of various characteristics on the risk of transporting dangerous goods, such as the cross section of the road, the horizontal curves, the share of commercial vehicles in the traffic flow, collective and individual risk, black spots, as well as the length of the route, i.e. the number of kilometers which vehicle traveled on the route. The goal of the work is to determine the optimal routes of the company, which will take into account the economic requirements of business and the requirements of safe traffic.

Keywords: transport of dangerous goods, traffic safety, optimal routes, road characteristics, composite index, individual and collective risk

1. УВОД

У овом истраживању представљена је анализа безбедности саобраћаја компаније која се бави превозом опасне робе у међународном транспорту (у даљем тексту компанија). Захтеви за транспортом предметне компаније су променљиви како по локацији, тако и по количини робе, што ствара посебне захтеве за менаџмент компаније и управљање процесом. Саобраћајнице са којих започиње транспорт су нижег ранга, што ствара проблеме безбедног транспорта. Поред тога, свакодневно кретање и експлоатација путева који нису одговарајућег квалитета значајно утиче на експлоатациона својства пута.

У овом истраживању представљен је модел анализе безбедности саобраћаја возног парка којим се превози опасна роба, а који обухвата неколико фаза. У првој фази су утврђене трасе транспорта опасне робе компаније. Након дефинисања траса, анализиране су карактеристике путне инфраструктуре и провера испуњености услова за транспорт опасне робе. У наставку су сагледана и анализирана ризична места на приоритетним трасама. За потребе студије која је претходила овом раду, развијен је тзв. композитни индекс безбедности саобраћаја руте, на основу ког су рангиране деонице државних путева којима се превози опасна роба односно рута компаније. Циљ примене композитних индекса је вредновање нивоа безбедности саобраћаја, агрегирањем различитих показатеља у јединствену оцену, како би се утврдио објективан ризик и рангирале алтернативне руте.

2. ПОДАЦИ КОРИШЋЕНИ У ИСТРАЖИВАЊУ

Подаци коришћени у овом истраживању могу се поделити у неколико целина. Прву групу података чине подаци о путу, који су добијени од Јавног Предузећа Путеви Србије, а односе на експлоатационе карактеристике путева, пружање путева, радијуси хоризонталних и вертикалних кривина, подужни и попречни нагиб, границе насеља, ширина и број саобраћајних трака, као и податке о броју и структуру саобраћајног тока.

Другу групу података представљају подаци о инцидентима у којима су учествовала возила компаније и трећу групу података представљају показатељи безбедности саобраћаја.

2.1. Карактеристике пута

Георефернцирањем рута кретања транспорта опасне робе, идентификоване су деонице држаних путева и локалних путевима на којима компанија обавља транспорт опасне робе. На основу расположивих података, може се закључити да се превоз опасне робе компаније обавља свим категоријама државних путева, на укупној дужини од 1230,35 km државних путева и на 261,32 km локалних и интерних путева. Највећи део транспорта се обавља двотрачним ванградским путевима који припадају категорији IБ реда (44,1%), затим следе такође двотрачни ванградски путеви ниже категорије (путеви IIА реда) са уделом од 26,5%. Транспорт опасне робе компанија чешће обавља локалним и интерним путевима 17,5% у односу на аутопутеве 9,8%. Најмањи удео у транспорту опасне робе имају државни путеви најнижег реда (IIБ реда), који имају удео од 2,1%.

Просечна ширина коловоза којим се обавља транспорт опасне робе износи 8 m. На државном путу IА реда, просечна ширина коловоза је већа од 9 m. На државним путевима IБ реда, као и на путевима II реда, на којима се превози опасна роба ширина коловоза најчешће износи од 6 до 9 m. На основу анализе ширине саобраћајних трака којима се обавља транспорт опасне робе, може се закључити да највећи број деоница којима се крећу возила за транспорт опасне робе имају саобраћајне траке ширине веће од 3,5 m (129 деоница од укупно 188 деоница).

Око 10% деоница на државним путевима IБ реда и IIА реда имају ширину саобраћајних трака од 3 до 3,5 m. Удео деоница на којима је ширина саобраћајних трака мања од 3 m на путевима IIА реда износи 6,3%, а на путевима IБ реда износи 2,1%. Већина деоница на којима је ширина саобраћајних трака мања од 3 m припада државним путевима IIА реда. На државним путевима IБ реда, саобраћајна трака мања од 3 m евидентирана је само на државним путевима 12 и 13.

Најмања вредност ширине саобраћајне траке износи 2,35 m и евидентирана је на државном путу IIА реда бр 104, (деоница Црна Бара – Црна Бара (Мокрин)). Следи деоница 10406 (Војвода Степа – Српски Итебеј) истог пута на којој је ширина саобраћајне траке 2,447 m и деоница 10401 (Нови Кнежевац (Б. Аранђелово) - Банатско Аранђелово) истог пута на којој је ширина саобраћајна траке 2,650.

Анализом броја хоризонталних кривина по километру на деоницама којима се превози опасна роба може се закључити да се возила компаније крећу деоницама државних путева, који имају до 3 кривине по једном километру трасе. Таквих је 127 деоница (од укупно 188 којима се крећу возила), које припадају свим категоријама државних путева. Највећи број деоница са мање од три хоризонталне кривине по једном километру има на ДП IБ реда. Знатно мањи број деоница на којима је евидентирано од 3 до 5 кривина по километру, припада категорији државног пута IБ и IIА реда. Највећи број деоница на којима постоји 5 и више кривина по километру припада такође путевима IБ реда.

Највећи број хоризонталних кривина по једном километру је 39, на деоници ДП IIА реда 104 (Кикинда (Војвода Степа) – Војвода Степа), након које следи деоница на ДП IБ реда број 34 (Берање – Тополовник).

Анализа хоризонталних кривина вршена је и према вредности радијуса, тако да су направљене класе на по 100 метара. Од укупног броја деоница којима се превози опасна роба, радијус мањи од 100 метара има највећи број деоница на државним путевима ІБ и ІІА реда.

За разлику од претходних карактеристика пута, деонице са највише израженим нагибом припадају државним путевима ІІБ реда (97 деоница). На деоницама које припадају путевима ІІА и ІБ реда, у највећој мери евидентиран је нагиб у распону од – 1% до 0% и од 0% до 1%, односно евидентирано је таквих 156 деоница. На малом броју деоница које припадају државним путевима свих категорија, евидентиран је успон преко 2%, односно на свега 7 деоница.

Деоница са највише израженим нагибом јесте деоница Алибунар (центар) – Алибунар (Пландиште), а деоница са највећим падом јесте деоница Србобран (Турија) – Сириг (Змајево).

Почетни услов за могући транспорт опасне робе је дозвољен саобраћај предметном деоницом за транспорт теретних возила односно транспорт возила којима се превози опасна материја. Циљним обиласком деоница највећег приоритета компаније евидентирано је постојање саобраћајног знака ІІ-22, забрана саобраћаја за возила чија укупна маса прелази 12t на једној деоници.

2.2. Подаци о саобраћајном току на деоницама од интереса

Анализа деоница државних путева којима се превози опасна роба показала је да је највећи проток возила на деоницама аутопутева у близини „петље Београд“ , односно у близни укрштања аутопутева А1 и А3. Проток на аутопутевима А1 и А3 у близини „петље Београд“ износи око 40.000 воз/дан. Следеће деонице аутопута на којима се евидентира највећи проток су на аутопуту А3 до петље Рума, са ПГДС-ом до 20.000 воз/дан. На аутопуту А1, зони градова Нови Сад и Суботица евидентирају се следеће деонице са највећим протоцима, које су значајно мање у односу на претходне деонице аутопутева и износе око 10.000 воз/дан.

На двотрачним ванградским путевима ІБ реда којима се превози опасна роба компаније највеће вредности ПГДС-а евидентирају се на државним путевима број 10 и 13 у близини Београда и Панчева. На деоницама државних путева ІІА реда које су значајне за пословање компаније евидентира се неколико деоница са највећим протоком. Већина деоница са највећим протоком припадају ДП ІІА реда број 100 и број 102. Висок проток на двотрачним путевима којима се одвија транспорт опасне робе евидентира се и на путевима: број 129 од Каћа до Перлеза и на путу број 104 од Мокрина до Кикинде.

Анализа структуре саобраћајног тока на деоницама којима се превози опасна роба, показује да се удео комерцијалних возила у саобраћајном току значајно разликује у зависности од категорије пута. На аутопутевима, удео комерцијалних возила износи до 26,8%, при чему је највећи удео на северном делу аутопута А1.

Удео комерцијалних возила у саобраћајном току на ванградским двотрачним путевима ІБ реда значајно је мања у односу на аутопутеве, док је на ванградским двотрачним путевима ІІА удео комерцијалних возила мањи у односу на путеве ІБ реда. На путевима ІБ реда удео комерцијалних возила износи до 23,2%, при чему је највећи удео на путевима број 13 и 14. На две деонице од Панчева до Раље удео комерцијалних возила је највећи, као и на две деонице пута број 13 од Башаида до Меленаца, односно на путу од Меленаца до Кикинде.

На ДП другог реда удео комерцијалних возила износи до 15,4%. На деоници од Србобрана до петље Нови Сад (Темерин) удео комерцијалних возила износи око 12%.

2.3. Показатељи безбедности саобраћаја

Анализа саобраћајних незгода и њихових последица представља наредни корак при дефинисању ризика на путној мрежни. У оквиру анализе саобраћајних незгода на деоницама државних путева којима компаније превозе опасну робу, извршене су анализе:

- Броја и структуре саобраћајних незгода,
- Типолошка расподела саобраћајних незгода,
- Временска расподела саобраћајних незгода,
- Просторна расподела саобраћајних незгода,
- Најчешћих околности настанка саобраћајних незгода,
- Анализа црних тачака на постојећим рутама и
- Анализа индивидуалног и колективног ризика.

У периоду од 2018. до 2022. године, на деоницама државних путева којима се превози опасна роба евидентирано је укупно 5.330 саобраћајних незгода. Највећи број саобраћајних незгода евидентиран је 2021 години., а најмањи 2020. године. Смањење броја саобраћајних незгода током 2020. може се повезати са смањењем изложености, због ограничења у периоду пандемије Covid-19. Узимајући у обзир ублажавање ограничења и благу нормализацију изложености током 2021. године број саобраћајних незгода је порастао (са 949 на 1174), наредне године (2022.) број саобраћајних незгода је мањи (1046), али не представља знатни пад већ долази до опсега какав је био током 2018. године и пре ванредне ситуације.

Посматрањем тренда броја саобраћајних незгода и процентуалног приказа саобраћајних незгода може се уочити да нема наглих осцилација, већ да је линија тренда у благом порасту.

Анализом доступних података налазимо да укупна дужина насеља на државним путевима којима се превози опасна роба износи око 170 km. У односу на укупну дужину ДП, то чини око 14% дужине мреже државних путева. На тих 14% дужине путне мреже државних путева догоди се приближно исто незгода (49%), као и на осталој дужини мреже државних путева ван насеља. На основу наведеног, може се закључити да на рутама компаније, највећи ризик за настанак саобраћајних незгода је на проласку кроз насеља.

Индивидуални и колективни ризик су релативни показатељ безбедности саобраћаја који се користе за израчунавање вредности ризика на деоницама државних и локалних путева. Наведена два ризика су коришћена као показатељи безбедности саобраћаја у израчунавању композитног индекса возног парка. Према Правилнику о начину утврђивања деоница највећег ризика и идентификације и рангирања опасних места, саставу стручног тима за мапирање ризика и условима за чланове тог тима , колективни ризик се рачуна по следећој формули:

$$K_{rd} = \frac{(SNPOG + SNTTP)/3}{L_d} \qquad 1$$

где су:

- K_{rd} – колективни ризик,
- *SNPOG* – број СН са погинулим лицима на посматраној деоници у претходне три календарске године,
- *SNTTP* – број СН са тешко повређеним лицима на посматраној деоници у претходне три календарске године,
- L_d – дужина посматране деонице у километрима.

Правилник о начину утврђивања деоница највећег ризика и идентификације и рангирања опасних места, саставу стручног тима за мапирање ризика и условима за чланове тог тима дефинише индивидуални ризик према формули:

$$I_{rd} = \frac{(SNPOG + SNTTP)}{\frac{L_d \cdot PGDS \cdot 365 \cdot 3}{10^9}} \qquad 2$$

где су:

- I_{rd} – индивидуални ризик,
- *SNPOG* – број СН са погинулим лицима на посматраној деоници у претходне три календарске године,
- *SNTTP* – број СН са тешко повређеним лицима на посматраној деоници у претходне три календарске године,
- L_d – дужина посматране деонице у километрима,
- PGDS – просечан годишњи дневни саобраћај израчунат као просечна вредност у претходне три календарске године.

2.4. Историја инцидената у којима су учествовала возила компаније

Истраживачком тиму била је доступна база података о инцидентима у којима су учествовала возила компаније, од 2018. године до 2023. године. Под појмом догађај у овој анализи подразумева се учешће возила компаније у саобраћајним незгодама, изливање деривата, отказ на возилима и слично. У 2018. години настала су четири инцидента са возилима компаније. По један догађај је настао у 2019. и 2020. години. У 2021. години било је највише инцидената – пет. Два догађаја евидентирана су у 2022. години. Према расположивим подацима до октобра 2023. године настала су три инцидента.

Од 16 инцидената, 11 представљају саобраћајне незгоде у којима су учестовала возила компаније, са једним возилом или са учешћем више возила. Половина укупног броја инцидената односно осам незгода представљају незгоде у којима возило компаније сиђе са коловоза или дође до превртања. Четири инцидента су саобраћајне незгоде са другим возилима и четири инцидента представљају догађаје у којима је дошло до цурења односно изливања деривата из ауто-цистерне. У једном инциденту дошло је до пада терета са возила.

3. РАЗВОЈ КОМПОЗИТНОГ ИНДЕКСА ВОЗНОГ ПАРКА

За потребне вредновања и рангирања деоница повећаног ризика са аспекта безбедности саобраћаја развијен је композитни индекс возног парка, који интегрише већи број показатеља. Након утврђивања рута којима се превози опасна роба, систематизоване су деонице државних путева којима компанија превози опасну робу. Поред карактеристика пута које су претходно наведене, за предметне деонице државних путева прикупљени су и подаци о свим саобраћајним незгодама које су се догодиле од 2018. до 2022. године. У овим саобраћајним незгодама учествовали су сви учесници у саобраћају. Другим речима, развој композитног индекса возног парка обухвата све саобраћајне незгоде на деоницама ДП којима се превози опасна роба, не само незгоде у којима су учествовала возила предметне компаније. Анализа саобраћајних незгода извршена је на деоницама државних путева и на деоницама локалних путевима.

Након анализе саобраћајних незгода, део овог поглавља посвећен је анализи инцидената у којима су учествовала возила компаније. Од 2018. године до октобра месеца 2023. године, возила компаније учествовала су у 16 инцидената, од чега су 11 инцидената биле саобраћајне незгоде.

Развој композитног индекса возног парка (КИВП) којим су дефинисане најризичније деонице државних путевима којима се превози опасна роба компаније садржи већи број група различитих показатеља. За прорачун КИВП коришћени су подаци о путу, структури саобраћајног тока, композитном и индивидуалном ризику и историја догађаја настанка инцидената возног парка компаније (Слика 1).

Слика 1. *Анализе укључене у композитни индекс*

Подаци о путу коришћени у развоју композитног индекса су ширина саобраћајне траке на деоницама којима се превози опасна роба; број хоризонталних кривина по километру деонице којом се превози опасна роба; постојање радијуса мањег од 250 m на деоници превоза опасне робе; и пружање деонице у подужном успону или паду већем од 1%. Наведени показатељи су нормализовани и укључени у композитни индекс.

У погледу структуре саобраћајног тока анализиран је удео комерцијалних возила на деоницама државних путева на начин да су деонице са уделом комерцијалних возила већим од 10% у саобраћајном току посматране као ризичније.

Колективни и индивидуални ризик су израчунати на начин да су у прорачун укључене све саобраћајне незгоде, и то: СН са материјалном штетом, СН са лако повређеним лицима, СН са тешко повређеним лицима и СН са погинулим лицима.

Историја инцидената компаније је посматрана према врсти догађаја. Акцидентни који представљају цурење деривата или проблеме са функционалношћу система на возилу су посматрани као група са најмањим степеном ризика.

Саобраћајне незгоде у којима је учестовало возило компаније, али није било других возила који су учестовали у тој незгоди су посматране као друга група са већим степеном ризика. Догађаје са највећим степеном ризика представљале су незгоде са два возила, у којима је учествовало једно возило компаније и неко друго возило.

Идеја развоја композитног индекса возног парка заснована је на бројним примерима бенчмарк оцене нивоа безбедности саобраћаја, користећи различите показатеље. Користећи све претходно наведене показатеље путева, саобраћајног тока, историје инцидената возног парка, колективног и индивидуалног ризика уз нормализацију ових разнородних показатеља развијен је јединствен и оригиналан показатељ безбедности саобраћаја возног парка.

У условима присуства већег броја показатеља, као што је транспортна делатност, оцена стања на основу једног показатеља није одговарајућа. Често се у пракси алтернативе разликују у зависности од тога који показатељ одаберемо. Да би се превазишла наведена ограничења појединачних показатеља, истраживачи су развили композитни индекс који је заснован на композитном индексу безбедности саобраћаја деонице којом се превози опасна роба. Интеграцијом деоница које припадају одређеној рути дефинисан је композитни индекс безбедности саобраћаја руте. А сабирањем свих вредности индекса за руте дефинисан је композитни индекс безбедности саобраћаја возног парка.

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Од резултата добијених у Студији која је претходила овом раду, вредности композитног индекса деоница државних путева на којима се превози опасна роба могу бити јавно објављени. Вредности композитног индекса по деоницама показују да три деонице припадају класи веома небезбедним деоницама, док све преостале анализиране деонице припадају класи небезбедна деоница. Према вредности композитног ризика деонице најрзичнији је ДП број 26, односно пут од Шапца према Лозници. Затим следи ДП број 117, тј. пут од Новог Бечеја према Башаиду и ДП број 10 од Панчева према Ковачици.

Сабирањем вредности деоница на појединачној рути, добијене су вредности композитног индекса руте. Три руте којима се транспортује опасна роба компаније представљају веома небезбедне руте, са вредношћу композитног индекса безбедности руте већим од 3,000.

Табела 1. *Вредност композитног ризика деоница државних путевима којима се превози опасна роба*

ОЗНАКА ПУТА	ОЗНАКА ДЕОНИЦЕ	ПОЧЕТНИ ЧВОР	ЗАВРШНИ ЧВОР	ДУЖИНА ДЕОНИЦЕ (М)	ВРЕДНОСТ КОМПОЗИТНОГ РИЗИКА
26	02616	Липнички шор	Лозница (улаз)	1.343	0,296
13	01307o1	Чока (Сента)	Остојићево	5.626	0,275
117	11702	Башаид (Нови Бечеј)	Башаид (Торда)	2.015	0,255
10	01008	Панчево (Ковин)	Панчево (Ковачица)	1.243	0,249

ОЗНАКА ПУТА	ОЗНАКА ДЕОНИЦЕ	ПОЧЕТНИ ЧВОР	ЗАВРШНИ ЧВОР	ДУЖИНА ДЕОНИЦЕ (М)	ВРЕДНОСТ КОМПОЗИТНОГ РИЗИКА
15	01511	Србобран (Фекетић)	Бечеј (Ада)	18.412	0,243
20	02001	Ср. Митровица (веза са А3)	Ср. Митровица (Манђелос)	2.789	0,238
13	01307о4	Остојићево	Кикинда	19.370	0,233
10	01006	Панчево (Ковин)	граница АПВ (Панчево)	1.722	0,228
26	02614	Петловача	Прњавор	7.423	0,224
13	01307о4	Остојићево	Кикинда	3.220	0,215
20	02002	Ср. Митровица (Манђелос)	Ср. Митровица (Дреновац)	2.827	0,212
104	10404	Црна Бара (Мокрин)	Кикинда (Мокрин)	20.116	0,211
100	10013	Србобран (Турија)	Сириг (Змајево)	12.126	0,210
102	10203	Горњи Брег (Кањижа)	Горњи Брег (Ново Орахово)	1.348	0,210
13	01307о4	Остојићево	Кикинда	3.258	0,208
33	03302	Раља (пут 33)	Мала Крсна	1.359	0,206
13	01307о4	Остојићево	Кикинда	3.271	0,205
26	02615	Прњавор	Липнички Шор	18.123	0,202

5. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Анализа рута транспорта опасне робе представља први подизања нивоа безбедности саобраћаја у компанији на већи ниво. Основни циљ овог рада је да представи модел анализе безбедности саобраћаја у возном парку и покаже развој композитног индекса компаније. На основу вредности композитног индекса могу се уочити критични аспекти безбедности саобраћаја у возном парку и предложити унапређења.

Пре свега, ова анализа је омогућила да се идентификују најризичније деонице којима компанија превози опасну робу, као и најризичније руте којима се превози опасна роба. На основу таквих података о рангирању, могуће је дефинисати алтернативне руте, које ће бити вредноване и коришћењем економских показатеља. У складу са тим, у пословању компаније дефинисане су две алтернативне руте за руту највећег приоритета. Алтернативна рута 1 је краћа за око 12 km у односу на приоритетну, док је алтернативна рута 2 краћа од приоритетне руте за 20 km. На обе алтернативне руте вредност композитног индекса руте је мања у односу на постојећу вредност. Предложене алтернативне руте омогућавају значајну уштеду компанији уз смањење ризика безбедности саобраћаја.

Праћењем већег броја показатеља безбедности саобраћаја у оквиру возног парка може се унапредити систем управљања возним парком.

Постојећи показатељи омогућавају проактивно деловање и мапирање локација повећаног ризика за возила компанија, која путем савремених софтверских решења могу да упозоре возача на потенцијалне опасности. Ове потенцијалне опасности могу бити везани за одређену зону или за одређену локацију, као што је пешачки прелаз, раскрсница и сл.

Локална самоуправа има значајан интерес да компаније на њеној територији унапреде ниво безбедности саобраћаја, јер су резултати и овог истраживања показали да највећи ризик настанка саобраћајних незгода имају државни путевима на проласцима кроз насеље.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. Закон о безбедности саобраћаја на путевима (2009), Службени гласник Републике Србије бр. 41/09, 53/10, 101/11.
2. Интерни подаци компаније о инцидентима, рутама и обртима.
3. Правилник о начину утврђивања деоница највећег ризика и идентификације и рангирања опасних места, саставу стручног тима за мапирање ризика и условима за чланове тог тима Службени гласник Републике Србије, број 68 од 25. септембра 2019.
4. Подаци Јавног Предузећа Путеви Србије о путевима и саобраћајном току на деоницама државних путева којима се превози опасна роба.

doi: 10.46793/RSafLC24.211T

РЕДИЗАЈН УЛИЧНОГ ПРОСТОРА КАО ПРЕДУСЛОВ РАЗВОЈА УРБАНЕ МОБИЛНОСТИ И БЕЗБЕДНИЈЕГ САОБРАЋАЈНОГ ОКРУЖЕЊА

REDESIGN OF THE STREET SPACE AS A PREREQUISITE FOR THE DEVELOPMENT OF URBAN MOBILITY AND A SAFER TRAFFIC ENVIRONMENT

Ана Трпковић[1], Сретен Јевремовић[2]

Резиме: Редизајн уличног простора, који се огледа у имплементацији различитих савремених пројектантских решења попут: супер блокова, дељених/заједничких простора, „културних улица“, „здравих улица“, „простора за све“, итд., све чешће се наглашава као један од важних предуслова за промовисање одрживих градова, односно за развој урбане мобилности и безбеднијег саобраћајног окружења. Оваква решења, која карактерише „удаљавање“ од традиционалне саобраћајне сегрегације, нуде динамичан оквир који смањује доминацију моторног саобраћаја и у фокус ставља алтернативне, одрживе видове кретања (пешачење, бициклирање, микромобилност, итд.). Усмеравањем конвенционалног приступа пројектовању ка савременим решењима, истиче се основна функција простора и ствара атрактивно, комфорно и безбедно саобраћајно окружење. У овом раду биће приказана различита савремена пројектантска решења која имају за циљ унапређење уличног простора, али и генерално подизање нивоа безбедности саобраћаја у модерним, одрживим градовима. Посебно су анализиране саобраћајне карактеристике примењених концепата, са кратким освртом на националну регулативу и њен утицај на њихову имплементацију. У закључним разматрањима дате су препоруке и смернице за примену на локалном нивоу.

Кључне речи: саобраћајно пројектовање, урбана мобилност, безбедност, дељени простор, дизајн за све

[1] Др Ана Трпковић, дипл. инж. саобраћаја, ванредни професор, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, e-mail: a.trpkovic@sf.bg.ac.rs
[2] Сретен Јевремовић, дипл. инж. саобраћаја, асистент, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, e-mail: s.jevremovic@sf.bg.ac.rs

Abstract: The redesign of street space, which is reflected in the implementation of various modern solutions such as: super blocks, shared space, “cultural streets”, “healthy streets”, “spaces for all”, etc., is increasingly emphasized as one of the important prerequisites for promoting sustainable cities, that is, for the development of urban mobility and a safer traffic environment. Such solutions, which are characterized by “moving away” from traditional traffic segregation, offer a dynamic framework that reduces the dominance of motorized traffic and focuses on alternative, sustainable modes of transport (walking, cycling, micromobility, etc.). By directing the conventional design approach towards modern solutions, the basic function of the space is highlighted and it is created an attractive, comfortable and safe traffic environment. This paper will present various contemporary design solutions aimed at improving the street space, but also generally raising the level of traffic safety in modern, sustainable cities. In particular, were analyzed the traffic characteristics of the applied concepts, with a brief review of the national regulation and its impact on their implementation. In the concluding remarks are given the recommendations and guidelines for implementation at the local level.

Keywords: traffic design, urban mobility, traffic safety, shared space, design for all

1. УВОД

У претходном периоду редизајнирање урбаног простора постало је веома захтеван и сложен подухват, посебно имајући у виду континуалан тренд раста броја становника, густине становања и степена моторизације са једне стране и недостатка простора у градовима са друге. Преуређење урбаног окружења до сада се, најчешће, сводило на додавање и изградњу нових капацитета који би само краткорочно задовољили испостављене захтеве корисника. Прилагођавање градова савременом, убрзаном начину живота потпуно је изменило њихову структуру, изглед па и функцију у односу период од пре двадесет или тридесет година. Сасвим је извесно да постојећи градови, али и градови у веома блиској будућности, неће моћи да одговоре на све веће и учесталије захтеве корисника ослањајући се само на традиционална решења и уобичајене пројектантске форме. Решавање проблема модерног човека захтева примену савремених концепата пројектовања који имају за циљ стварање одрживог урбаног окружења, уз унапређење општег квалитета живота свих корисника и становника градова.

Различити концепти, још од средине 50-их година прошлог века, предлагани су као алтернатива експанзивном, бруталистичком стилу градње, са циљем да се фокус врати на немоторизоване кориснике (пешаке и бициклисте) и да се одржи идеја заједнице простора која је до тада постојала. Једно од првих предложених решења јесте холандски концепт дељеног простора, тзв. „Woonerf”. „Woonerf” је решење првенствено замишљено као активни простор, намењен дружењу и игри, где се пешаци, бициклисти и моторизовани учесници у саобраћају могу слободно кретати, без физичке сегрегације и раздвајања, ослањајући се на међусобну интеракцију и размену информација (WoonERFgoed, 2015). Врло брзо овај концепт почеле су да практикују и друге земље попут: Белгије, Велике Британије, Данске, Немачке, Аустрије итд. (Planetizen, 2018). Нешто савременији концепти који се могу сматрати природним следбеницима „Woonerf-а“ јесу: „културне улице“, „здраве улице“, улице за игру итд. (Cobraman, 2020; Webb, 2020). Сва ова решења представљају, у мањој или већој мери, одређену модификацију дељеног простора усмерену на све или само одређене групе корисника.

Оно што је до сада, једним делом, спречавало ширу употребу и примену оваквих решења јесу, често негативни ставови корисника по питању дељења инфраструктуре са моторним возилима, а последично и угрожавања безбедности немоторизованих корисника. Са друге стране, питање регулативе такође се може сматрати једним од ограничавајућих фактора, имајући у виду да свако од поменутих решења мора имати и законску потпору.

Сходно наведеном, у овом раду биће приказана различита савремена пројектантска решења која имају за циљ унапређење уличног простора, урбане мобилности, али и генерално подизање нивоа безбедности саобраћаја у модерним, одрживим градовима. Посебно су анализиране саобраћајне карактеристике примењених концепата, са кратким осртом на националну регулативу и њен утицај на имплементацију поменутих решења у Републици Србији. Дат је и сет смерница и препорука за унапређење постојећег стања са циљем подстицања шире примене савремених пројектантских решења на локалном нивоу. Последње, пето поглавље рада, обухвата закључна разматрања.

2. САВРЕМЕНИ КОНЦЕПТИ УРЕЂЕЊА УРБАНОГ ПРОСТОРА

У овом поглављу приказано је пет савремених и најчешће примењиваних концепата за редизајнирање урбаног простора и то: дељени простори, „културне улице“, улице за игру, „здраве улице“ и суперблокови.

Поглавље је конципирано кроз потпоглавља у којима су дате дефиниције и кратак опис сваког од изабраних концепата, као и примери њихове практичне примене у градовима.

2.1. Дељени простори

Идеја о дељеном простору („Woonerf“) настала је још 60-их година прошлог века, првенствено у Холандији, а касније је заживела као концепт и у другим земљама Европе (Белгија, Велика Британија, Данска, Немачка, Аустрија) и Америке. Иницијална идеја овог концепта била је „отварање“ простора кроз редуковање и уклањање ивичњака, саобраћајне сигнализације и других потенцијалних баријера како би се саобраћај интегрисао са свакодневним резиденцијалним активностима становника. Сходно наведеном, дељени простор се може дефинисати као: *улица или простор пројектован са циљем побољшања кретања и комфора пешака, смањујући доминацију моторних возила и омогућавајући свим корисницима да заједнички користе простор уместо да прате јасно дефинисана правила која подразумевају уобичајени пројекти* (Слика 1а) (Milošev & Jevremović, 2022).

1976. године Влада Холандије је пружила законску потпору концепту „Woonerf“ и омогућила његову практичну примену. Након тога, велики број земаља, видевши позитивне ефекте оваквих решења, почео је са имплементацијом дељених простора, прилагођавајући их локалним условима и захтевима. Тако се у Данској појавио концепт „Редизајнирај и играј се“, у Швајцарској „Зоне за дружење“, у Великој Британији „резиденцијалне зоне“ итд.

Савремени наследници „Woonerf“ концепта јесу тзв. „живе улице“, односно „улице за живот“ (Слика 1б), настале као природна последица развоја саобраћајног система и урбанизације градова. Оно што је важно напоменути на овом месту јесте то да су се основни принципи и критеријуми за пројектовање дељених простора одржали кроз сва идејна решења, од самог почетка („Woonerf”), па све до данас („живе улице“). Оно што се мењало кроз време јесте пројектантско виђење самог решења, његово прилагођавање локалном окружењу и захтевима различитих категорија учесника у саобраћају.

Слика 1. *„Woonerf“ концепт а), „живе улице“ б) (Извор: https://www.engineering.utoronto.ca/event/livable-streets-2-0-in-toronto/)*

Значајно је напоменути и то да су, упркос различитом виђењу оваквих решења од стране корисника, истраживања потврдила да се применом концепта дељеног простора може значајно утицати на смањење ризика од настанка саобраћајних незгода и унапредити ниво безбедности саобраћаја (Methorst et al. 2007; Orsini et al. 2023; Xu et al. 2022).

2.2. „Културне улице“

„Културне улице“ подразумевају решења уличне сцене које оличавају локалну културу, помажу у дефинисању и одбрани урбаних форми, унапређују физичке, економске и социо-културне механизме урбаних простора и омогућавају поглед на окружење улице, стављајући акценат на заједничке активности и индивидуални идентитет (Olubi & Aseyan, 2023).

Овакав концепт иницијално је заживео у Јапану, Кини, Јужној Кореји, и северноевропским земљама. Једна од важних карактеристика „културних улица“, о чему ће нешто више речи бити у наредном поглављу, јесте то да се оне најчешће пројектују за немоторизоване кориснике, односно затворене за моторни саобраћај, изузев за возила хитних, комуналних служби и сл. (Слика 2а). Овакав принцип пројектовања карактеристичан је за земље истока.

Када су у питању европске земље, интересантно је поменути Велику Британију која је дефинисала концепт „цивилизованих улица“. То су улице које успешно управљају и одржавају однос места и кретања, тако да их сви учесници у саобраћају могу подједнако користити, социјализовати се и уживати у њиховом окружењу (Lancashire County Council, 2010). Касније су и остале земље, пре свега источно-азијске и европске земље усвојиле и овај концепт (Слика 2б).

Слика 2. *„Културна улица“ а), „Цивилизована улица“ б) (Извор: https://www.alexisjetsets.com/taiwan-old-streets/)*

На основу приказаног, може се закључити да „културне“ и „цивилизоване“ улице имају сличну или исту функцију, при чему је главна разлика у типу учесника у саобраћају који могу користити ове просторе. Као што је већ поменуто, „културне улице“ су обично пројектоване за немоторизоване кориснике, док су „цивилизоване улице“ пројектоване за све кориснике (укључујући и моторна возила). Сходно томе, може се рећи да су „цивилизоване улице“ у одређеном смислу комбинација дељених простора и „културних улица“, због чега ово решење поседује и сличан утицај на безбедност у саобраћају.

2.3. Улице за игру

Улице за игру настале су са врло једноставном идејом која је усмерена на децу и њихово право на дружење и игру. Овакво решење омогућава и подстиче најмлађе на активан живот, слободно кретање, вежбање и игру испред својих домова, у близини породице и у оквиру заједнице (Camus, 2017).

Улице за игру заправо представљају вид превентивног деловања на растући, глобални тренд недовољне активности младих (Forman, 2017). Сходно томе, различите земље предлагале су преуређење простора као једну од мера за промовисање активног живота. Имајући у виду да се ради о специфичној групи корисника, овај концепт заживео је у оквиру постојећих резиденцијалних, односно стамбених зона, које су већ по свом изгледу и начину пројектовања обезбеђивале виши ниво безбедности и сигурности у саобраћају. Редизајнирањем и различитим модификацијама ових зона формиране су улице за игру (Слика 3).

Слика 3. *Улице за игру (Извор: https://playingout.net/nearby-you/an-international-movement/)*

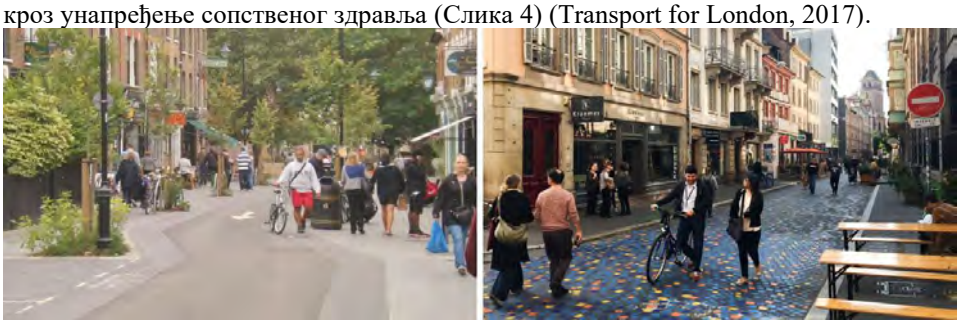
Најновији концепт који се ослања на основу идеју улица за игру, јесу блокови за игру, који заправо представљају пројектовање целокупних зона, односно подручја која су прилагођена деци и њиховим потребама (Krysiak, 2020). Оваква решења у великој мери подсећају на суперблокове, који ће бити објашњени нешто касније у раду.

Оно што је важно напоменути на овом месту, јесте једно од главних обележја улица за игру. У одређеним случајевима ове улице се пројектују само за немоторизоване кориснике, али се могу видети и примери решења у којима се дозвољава и кретање моторног саобраћаја. У том случају брзина кретања моторних возила се најчешће ограничава на 10 km/h или 20 km/h. Ипак, најчешће су ситуације у којима се улица која је стандардно намењена за моторна возила у одређеним периодима током недеље (или дана) затвара за динамички саобраћај и трансформише у улицу за игру.

На основу приказаног, може се закључити да улице за игру формално подсећају на „цивилизоване улице“, због чега се могу очекивати и слични ефекти на безбедност учесника у саобраћају.

2.4. Здраве улице

Концепт здравих улица обухвата савремени приступ преуређења и пројектовања урбаног простора и представља решење које има за циљ редуковање броја возила на мрежи, смањење загађења и буке, стварање атрактивнијих, приступачнијих и пријатних улица у којима сви могу да уживају у дружењу и физичкој активности, кроз унапређење сопственог здравља (Слика 4) (Transport for London, 2017).



Слика 4. *Здраве улице (Извор: https://www.healthystreets.com/)*

Идеја здравих улица настала је у Уједињеном Краљевству 2012. године, али је тек за време трајања пандемије Ковид-19 вируса доживела експанзију. Прва примена и иницијалне студије случаја вршене су у Лондону, док тренутно у свету постоји велики број земаља и градова који практикују овај концепт: Аустралија, Нови Зеланд, Холандија, Данска, Барселона, Манчестер, Будимпешта итд.

У оквиру овог концепта развијено је десет индикатора на основу којих се може квантификовати подобност улице да постане здрава улица, односно да се одреди ниво „здравља“ одређене улице. Ти индикатори обухватају: осећај припадности (заједници), једноставност коришћења простора, постојање зеленила (заклон и хлад), постојање места за одмор, ниво буке, ниво загађености ваздуха, број корисника који пешаче и бициклирају, ниво сигурности и безбедности корисника, атрактивност подручја и ниво релаксираности корисника (Healthy Streets, 2023).

На основу приказаног, може се закључити да здраве улице у одређеном смислу, идејно, подсећају на дељене просторе, али концептуално оне задржавају свој идентитет и представљају један сасвим нови приступ за уређење уличног простора.

2.5. Суперблокови

Суперблок може се описати као компактни стамбени или комерцијални блок са редукованим или у потпуности забрањеним кретањем моторног саобраћаја, који је прилагођен немоторизованим корисницима, испуњен зеленилом и различитим елементима и објектима атракције.

Концепт суперблока, онакав какав и данас постоји, негован је још од средине прошлог века, када су, због повећања броја возила на мрежи, градови почели са применом различитих мера како би се урбани простор „ослободио“, а његов развој усмерио и на остале кориснике.

Основна карактеристика суперблока јесте просторни распоред и повезаност мреже саобраћајница на подручју. Наиме, границу (обод) суперблока чине примарне саобраћајнице (саобраћајнице вишег ранга, са већим протоцима, већим брзинама, јавним превозом итд.), док систем унутрашњих саобраћајница чине улице секундарног ранга, које обично припадају категорији приступних или паркинг улица, са малим протоцима, малим брзинама кретања итд. Често су унутрашње саобраћајнице затворене за моторна возила (изузев за возила хитних служби, возила градског зеленила и сл.) чиме се утиче на повећање нивоа безбедности корисника зоне, а простор додатно „отвара“ за немоторизоване учеснике у саобраћају.

Најпознатији примери суперблокова могу се видети у Барселони, један од таквих примера приказан је на Слици 5. Поред Барселоне овакве урбане структуре се могу наћи и у Немачким градовима, у Аустрији, Холандији, Данској, Енглеској итд.

Слика 5. *Суперблок у Барселони, Шпанија*

Такође, интересантни су и примери суперблокова у Београду, на подручју Општине Нови Београд који, у одређеној мери пројектантски, подсећају на примере из Барселоне.

3. САОБРАЋАЈНО-ПРОСТОРНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ РЕШЕЊА ЗА ПРЕУРЕЂЕЊЕ УРБАНОГ ПРОСТОРА

У овом поглављу дате су основне саобраћајно-просторне карактеристике за примену и пројектовање сваког од претходно описаних решења и укратко дискутоване најважније разлике.

У Табели 1 су приказане најважније карактеристике изабраних решења, које се односе на контекст пројектовања, кориснике подручја, сегрегацију учесника у саобраћају и основне програмске елементе.

Табела 1. *Карактеристике решења за преуређење урбаног простора*

Карактеристика	**Дељени простор**	**„Културне улице“**	**Улице за игру**	**„Здраве улице“**	**Суперблок**
Контекст изградње	Пројектовати простор за све учеснике подједнако	Одржати културно наслеђе	Омогућити простор за игру деце	Промовисати здравље и здрав живот	Отварање простора за људе
Врста корисника	Сви корисници	Усмерено ка немоториз. корисницима	Усмерено ка деци	Усмерено ка немоториз. корисницима	Сви корисници
Тип сегрегације корисника	Делимична/ без сегрегације	Делимична/ без сегрегације	Заступљени сви типови	Заступљени сви типови	Потпуна/ делимична сегрегација
Величина блока/улице	500-800 m	Зависно од локације	Зависно од локације	до 800 m	500x500 m
Категорија улица/е	Секундарна мрежа	Секундарна мрежа	Локалне улице	Секундарна мрежа	Секундарна мрежа
Број раскрсница	Минимизи-рати	Минимизи-рати	Минимизи-рати	Зависно од локације	Минимално 5
Проток возила (voz/h)	100-200	Зависно од локације	Без возила или до 50	500	до 100
Ограничење брзине (km/h)	15-20, 30-50	до 50	10-20	30-50	(10)30-50
Саобраћајна сигнализација	Редукована, стандардан сет	По потреби локације	Стандардан сет	Стандардан сет	Стандардан сет
Јавни превоз	Мини возила, трамваји	Мини возила	Без возила	Мини возила, трамваји	Ободно вођење
Паркирање	Редуковано	Редуковано	Редуковано	Редуковано	Редуковано
Површина коловоза	Асфалт, коцка, плоча	Асфалт, коцка, плоча	Асфалт, коцка, плоча	Асфалт, бетон коцка, плоча	Асфалт, бетон

Из Табеле 1 се може видети да свако решење има одређене специфичности и разлоге због којих је, превасходно, дефинисано и пројектовано, што се може видети кроз контекст изградње а што је повезано са категоријом учесника у саобраћају који ће користити простор. Разлике које постоје између приказаних решења условљене су њиховим просторним карактеристикама, односно локалним ограничењима и специфичностима, које се најчешће огледају кроз доступну површину подручја које се може редизајнирати, проток возила и ограничење брзине.

Са друге стране, оно што је важно напоменути на овом месту јесте чињеница да се решења често међусобно веома мало функционално и пројектно разликују, односно губи се јасна граница која би требало макар концептуално да их диференцира и одваја. То се може видети и из Табеле 1. На пример, сва решења усмерена су или на немоторизоване кориснике или на смањење доминације моторних возила. Сходно томе, примењују се сличне или исте регулаторно-режимске мере како би се успорио саобраћај: смањује се ограничење брзине, користе се различити типови коловозног застора (често коцка, која смањује брзину кретања возила), редукују се паркинг капацитети, редукује се број возила јавног превоза или се користе возила мањих габарита итд. Препорука је да се сва решења примењују на секундарној мрежи саобраћајница због једноставније контроле брзине, мањег протока возила и могућности примене већег сета мера за успоравање саобраћаја. Битно је напоменути и то да се у већини случајева препоручује редуковање броја раскрсница и других чворова који могу бити потенцијално опасни по учеснике у саобраћају. У том смислу раскрснице се често у потпуности затварају за моторни саобраћај или се укидају комплексни маневри: лева скретања, полукружна окретања и сл.

Још један важан аспект јесте и саобраћајна сигнализација. Из Табеле 1 се може видети да се у већини случајева примењује стандардан сет знакова и ознака, уз захтевану саобраћајну опрему. Изузетак су дељени простори код којих постоји препорука да се број знакова и ознака редукује на основни (потребан) сет. То је једна од мера којом се подстиче међусобна комуникација учесника у саобраћају и повећава свест возача о присуству других корисника на мрежи.

Када је у питању безбедност учесника у саобраћају, велики број истраживања вршен је управо анализирајући дељене просторе. Различити аутори потврдили су да се имплементацијом оваквих и њима сличних решења може утицати на повећање нивоа безбедности свих корисника (Methorst et al., 2007), при чему се ризик од настанка саобраћајних незгода може смањити за чак 50% (Orsini et al., 2023). Оно што је такође интересантно нагласити јесте и то да се брзине возила значајно повећавају на улицама где постоји физичка сегрегација корисника, због чега поједини аутори препоручују делимичну сегрегацију или чак потпуно укидање физичког одвајања различитих категорија учесника у саобраћају (Lee & Kim, 2019).

4. ПРИМЕНА САВРЕМЕНИХ УРБАНИХ КОНЦЕПАТА НА ЛОКАЛНОМ НИВОУ

Упркос позитивним резултатима које пружа имплементација савремених пројектантских решења по питању безбедности корисника, квалитета живота, комфора, социјалне инклузије итд., њихова активнија примена и имплементација и даље изостаје.

Неки од разлога који се појављују на глобалном нивоу већ су дискутовани у претходним поглављима. У овом делу рада биће више речи о могућностима и смерницама за примену поменутих решења на подручју Републике Србије.

Оно што се, у оваквим ситуацијама, поставља као главни предуслов за било какве почетне активности јесте питање регулативе, њена флексибилност, усаглашеност и ажурност.

Према важећем Закону о безбедности саобраћаја на путевима у Републици Србији, дефинисане су: Пешачке зоне, Зоне успореног саобраћаја, Зоне 30 и Зоне школа. Имајући у виду да су прве три зоне заправо функционално најсличније решењима описаним у овом раду, њихове карактеристике детаљније су приказане и објашњене у Табели 2.

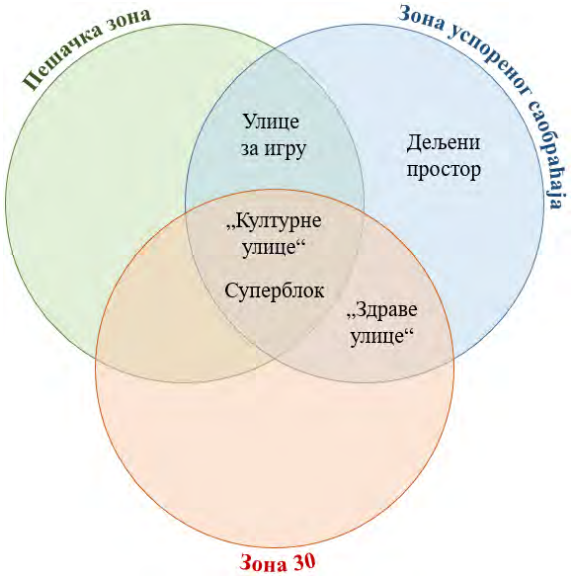
Табела 2. *Карактеристике одабраних зона према ЗоБС-у*

Пешачка зона	**Зона успореног саобраћаја**	**Зона 30**
Део пута, улице или део насеља који је првенствено намењен саобраћају пешака и који је обележен прописаном сигнализацијом.	*Део пута, улице или део насеља у коме коловоз користе пешаци и возила и који је обележен прописаном сигнализацијом. Ограничење брзине до 10 km/h.*	*Део пута, улице или насеља у којој је брзина кретања возила ограничена до 30 km/h и која је обележена прописаном сигнализацијом.*

На основу Табеле 2 условно се може закључити да је заправо све описане концепте редизајна уличног простора могуће обухватити постојећом регулативом, односно постојећи законски прописи макар формално препознају сва решења наведена у овом раду, што је илустровано Дијаграмом 1.

Класични дељени простори у домаћој регулативи се могу третирати као Зона успореног саобраћаја. Улице за игру, у зависности од типа изабраног решења, могу се пројектовати слично као и пешачке зоне (ређе) или чешће као зоне успореног саобраћаја. „Здраве улице“ се у пракси најчешће пројектују укључујући и моторна возила, с тога се у зависности од изабране стратегије, према домаћој регулативи могу третирати као Зоне успореног саобраћаја или Зоне 30. На крају, узимајући у обзир саобраћајно-просторне карактеристике „културних улица“ и суперблокова, као и изабрану стратегију њиховог пројектовања, ова решења се могу уврстити у све три категорије, односно зоне према домаћој регулативи.

На основу приказаног, може се закључити да домаћа регулатива, у одређеном смислу, препознаје савремена пројектантска решења приказана у овом раду, те да са тог аспекта не постоје законска ограничења или препреке за њихову имплементацију.



Дијаграм 1. *Интеграција нових пројектантских концепата у постојећу регулативу*

Са друге стране, упркос потпори коју пружа регулатива, оваква решења су и даље још увек недовољно аплицирана у Србији. Разлози за то могу бити различити и са различитим узроком, због чега су у наставку рада приказани и дискутовани управо неки од најчешћих проблема и препрека које спречавају њихову ширу примену:

Недостатак домаћих приручника за пројектовање оваквих решења: иако постоје различити материјали и приручници за пројектовање традиционалних саобраћајница, препоруке и смернице за пројектовање савремених урбаних решења још увек недостају. Посебан акценат у оквиру ових приручника мора се посветити саобраћајној сигнализацији и опреми: изгледу, начину постављања, важењу итд. Имајући у виду специфичност нових решења, за њихову практичну примену, биће потребно унапредити и прилагодити сва законска и подзаконска акта која се односе на саобраћајну сигнализацију и опрему. Израдом оваквих материјала пружила би се инжењерска потпора за примену и олакшала практична имплементација савремених решења за редизајн урбаног простора.

Недостатак домаћих стручних истраживања на ову тему: можда и први корак који би требало спровести јесу стручне анализе и различите врсте студија случаја, израде идејних решења итд., као вид промоције нових пројектних могућности. Тиме се указује на различите опције којима се може унапредити урбано окружење и урбана мобилности, а са друге стране се обезбеђује увид у различите карактеристике и предности које оваква решења пружају за све учеснике у саобраћају. На тај начин врши се циљана промоција за крајње кориснике.

Друга веома важна активност која би се требало спровести у оквиру сваког истраживања оваквог типа јесте и испитивање ставова учесника у саобраћају по питању њихових захтева, потреба, проблема и других специфичности, како би се сагледао и кориснички аспект, који је заправо и најважнији. Свакако решење, идеја или концепт, на крају се усмерава и пројектује за корисника, због чега би се сви учесници у саобраћају требало укључити у процес доношења одлука.

Недовољна развијеност саобраћајне културе: појам који можда није тако често помињан или у потребној мери наглашен у домаћој пракси, али је свакако веома значајан. На глобалном нивоу су постојале и развијале се различите школе пројектовања, почевши од традиционалне која обично обухвата примену „тврдих“, устаљених и већ познатих решења, па све до савремене, која подразумева примену нових и некада нестандардних решења. Савремени начин пројектовања често подразумева и излазак из зоне комфора, додатно учење и усавршавање на новим примерима и новим ситуацијама, што није тако својствено домаћој пракси. Све до сада наведено потпада под појам саобраћајне културе, која се као и све друго, мора неговати и развијати. Један од начина за то јесте управо рад на претходно описаним недостацима: спровођење истраживања, промовисање нових трендова и пружање конкретних смерница и препорука за њихову примену у виду инжењерских приручника, докумената и других научно-стручних материјала.

5. ЗАКЉУЧАК

У овом раду су разматрана различита, савремена пројектантска решења за редизајн уличног простора и унапређење урбане мобилности и безбедности саобраћаја. Издвојено је пет актуелних и најчешће примењиваних решења: дељени простори, „културне улице“, улице за игру, „здраве улице“ и суперблокови. У раду су детаљно анализиране њихове саобраћајно-просторне карактеристике и приказани практични примери имплементације ових решења у различитим градовима. Посебан део овог рада односио се на анализу могућности примене наведених решења у Републици Србији, кроз дискусију постојећих потенцијала, недостатака и ограничења.

Основне препреке за ширу имплементацију савремених решења на локалном нивоу јесу: недостаци домаће литературе са конкретним смерницама за њихово пројектовање, недостатак истраживања на ову тему, као и недовољна развијеност саобраћајне културе. Сва три аспекта детаљно су анализирана и размотрена у овом раду, како би се пружиле опште препоруке и дефинисали иницијални кораци у поступку третирања ових недостатака.

Оно што је важно нагласити на крају јесте то да Србија поседује добру законску основу, чиме је омогућена адекватна потпора за примену нових решења на локалном нивоу. Аспект који је потребно унапредити јесте заправо приступ решавању неког проблема који се не мора нужно свести на примену устаљених форми и типских решења. С тога је основни циљ овог рада био управо приказати додатне опције за унапређење урбаног окружења и указати на савремене пројектантске потенцијале за третирање саобраћајних проблема на глобалном нивоу.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Camus, J. (2017). 6 Types of Living Street. Retrieved from https://sotoga.com/en/living-street
[2] Cobraman. (2020). *Contemporary urban planning: theory and practise*.
[3] Forman, H. (2017). *Residential Street Design and Play*.
[4] Healthy Streets. (2023). Making streets healthy places for everyone. Retrieved from https://www.healthystreets.com/
[5] Krysiak, N. (2020). *Designing Child-Friendly High Density Neighbourhoods*.
[6] Lancashire County Council. (2010). *Creating Civilised Streets*. Retrieved from https://www.lancashire.gov.uk/media/81455/creating_civilised_streets.pdf
[7] Lee, H., & Kim, S. N. (2019). Shared space and pedestrian safety: Empirical evidence from Pedestrian Priority Street projects in Seoul, Korea. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(17). https://doi.org/10.3390/su11174645
[8] Methorst, R., Gerlach, J., Boenke, D., & Leven, J. (2007). Shared Space: safe or dangerous? A contribution to objectification of a popular design philosophy. *Proceedings Walk21 Conference in Toronto 1-3 October*, (October), 1–17. Retrieved from http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Shared+Space+:+Safe+or+Dangerous+?#0
[9] Milošev, M., & Jevremović, S. (2022). Projektovanje deljenih prostora – primer dela mreže u Pančevu. In *XIII Konferencija sa međunarodnim učešćem o TEhnikama Saobraćajnog inženjerstva - TESi 2022* (p. 11). https://doi.org/978-86-7395-458-5
[10] Olubi, A. R., & Aseyan, B. S. (2023). Cultural Streetscape: Its Value-System, Space and Significance in Oyo Town, Nigeria. *Advances in Social Sciences Research Journal*, *9*(12), 465–474. https://doi.org/10.14738/assrj.912.13614
[11] Orsini, F., Batista, M., Friedrich, B., Gastaldi, M., & Rossi, R. (2023). Before-after safety analysis of a shared space implementation. *Case Studies on Transport Policy*, *13*, 35. https://doi.org/10.1016/j.cstp.2023.101021
[12] Planetizen. (2018). What Is a Woonerf? Retrieved from https://www.planetizen.com/definition/woonerf
[13] Transport for London. (2017). *Guide to the Healthy Streets Indicators*.
[14] Webb, J. (2020). 10 principles for successful urban design. Retrieved from https://www.benoy.com/design-insights/10-principles-for-successful-urban-design/
[15] WoonERFgoed. (2015). Woonerf. Retrieved from https://www.woonerfgoed.nl/int/Introduction.html
[16] Xu, L., Oh, T., Kim, I., & Hu, X. (2022). Are shared streets acceptable to pedestrians and drivers? Evidence from Virtual Reality experiments. *PLoS ONE*, *17*(4 April), 1–19. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266591

doi: 10.46793/RSafLC24.224Z

ЕДУКАЦИЈА ШКОЛСКЕ ДЕЦЕ О ОДРЖИВОЈ МОБИЛНОСТИ

SUSTAINABLE MOBILITY EDUCATION FOR SCHOOL CHILDREN

Предраг Живановић[1], Бранко Миловановић[2], Станко Бајчетић[3], Славен Тица[4], Страхиња Пантелић[5], Андреа Нађ[6]

Резиме: Одржива мобилност подразумева коришћење видова транспорта који имају мањи негативан утицај на околину, али истовремено подстиче и здравији начин живота, смањује саобраћајне незгоде и олакшава приступ транспорту за све слојеве друштва. Едукација школске деце о одрживој мобилности представља неопходан корак у припреми нових генерација за одговоран однос према мобилности и околини. Циљ овог рада је анализа ефикасности две изабране методе едукације школске деце о одрживој мобилности. Игра „Саобраћајна змија“ за циљ има едукацију деце, као и њихових родитеља и наставника, и промену њиховог понашања у погледу избора одрживих начина кретања, док је основни циљ игре „Сугороку“ едукација школске деце о одрживој мобилности и предностима јавног транспорта. Истраживања спроведена у више београдских основних школа у току 2017. и 2023. године, показала су да постоји значајан потенцијал едукативних активности у промени образаца мобилности у корист одрживих начина кретања.

Кључне речи: Одржива мобилност, едукација, јавни транспорт, активни начини кретања

[1] Проф. др Предраг Живановић дипл. инж. саобраћаја, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Република Србија, p.zivanovic@sf.bg.ac.rs
[2] Проф. др Бранко Миловановић дипл. инж. саобраћаја, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Република Србија, b.milovanovic@sf.bg.ac.rs
[3] Проф. др Станко Бајчетић дипл. инж. саобраћаја, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Република Србија, s.bajcetic@sf.bg.ac.rs
[4] Проф. др Славен Тица дипл. инж. саобраћаја, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Република Србија, slaven.tica@sf.bg.ac.rs
[5] Асист. Страхиња Пантелић дипл. инж. саобраћаја, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Република Србија, s.pantelic@sf.bg.ac.rs
[6] Доц. др Андреа Нађ дипл. инж. саобраћаја, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Република Србија, andrea@sf.bg.ac.rs

Abstract: Sustainable mobility implies the use of modes of transport that have less negative impact on the environment, but at the same time encourage a healthier way of life, reduce traffic accidents and facilitate access to transport for all levels of society. Educating school children about sustainable mobility is a necessary step in preparing new generations for a responsible attitude towards mobility and the environment. This work aims to analysed the effectiveness of two selected methods of educating school children about sustainable mobility. The "Traffic Snake game " aims to educate children, as well as their parents and teachers, and change their behaviours in terms of choosing sustainable ways of moving, while the main goal of the "Sugioka" game is to educate school children about sustainable mobility and the benefits of public transport. Research conducted in several Belgrade elementary schools in 2017 and 2023 showed that there is a significant potential for educational activities to change mobility patterns in favor of sustainable modes of travel.

Keywords: Sustainable mobility, education, public transport, active transport modes

1. УВОД

Управљање мобилношћу у урбаним градским подручјима, представља изузетно комплексан и захтеван изазов. Пораст степена моторизације и све већа заступљеност путничких аутомобила на мрежи саобраћајница, често са ниском просечном попуњеношћу, чине једне од главних препрека за превазилажење овог проблема. Ова појава не само да изазива веће загађење животне средине и повећава број саобраћајних незгода, већ обликује урбана подручја која нису погодна за живот. Концепт одрживе мобилности обухвата коришћење видова транспорта који имају мањи негативан утицај на окружење, а уједно подстичу и здравији начин живота, смањење броја саобраћајних незгода, као и доступност и приступачност транспорта за све слојеве друштва. Промовисање и коришћење одрживих видова транспорта, попут пешачења, вожње бицикла и осталих возила за микромобилност, као и система јавног градског транспорта путника, представљају кључне факторе за решавање овог проблема.

Деца представљају будућност, а њихово образовање и осећај припадности заједници играју кључну улогу у обликовању друштва у ком ће они живети. У том контексту, посебан значај треба ставити на едукацији наредних генерација о предностима одрживе мобилности, имајући у виду да ће оне имати кључну улогу у обликовању будућности мобилности и развоја заједница. Чињеница да се у последњих 50 година проценат деце који пешаче или возе бицикл до школе значајно смањио, а у исто време проценат деце који до школе путује путничким аутомобилом значајно порастао, је забрињавајућа (Teixeira et al., 2019). У САД-у током 1969. године 40,7% ученика је пешачило или возило бицикл до школе, док је тај проценат у 2001. години пао на свега 12,9% (McDonald, 2007). У истом периоду проценат деце које родитељи или други чланови породице возе до школе је порастао са 20 на 55% (McDonald, 2007; McDonald & Aalborg, 2009). Ситуација је веома слична и у Европи где се проценат деце који до школе путују путничким аутомобилом у Уједињеном Краљевству од 1986. до 2001. године повећао са 16 на 28% (Cairns et al., 2004). McLaren & Parusel (2011) објашњење за овакву промену у видовној расподели кретања ученика проналазе у чињеници да се у посматраном периоду удаљеност између места становања и школе значајно повећала, као и степен моторизације, а посебно присуство другог аутомобила у домаћинству.

Управљање мобилношћу и едукација деце о предностима одрживе мобилности у школама представља важан алат како би се постојећи тренд променио. У ширем контексту одрживог развоја, едукација се позиционира од фундаменталног значаја за достизање тог циља. UNESCO је развио програм „Едукација за одрживи развој“ (енгл. *„Education for Sustainable Development“*), који тежи да трансформише друштво кроз имплементацију „одрживог стила живота“ путем едукације (Education for Sustainable Development | UNESCO; Gandini et al., 2019). Овај програм препознаје едукацију као један од кључних елемената за достизање циљева одрживог развоја (енгл. *Sustainable Development Golas*) које треба достићи до 2030. године. Један од циљева, „Квалитет образовања“, налаже да све интересне стране морају да стекну знања и вештине неопходне за промоцију одрживог развоја (Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development | Department of Economic and Social Affairs).

Циљ овог рада јесте анализа две методе коришћене за едукацију школске деце о одрживој мобилности у више београдских основних школа током 2017. и 2023. године. Изабране методе, игра "Саобраћајна змија" (енгл. *Traffic Snake Game - TSG*) и јапанска друштвена игра "Сугороку", служе као средства за преношење знања и утицање на промене у понашању код деце у вези са прихватањем и коришћењем одрживих видова транспорта. Игра "Саобраћајна змија" није усмерена само на едукацију деце, већ се проширује на родитеље и наставнике, са циљем да покрене промене у њиховом понашању у вези са одабиром одрживих начина кретања. С друге стране, игра "Сугороку" има за циљ едукације деце о одрживој мобилности и истицање предности јавног градског транспорта путника.

Након увода, остатак рада је подељен на 4 поглавља. Поглавље 2 чини преглед литературе у оквиру ког су приказане публикације са истраживања у којима су коришћене две наведене методе. Поглавље 3 обухвата методологију спроведених истраживања и правила игре. Поглавље 4 обухвата анализу најважнијих резултата истраживања, док поглавље 5 садржи закључна разматрања и потенцијалне правце даљих истраживања.

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

Једна од најпопуларнијих и најуспешнијих мера за едукацију деце о одрживој мобилности у Европи је игра под називом „Саобраћајна змија”, такмичење које има за циљ да подстакне одрживе путање до и од школе (KonSULT | Policy Guidebook; Teixeira et al., 2019). Ова игра намењена за едукацију деце о предностима одрживе мобилности спроводи се на европском нивоу и суфинансирана је од стране Европске уније. Њена имплементација је у досадашњем периоду показала обећавајуће резултате, повећавајући број путовања одрживим видовима транспорта (пешачење, вожња бициклом, систем јавног градског транспорта путника, итд.) (Mobiel 21).

Пројекат Европске уније, спроведен у периоду од 2014. до 2017. године, обухватио је 19 земаља и имао за циљ промовисање пешачења и вожње бицикла до школе међу основношколцима, родитељима и наставницима. Препознајући значај укључивања деце у одрживи мобилност, пројекат их је позиционирао у средиште промена ка одрживијем начину живота. Током три године, игра „Саобраћајна змија“ је примењен у 507 градова, 1.192 школе, међу 177.587 ученика, резултирајући повећањем одрживих путовања за 78%, превазилазећи почетни циљ од 15%.

Значајно је смањење вожње до школе приватним аутомобилима за 13%, док је пешачење повећано за 9%. Остали начини путовања, попут дељења вожње, вожње бицикла и јавног превоза, или су остали константни или су доживели благи пораст (*Traffic Snake Game - Mobility as Simple as a Game | CityChangers.Org*,).

Farkhati & Nugroho (2020) у свом раду имају за циљ да процене утицај имплементације игре „Саобраћајна змија", на знање о безбедности саобраћаја за децу предшколског узраста у вртићу Панти Пурухита Крапуак у Западном Семарангу. Игра је реализована са групом од 44 ученика у групи Б вртића. Статистички резултати су показали значајан пораст знања о безбедности саобраћаја за децу предшколског узраста након имплементације игре „Саобраћајна змија", са повећањем од 81,09%. Ово указује да наведена игра ефикасно унапређује знање о безбедности саобраћаја за децу овог узраста и да се игра показала као ефикасан образовни алат, доводећи до значајног побољшања знања о безбедности саобраћаја међу млађом децом.

За разлику од игре „Саобраћајна змија" која постоји и примењује се већ више од 15 година, саобраћајна игра „Сугороку" је нова игра која је у Европи заступљена тек последњих неколико година, креирана од стране Проф. др Ајако Танигучи са Универзитета Тускуба, базирана на традиционалној јапанској друштвеној игри. У складу са тим, не постоји пуно публикација који третирају ову методу као алат за едукацију школске деце о одрживој мобилности. Један од примера имплементације ове методе у Европи, осим града Београда, јесте пројекат „*Project for Formulation of Sarajevo Public Transport Management and Operation Capacity Development Plan*" финансиран од стране јапанске међународне агенције за кооперацију (енгл. *Japan International Cooperation Agency – JICA*).

У јануару 2023. године, тим стручњака јапанске међународне агенције за кооперацију спровео је "Демонстрациону активност управљања мобилношћу" у Сарајеву са циљем промовисања коришћења система јавног градског транспорта путника. Ова иницијатива је укључивала спровођење едукативних активности о саобраћају и транспорту, помоћу друштвене игре саобраћајни "Сугороку". Циљ игре био је научити ученике о разликама између система јавног градског транспорта путника и приватних возила, истичући важност коришћења јавног превоза. Активности су истицале негативне утицаје прекомерне употребе приватних возила на транспортни систем и животну средину. Игра је спроведена у основној школи Хасан Кикић у Сарајеву, усмерене ка ученицима четвртог и петог разреда уз сарадњу наставника, представника оператора у систему јавног градског транспорта путника у граду Сарајеву и универзитетских наставника и сарадника. Сесије игре пружиле су практичан приступ учењу и разумевању последица употребе приватних аутомобила. Основни циљ ове иницијативе јесте подстицање самосталног размишљања међу будућим генерацијама Сарајева у вези са социјалном дилемом коришћења приватних аутомобила и предностима система јавног градског транспорта путника (Japan International Cooperation Agency (JICA), 2023).

3. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

Како су у оквиру овог рада анализиране две методе едукације школске деце које, иако у основи имају сличне циљеље, се разликују по многим аспектима, логично је да су за њихову имплементаацију неопходне и две одвојене методологије истраживања. У складу са тим у оквиру овог поглавља приказана су методологије и правила за обе наведене игре.

3.1. Игра „Саобраћајна змија“

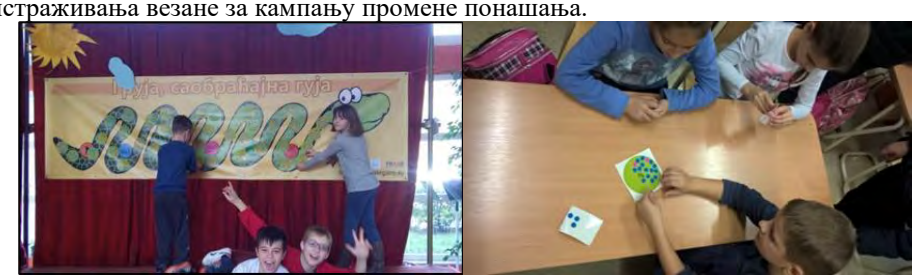
Истраживање у оквиру ког је спроведена игра „Саобраћајна змија“ реализовано је током 2017. године на територији града Београда и имало је два главне кампање:

- „Кампања промене понашања“ - заснована на традиционалном модалитету игре „Саобраћајна змија“ уз коришћење налепница и банера (змије) намењеног за игру;
- „Кампања праћења“ - уз употребу GPS уређаја („тракера“).

Игра је спроведена у 4 београдске основне школе, и то: ОШ Данило Киш (обе кампање), ОШ Влада Аксентијевић (обе кампање), ОШ Краљица Марија (обе кампање) и ОШ Јован Дучић (само кампања промене понашања). Школе су изабране на основу неколико критеријума попут локације школе, постојеће инфраструктуре, нивоа саобраћаја у њеном окружењу, привлачност школе (присуство ученика из удаљених подручја), итд. На првобитној листи налазило се 6 основних школа. Руководство школа је контактирано телефоном како би се проверио интерес за учешће у истраживању, након чега су им путем сертификованих e-mail адреса послате формалне пријаве за учешће у пројекту. Коначан одабир четири представничке школе је завршен до краја септембра 2017. године. Од тренутка када је извршен коначан одабир школа које учествују у истраживању до самог почетка истраживања реализован је низ састанака на различитим нивоима (руководство школе, директори, наставници, родитељи, итд.) на којима су разматране све теме од значаја за реализацију истраживања.

Истраживање у оквиру „Кампање промене понашања” реализовало се током две недеље у новембру 2017. године. Две недеље пре самог истраживања, у свакој школи утврђена је видовна расподела путовања њених ученика до школе. Локални координатор заједно са наставницима сваког разреда питао је ученике како су путовали до школе тог јутра: пешке, бициклом, аутобусом/трамвајем, аутомобилом/мотором или дељењем вожње (тј. дељењем аутомобила са другим ученицима). Деца су одговарала подизањем руку, а подаци су унети у одговарајући формулар. Након тога деци су објашњена основна правила игре. На основу прикупљених резултата, аутори су у сарадњи са школама поставили циљ, на основу тренутног броја одрживих путовања. Планирано је релативно повећање од 20% одрживих путовања, јер је број одрживих путовања већ био врло висок и апсолутно повећање од 20% (у складу са општим правилом игре) је циљ који није био реалан. Затим, сваког дана током две недеље истраживања, локални координатор заједно са наставницима бележио је податке прикупљене од стране ученика. Сви ученици који су путовали одрживо добили су тачкасту налепницу. Ученици су имали задатак да сваки пут када дођу у школу неким одрживим видом транспорта, залепе налепницу на налепницу разреда.

Налепнице које су деца лепила биле су различитих боја у зависности од тога којим одрживим видом транспорта су дошли до школе, а налепница разреда зелене боје. Када би једна зелена налепница била попуњена, преостале тачкице би биле залепљене на нову зелену налепницу. Попуњене зелене налепнице разреда су залепљене на банер саобраћајне змије. Циљ је био попунити саобраћајну змију у року од две недеље. Број налепница потребних да се попуни саобраћајна змија зависио је од броја разреда у школи који су учествовали у игри. Неколико дана након завршетка ове кампање, наставници су поново спровели анкету са својим ученицима. Циљ је био проценити дугорочне ефекте кампање, колико је то могуће, подацима забележеним на обрасцима. На слици 1 приказане су фотографије са истраживања везане за кампању промене понашања.



Слика 1. *Имплементација „Кампање промена понашања“ помоћу игре „Саобраћајна змија“*

Истраживање у оквиру „Кампање праћења” реализовало је у периоду од 13.11.2017. до 21.11.2017. године. У понедељак, 13.11.2017. године, уређаји за праћење су достављени ученицима у 3 школе које су одлучиле да их тестирају у кампањи праћења. Уз помоћ координатора истраживања, уређаји су подељени ученицима, а координатор заједно са наставницима забележио је у посебном обрасцу ИД бројеве уређаја повезане са ученицима. Ученици су задржавали уређаје у својим школским ранчевима током целог дана, а имали су их и следећег јутра када су се вратили у школу. Уређаји су пратили, бележили и слати пријемницима кретања између 06:00 и 10:00 часова: на овај начин, требало је регистровати само путовање од куће до школе. У уторак, 21.11.2017. године, координатори су добили уређаје за праћење и пријемнике од свих школа, након чега је извршен пренос података.

Три недеље након завршетка две кампање у школама, родитељима је припремљен је и достављен анкетни образац како би се прикупили њихови утисци о иницијативи (са уређајима за праћење) и њихово мишљење о безбедности саобраћаја у околини школа.

3.2. Игра „Сугороку“

Као и у случају игре „Саобраћајна змија”, игра „Сугороку“ је спроведено у 4 београдске основне школе, ОШ Старина Новак, ОШ Ђорђе Крстић, ОШ Данило Киш и ОШ Краљица Марија. Циљна група истраживања су ученици четвртог разреда основне школе, а истраживање је реализовано током 2023. године. Наведена метода има два главна сегмента:

1. Игра

Транспортна друштвена игра - Судораку игра (Минамото линија). Циљ транспортне игре је да деци покаже предности система јавног градског транспорта путника у односу на друге видове транспорта (као што је приватни аутомобил).

2. Евалуација

Анкета ученика о предностима система јавног градског транспорта путника у поређењу са приватним путничким аутомобилом. Ученици подижу руке за сваки од понуђених одговора, а број подигнутих руку се бележи. Анкета се спроводи два пута у сваком разреду, пре и после игре.

Истраживање је планирано да се спроведе у минимум четири разреда из четири различите основне школе (минимум 16 разреда укупно) у граду Београду. Спроведено истраживање се састоји од укупно пет фаза, а то су:

1. **Фаза један:** Припрема материјала за игру и образаца за анкету;
2. **Фаза два:** Прелиминарни одабир школа, иницијални контакт са школама, посете школама и коначан одабир школа;
3. **Фаза три:** Спровођење теренског истраживања - играње игре;
4. **Фаза четири:** Унос и обрада података, и
5. **Фаза пет:** Анализа података и припрема извештаја.

Фаза један укључује припрему материјала за игру и образаца за анкету. Материјали за игру укључују мапе, сетове фигурица, картице, таблице резултата и поклоне за децу (картонски модели аутобуса и упутства за безбедно коришћење возила система јавног градског транспорта путника).

Прелиминарна листа школа укључивала је седам потенцијалних школа. Иницијални контакт са школама остварен је путем званичног писма које је послала Секретаријат за јавни превоз (у даљем тексту „СЈП"), с циљем информисања школа о идеји истраживања, након чега је школа одлучивала да ли жели да учествује или не. Све четири контактиране школе сагласиле су се да учествују у истраживању: три школе из урбаног градског подручја, и једна школа из приградског подручја.

Фаза три обухвата истраживање на терену. Тереноско истраживање спроведено у свакој од школа састојало се од три кључна дела, а то су:

1. Прелиминарна анкета;
2. Играње игре и разговор са ученицима, и;
3. Интервју након игре.

Прелиминарна анкета има за циљ давање основних одговора о путним навикама деце, као што су видови транспорта које користе за путовања током дана (долазак и одлазак из школе) и колико често обично користе систем јавног градског транспорта путника. Осим тога, анкета има за циљ да прикупи мишљења деце о разлици између приватних аутомобила и система јавног градског транспорта путника у смислу еколошког утицаја и брзине путовања.

Други део укључује играње друштвене игре са децом. Сви ученици се деле у 3 или 4 групе од по 8 (у зависности од броја ученика у разреду) и објашњавају се правила игре. Свака група има једног координатора који води игру. Координатор дели фигурице и картице играчима и распоређује их на поље СТАРТ. Циљ игре за играча је да што пре стигне до поља ЦИЉ. На почетку игре, играчима се дају две картице, картица „Аутомобил" (која представља реализацију путовања њиховим аутомобилом) и картица „Воз" (која представља реализацију путовања возилима јавног превоза), које користе за кретање по мапи.

На почетку сваког круга, сви играчи истовремено показују једну картицу и тако бирају вид транспорта за реализацију свог путовања у том кругу. Број поља које играчи прелазе у сваком кругу зависи од тога коју картицу изаберу. Када један од играча стигне на поље циљ након неколико одиграних круга прва рунда игра је завршена. Потом се сви играчи враћају на поље СТАРТ и почиње друга рунда са модификованим правилима. Модификација правила обухвата деградирење картице „Воз" чиме се симулира систем јавног градског транспорта путника са ниским квалитетом пружене услуге. У табели 1 приказана су правила игре за обе рунде.

Табела 1. *Правила игре за обе рунде*

Рунда 1	**Рунда 2 – Лош систем јавног градског транспорта путника**
Картица „Воз": 3 поља унапред. Картица „Аутомобил": (1) 1 бачена картица: 6 поља напред (2) 2 бачене картице: 5 поља напред (3) 3 бачене картице: 4 поља напред (4) 4 бачене картице: 3 поља напред (5) 5 бачених картица: 2 поља напред (6) 6, 7, или 8 бачених картица: 1 поље напред	Картица „Воз": 2 поља унапред. Картица „Аутомобил: (1) 1 бачена картица: 6 поља напред (2) 2 бачене картице: 5 поља напред (3) 3 бачене картице: 4 поља напред (4) 4 бачене картице: 3 поља напред (5) 5 бачених картица: 2 поља напред (6) 6, 7, или 8 бачених картица: 1 поље напред

Након игре, стручњаци разговарају са играчима о резултатима игре и њиховим изборима током игре. Интервју након игре има за циљ проверу у којој мери су се мишљења деце променила након игре. Ово се пре свега односи на мишљење деце о разлици између приватних аутомобила и возила јавног превоза у смислу брзине путовања и еколошког утицаја. Поред тога, деца дају одговоре на питање колико често би желела да користе систем јавног градског транспорта путника у будућности, као и своје мишљење о одређеним питањима у вези са предностима система. Ова питања се односе на различите аспекте, као што су: за кога је важан систем јавног градског транспорта путника, да ли је брже стићи на одредиште ако сви користе аутомобиле, да ли повећана употреба приватних аутомобила ствара загушења, да ли је приватни аутомобил тада скупљи од јавног превоза, итд. Поменути поступак спроведен је у сваком од разреда и трајао је један школски час (45 минута). На слици 2 прикана је релизација игре „Сугороку" у једном од одељења.

Слика 2. *Имплементација игре „Сугороку"*

Фаза четири укључује унос и основну обраду прикупљених података. Ова фаза обухвата унос података у софтвер за обраду и проверу података (да ли су сви обрасци попуњени исправно, постоје ли нелогичности, итд.).

Фаза пет, или Завршна фаза, обухвата анализу унетих података и формирање финалног извештаја. У оквиру ове фазе, сви подаци су обрађени, упоређени и анализирани. Изводе се важни закључци и припрема се финални извештај.

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

4.1. Резултати игре „Саобраћајна змија“

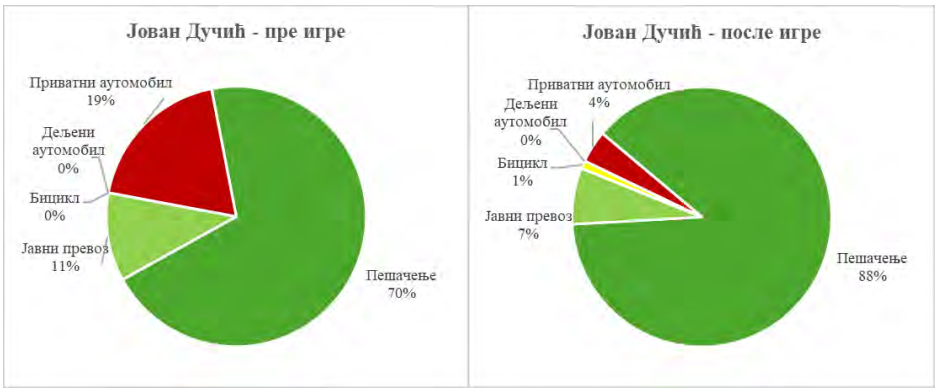
Главни циљ игре „Саобраћајна змија“ јесте подстицање деце и њихових родитеља да користе одрживе облике транспорта на путу до школе. Узимајући у обзир све школе заједно резултати истраживања показују значајне бенефите које игра „Саобраћајна змија“ може да донесе. У табели 2 приказана је промена у коришћењу одрживих видова транспорта пре и после игре.

Табела 2. *Промене пре и после игре „Саобраћајна змија“ у коришћењу одрживих видова транспорта*

Школа	Одржива путовања – пре игре	Одржива путовања – после игре
ОШ Данило Киш	71%	90%
ОШ Влада Аксентијевић	56%	67%
ОШ Краљица Марија	68%	98%
ОШ Јован Дучић	81%	96%

Одрживи видови транспорта (пешачење, вожња бицикла, јавни превоз, заједничко путовање аутомобилом) заједно су повећани за 19%, прелазећи са 69% забележених пре кампање на 88% током кампање. То значи да је циљ обично постављен када се имплементира игра "Саобраћајна змија" (релативни раст од +20% одрживих видова транспорта) испуњен и премашен. Веома значајне разлике примећене су између разреда у школи Данило Киш. Старији ученици већином иду пешке у школу у поређењу са млађом децом. Ово се може објаснити локацијом школе (у средини стамбеног блока) и узрастом ученика (старији ученици имају већу мобилност и независност). Ово је такође примећено и у другим школама, али у мањем проценту, углавном због положаја школе. Учешће пешачења највише је порасло у свим школама током и након кампање. Употреба аутомобила забележена пре кампање смањена је у свим школама током кампање и након ње. Када се детаљније погледа рапсодела по одрживим видовима транспорта, подаци показују да је највећи проценат оних који су се одрекли путничких аутомобила прешао на пешачење. Значајна употреба јавног превоза примећена је у предграђу школе Краљица Марија (33%), али током и након кампање проценат корисника јавног превоза смањен је у корист пешачења. Такође, већи проценат корисника аутобуса (18% током кампање) откривен је у школи Влада Аксентијевић у центру града. Друге две школе смештене су централно у блоковима зграда, па је број корисника јавног превоза међу ученицима мањи и релативно стабилан током трајања кампање.

Вожња бицикла забележена је у врло ниском проценту само у школи Данило Киш (око 7%), док је у другим школама занемарљиво мало учешће овог вида транспорта (испод 1%). Ово се може сматрати очекиваним услед развијености постојеће инфраструктуре и нивоа безбедности. Дељење путничких аутомобила варира од 2% до 13% у зависности од школе (положаја). Школе Влада Аксентијевић - 13% (центар града) и Краљица Марија - 11% (предграђе) имају веће учешће овог вида транспорта, који се такође смањио током и након кампање. Позитивни резултати постигнути током кампање су потврђени и анкетом спроведеном након кампање. На слици 3 приказани су резултати о видовној расподели пре и после спроведеног истраживања за сваку од школа.



Слика 3. *Видовна расподела пре и после игре „Саобраћајна змија“*

4.2. Резултати игре „Сугороку“

Са друге стране главни циљ игре „Сугороку“ јесте да се ученици путем интерактивне друштвене игре информишу о предностима система јавног градског транспорта путника и проблемима које велики број приватних путничких аутомобила у граду може изазвати. Резултати истраживања показују да и овај приступ може имати значајне бенефите за будуће генерације.

За више од 60% деце (61,46%), пешачење је најчешћи начин свакодневних путовања (одлазак у школу). Више од петине деце (21,66%) користи јавни превоз као свој главни вид транспорта, док 16,62% деце долази до школе аутом. Од укупног броја од 397 испитаника, само једно дете долази бициклом до школе. Јавни превоз, као доминантан вид транспорта, има највећи удео (39,81%) у школи смештеној у периферном делу града (ОШ Краљица Марија). Ово се може објаснити великом разуђеношћу периферних делова града, где је за већини деце пешачење до школе непрахватљиво. С друге стране, приватни аутомобил има највећи удео у школи смештеној у централном делу града (ОШ Старина Новак), са готово трећином укупног броја одговора (32,93%). Ово се може објаснити чињеницом да децу из удаљених зона возе родитељи. Од укупног броја испитаника, 40,81% користи јавни превоз неколико пута недељно, 34,01% га ретко користи, 24,94% користи систем свакодневно, док само 0,25%, односно 1 особа, никада није користила јавни превоз. У школи смештеној у периферном делу града, ОШ Краљица Марија, највећи проценат деце користи јавни превоз свакодневно (42,59%). У свим осталим школама, највећи проценат деце изјављује да систем користи неколико пута недељно.

Пре него што је игра одиграна, већи проценат деце (65,74%) одговорио је да је јавни превоз бољи за животну средину од аутомобила. У свим школама, осим у ОШ Ђорђе Крстић, ученици су гласали за јавни превоз као прикладнији за животну средину. У ОШ Ђорђе Крстић, удео је 54,46% у корист приватних аутомобила. Може се закључити да се одговори разликују од школе до школе и од разреда до разреда. Треба нагласити да су деца те доби склона поводљивости и да је ток гласања ишао према томе како су одговарала прва деца која су се јавила. Дискусија са децом је уследила касније, па се ефекти тога виде у поновљеној анкети.

Када је реч о поређењу брзине између аутомобила и јавног превоза, 89,17% деце рекло је да је приватни аутомобил бржи. Највећи број деце изабрао је да је јавни превоз бржи у ОШ Данило Киш (17,92% у односу на 82,08% за аутомобил), док је најмањи проценат изабрао јавни превоз у ОШ Краљица Марија (само 2,78%).

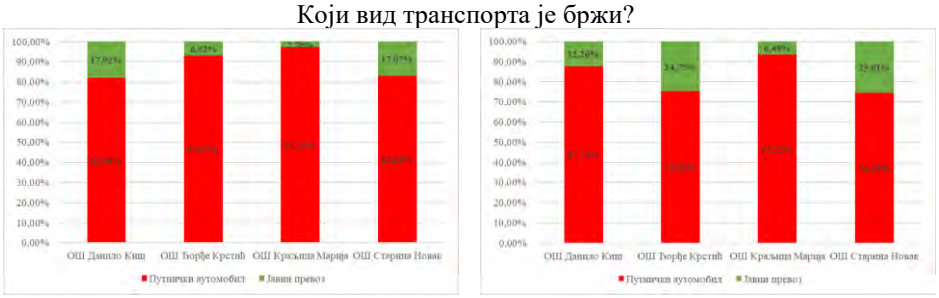
Када је реч о томе колико би деца желела да користе јавни превоз у будућности, одговори су прилично уравнотежени. Највећи проценат њих, 33,75%, желео би користити систем повремено, 24,69% испитаника би желело да користити систем неколико пута недељно, 24,18% желело би да користити систем свакодневно, док 17,38% деце уопште не би желело користити јавни превоз. Опет, ОШ Краљица Марија има највећи проценат деце која би желела да користи јавни превоз свакодневно. С друге стране, у ОШ Ђорђе Крстић, највећи проценат деце, у поређењу са другим школама, не жели никада да користи јавни превоз (25,74%).

На крају игре, проценат деце која мисле да је јавни превоз бољи за животну средину од приватног аутомобила повећао се за 13,35% и износи 79,09%. Највећи пораст забележен је у ОШ Данило Киш, за 24,53%, док су школе Краљица Марија и Ђорђе Крстић следиле са порастом од 13,89% и 13,86%. ОШ Старина Новак једина је школа у којој је забележен пад у овом питању, за 2,44%. Истовремено, број деце која мисле да је јавни превоз бржи повећао се за 5,79% на 16,62%. Школе Ђорђе Крстић, Старина Новак и Краљица Марија забележиле су пораст у овом питању након игре (17,82%, 8,54% и 3,70%), док је школа Данило Киш забележила пад од 5,66%.

Након игре, 87,91% деце сматра да је јавни превоз важан за све грађане одређеног урбаног подручја, 10,33% сматра да је систем важан само за оне који не знају или не могу возити, док само 1,76% деце сматра да јавни превоз није важан за функционисање града. Већина деце, њих 92,44%, верује да када сви користе аутомобил, нису сви срећни и задовољни. Такође, 90,68% деце верује да ће у овом случају више времена проћи док стигну на одредиште. У оба ова случаја, одступање се јавља у ОШ Старина Новак, где 21,95% и 24,39% деце тврди супротно. Када говоримо о томе да ли велики број аутомобила узрокује гужву и да ли су трошкови транспорта виши у поређењу са јавним превозом, готово сви испитаници (97,98% у првом случају и 97,48% у другом случају) слажу се са овим тврдњама. Мања одступања поново се јављају у ОШ Старина Новак, где 9,76% деце у првом случају и 12,20% деце у другом тврде супротно. На слици 4 приказани су најважнији резултати пре и после игре „Сугороку“.

Пре игре **После игре**

Који вид транспорта је бољи за животну средину?



Слика 4. *Резултати анкете пре и после игре „Сугороку“*

5. ЗАКЉУЧАК

Едукација деце школског узраста о предностима коришћења одрживих видова транспорта и одрживе мобилности од кључног је значаја за подизање свести будућим генерацијама. На овај начин обликује се свест младих о предностима коришћења одрживих видова транспорта, како за њих као појединце, тако и за целокупну заједницу у којој они живе. Овај процес за циљ има дугорочне импликације на њихове животне стилове и понашања у будућности.

У оквиру овог рада презентована су два метода за едукацију деце школског узраста о одрживој мобилности имплементиране у граду Београду, игра „Саобраћајна змија“ и игра „Сугороку“. Резултати истраживања показују да, иако ове две методе имају различите приступе, обе достижу постављени циљ и представљају погодан алат за едукацију деце о предностима одрживе мобилности. Игра „Саобраћајна змија“ подстиче тренутно промене у видовној расподели кретања код деце како би успели да заврше игру и на тај начин дају одмах видљиве резултате. Игра је заснована на принципу промене навика код деце и у кратком временском периоду даје видљиве резултате. Са друге стране игра „Сугороку“ на илустративан начин учи децу о томе зашто су одрживи видови транспорта важни и како превелико учешће неодрживих видова транспорта (приватних путничких аутомобила) у видовној расподели може имати негативне ефекте на друштвену заједницу. Ова игра је базирана на приницпима учења, а њени резултати се јасно могу видети тек након одређеног временског периода, када деца одрасту и буду у стању да примене знање које су стекли. Важно је нагласити да игра „Саобраћајна змија“ није орјентисана само на ученике, већ и на родитеље и наставнике, за разлику од игре „Сугороку“ у чијем се фокусу налазе само ученици. На овај начин, ефекти едукације и промена свести о одрживим видовима транспорта не рефлектује се само на децу већ и на њихове родитеље, што у одређеној мери може утицати и на њихове промене у понашању.

Потенцијални правци даљих истраживања могу обухватати поновљену анкету, након одређеног временског периода, за децу која су учествовала у некој од ових игара, како би се утврдило у којој мери су задржали навике у погледу коришћења и знања о предности одрживих видова транспорта. Правце даљих истраживања могуће је усмерити и на модификацију неке од постојећих метода едукације у циљу формирања свеобухватног приступа како би се постигао још већи утицај на промене у понашању и подизање свести и одрживој мобилности.

Имплементација метода за едукацију школске деце о предностима одрживе мобилности у Београду, не само да пружа увид у тренутно стање у видовној расподели кретања међу школском децом, већ има и потенцијал да постави основу за развој иновативних програма и политика које би у великој мери допринеле стварању одрживог урбаног окружења у будућности.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Cairns, S., Sloman, L., Newson, C., Anable, J., Kirkbride, A., & Goodwin, P. (2004). Smarter Choices-Changing the Way We Travel Final report of the research project: "The influence of soft factor interventions on travel demand" Disclaimer and copyright Accompanying report. www.dft.gov.uk

[2] Education for sustainable development | UNESCO. (n.d.). Retrieved January 12, 2024, from https://www.unesco.org/en/sustainable-developmen/education

[3] Farkhati, N. A., & Nugroho, R. A. A. E. (2020). Increasing The Knowledge of Traffic Safety for Early Childhood Through The Game of Traffic Dragon Snake. Early Childhood Education Papers, 9(2), 149–155. https://doi.org/10.15294/belia.v9i2.37025

[4] Gandini, P., Marchionni, G., Studer, L., & Maja, R. (2019). Sustainable and aware mobility explained to children. Sustainability (Switzerland), 11(23). https://doi.org/10.3390/su11236668

[5] Japan International Cooperation Agency (JICA). (2023). Project for Formulation of Sarajevo Public Transport Management and Operation Capacity Development Plan.

[6] KonSULT | Policy Guidebook. (n.d.). Retrieved January 15, 2024, from http://www.konsult.leeds.ac.uk/pg/56/

[7] McDonald, N. C. (2007). Active Transportation to School. Trends Among U.S. Schoolchildren, 1969-2001. American Journal of Preventive Medicine, 32(6), 509–516. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2007.02.022

[8] McDonald, N. C., & Aalborg, A. E. (2009). Why parents drive children to school. Journal of the American Planning Association, 75(3), 331–342. https://doi.org/10.1080/01944360902988794

[9] McLaren, A. T., & Parusel, S. (2011). Parental Traffic Safeguarding at School Sites: Unequal Risks and Responsibilities. Canadian Journal of Sociology, 36(2), 161–184.

[10] Teixeira, J. F., Silva, C., & Neves, J. V. (2019). School mobility management case study: German School of Oporto (Deutsche Schule zu Porto). Case Studies on Transport Policy, 7(1), 13–21. https://doi.org/10.1016/j.cstp.2018.11.002

[11] Traffic Snake Game - Mobility as Simple as a Game | CityChangers.org. (n.d.). Retrieved January 15, 2024, from https://citychangers.org/traffic-snake-game-network-eu-project-encourages-sustainable-mobility-through-a-game/

[12] Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development | Department of Economic and Social Affairs. (n.d.). Retrieved January 15, 2024, from https://sdgs.un.org/2030agenda

[13] Mobiel 21. (n.d.). Developing and Disseminating excellent Mobility Management Measures for Young People (CONNECT).

doi: 10.46793/RSafLC24.238K

АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋИХ УСЛОВА У ВЕЗИ СА ФОРМИРАЊЕМ КОРИДОРА ЗА ПРОЛАЗАК ВОЗИЛА ХИТНИХ СЛУЖБИ

ANALYSIS OF EXISTING CONDITIONS REGARDING THE FORMATION OF EMERGENCY VEHICLE CORRIDORS

Младен Ковач[1], Милан Тешић[2], Бојана Миљковић[3], Ивана Панић[4]

Резиме: Повреде у саобраћајним незгодама су један од водећих узрока смрти у свету. С тим у вези, предузимају се бројне активности за спречавање њиховог настанка, а уколико се оне ипак догоде, да последице буду што мање. Скраћивањем времена одзива хитних служби, повећава се вероватноћа за ублажавање тежине последица тих саобраћајних незгоде. Формирање коридора за пролазак возила хитних служби су од значаја за бржи долазак хитних служби до места незгоде, а посебно на ауто-путевима и другим брзим саобраћајница, чија дужина мрежа се последњих година у Републици Србији повећава. Претходно наведено је посебно важно у случају незгоде у тунелима, надвожњацима и местима на којима не постоји заустављна трака. У раду је дат преглед успешних светских пракси за формирање коридора за пролазак возила хитних служби. Анализирана су законска решења и реализоване кампање у Републици Србији. Такође, спроведено је истраживање ставова и самопријављеног понашања учесника у саобраћају у вези са коридорима за пролазак возила хитних служби. Резултати показују да 37,1% возача сматра да се заустављна трака може користи као коридор за пролазак возила хитних служби, док 37,4% сматра да је простор за њихов пролазак потребно оставити између леве и десне саобраћајне траке, односно „кроз средину“. Различито разумевање пропуштања возила хитних служби потенцијално може отежати њихов долазак на место незгоде. Резултати истраживања указују на то да постоји простор за унапређење, па сходно томе могу помоћи у планирању мера и активност у оквиру петог стуба Стратегије

[1] Младен Ковач, маст. инж. саобраћаја, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Република Србија, mladen.kovac@abs.gov.rs
[2] Др Милан Тешић, дипл. инж. саобраћаја, начелник одељења, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Република Србија, milan.tesic@abs.gov.rs
[3] Бојана Миљковић, дипл. инж. саобраћаја, начелник одељења, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Република Србија, bojana.miljkovic@abs.gov.rs
[4] Ивана Панић, маст. инж. геодезије, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Република Србија, ivana.panic@abs.gov.rs

безбедности саобраћаја Републике Србије за период од 2023. до 2030. године, како би се створили бољи услови за деловање хитних служби након настанка саобраћајне незгоде.

Кључне речи: коридори, хитне службе, време одзива

Abstract: Injuries in road accidents are one of the leading causes of death worldwide. In this regard, numerous activities are undertaken to prevent their occurrence, and if they still happen, to minimize their consequences. By reducing the response time of emergency services, the probability of mitigating the severity of the consequences of these road accidents increases. Forming corridors for the passage of emergency vehicles is important for the faster arrival of emergency services to the accident scene, especially on highways and other fast traffic routes, the length of which has increased in the Republic of Serbia in recent years. The aforementioned is particularly important in the case of accidents in tunnels, overpasses, and locations without a hard shoulder lane. This paper provides an overview of successful global practices for forming corridors for the passage of emergency vehicles. Legal solutions and implemented campaigns in the Republic of Serbia are analysed. Additionally, research on the attitudes and self-reported behaviour of traffic participants regarding emergency vehicle corridors was conducted. The results show that 37,1% of drivers believe that the hard shoulder lane can be used as a corridor for the passage of emergency vehicles, while 37,4% believe that the space for their passage should be left between left and right traffic lanes. Different understandings of yielding to emergency vehicles can potentially hinder their arrival at the accident scene. Results indicate that there is room for improvement, and accordingly, can help in planning measures and activities within the fifth pillar of the Road Safety Strategy of the Republic of Serbia for the period from 2023 to 2030 to create better conditions for the actions of emergency services after a traffic accident.

Keywords: Corridors, emergency vehicle, post-crash response

1. УВОД

Број смртно страдалих у свету као последица саобраћајних незгода је око 1,19 милиона, посматрано на годишњем нивоу (WHO, 2023). У половини случајева смрт је наступила на лицу места, у року од неколико минута од догађања саобраћајне незгоде, као и у време транспорта до здравствене установе, док у 15% случајева наступи у року од 4 сата након саобраћајне незгоде (EC, 2018). На територији Републике Србије, у периоду од 2018. до 2022. године, смртно је страдало 2.648 лица у саобраћајним незгодама. У 58,5% случајева смрт је наступила на лицу места саобраћајне незгоде, док је у 10,8% наступила за време превоза до здравствене установе и у 30,7% случајева у року од 30 дана од дана настанка саобраћајне незгоде (АБС, 2023). Истраживања су показала да се скраћивањем времена доласка хитне медицинске службе на месту незгоде са 25 на 15 минута повећава шанса за преживљавањем за трећину (EC, 2018). У оквиру пројекта *Baseline* (2023) анализирано је „време одзива“ у 11 држава, као један од индикатора безбедности саобраћаја (његова дефиниција је: време које је прошло између позива хитној медицинској помоћи након саобраћајне незгоде која је за последицу имала телесне повреде и доласка на место незгоде – до вредности 95. перцентила). Најкраће „време одзива“ је у Немачкој (18 min и 18 s), док је нпр. у Аустрији 24 min и 42 s, односно у Шведској 32 min и 31 s, при чему је у појединим државама анализирано у зависности од доба дана, дана у седмици, односно месеца у години, као и у зависности од категорије саобраћајнице (ауто-пут, ван насеља и у насељу).

Просечно време одзива хитне медицинске службе у 2018. години износило је 9,71 минута, док је у 2021. години износило 9,35 минута. Са друге стране, број хитних медицинских служби на 10.000 становника Републике Србије, у те две године, износио је 0,22 и 0,18, респективно (АБС, 2022). У претходним годинама дошло је и до повећање броја регистрованих моторних возила у Републици Србији, што може утицати на повећања саобраћајних загушења, а посебно на подручјима на којим нису предузете контрамере за ублажавање тих саобраћајних загушења (нпр. стимулисање јавног превоза, изградња саобраћајница, инсталација паметних семафора и сл.). Наиме, број регистрованих моторних возила 2011. године био је 1.884.905[5], док је 2022. године био 2.723.716 возила. Осим тога, дужина ауто-путева и других брзих саобраћајница се у Републици Србији повећава. Дужина изграђених ауто-путева у 2021. години била је око 928 km, а 2023. године око 978 km, при чему је њихова заступљеност на територији појединих полицијских управа већа у односу на остале, па у полицијској управи Суботица чине 20,8% укупне путне мреже (АБС, 2022; 2024). Другим речима објашњено, повећава се дужина путне мреже на којој формирање коридора за пролазак возила хитних служби има, по правилу, посебан значај за скраћивање времена доласка на место незгоде.

У Стратегији безбедности саобраћаја Републике Србије за период од 2023. до 2030. године, у делу који се односи на анализу претходне Стратегије (за период од 2015. до 2020. године), наводи се да је најмањи број активности реализован у оквиру 5. стуба безбедности саобраћаја, који се односи на деловање након саобраћајне незгоде (43% није реализовано, а за 16% активности нису добијени подаци). Са друге стране, у важећој Стратегији дефинисане су мере које имају задатак да *максимизирају могућност преживљавања и успешност здравственог опоравка повређених у саобраћајним незгодама*. Једна од тих мера је и мера *5.10. Успостављање повољног окружења за брзо деловање хитних служби након саобраћајне незгоде*, која између осталог подразумева *отклањање препрека за брзо кретање хитних служби у вези са путном и железничком инфраструктуром, вођењем саобраћаја и понашањем учесника у саобраћају* и др.

У овом раду је представљена анализа постојећих услова, односно законских решења, реализованих кампања, ставова и самопријављеног понашања возача у погледу формирања коридора за пролазак возила хитних служби и преглед успешних светских искустава. Циљ претходних анализа је дефинисање постојећих услова и праваца деловања, како би се створили услови за ефикасније деловање хитних служби у случају настанка саобраћајне незгоде.

2. ПРЕГЛЕД СВЕТСКИХ ИСКУСТАВА

Истраживање у Пољској показује да 16% испитаника не зна на шта се односи појам „коридор за пролазак хитних служби“, док је само 3% њих изјавило да у потпуности не зна како да се понаша према тим возилима (Dębińsk et al. (2018). Такође, указали су на то да је 31% испитаника погрешно одговорило да се коридор за пролазак хитних служби формира у зауставној траци.

[5] Републички завод за статистику. У сврху ове анализе, регистрованим возилима се сматрају регистровани мопеди, мотоцикли, путнички аутомобили, аутобуси и теретна возила.

У прегледном извештају ETSC-а (2019) анализиране су различите праксе у Европској унији у вези са начинима кретања возила хитних служби. Постоје два приступа која се анализирају, односно формирање коридора између крајње леве и њој суседне саобраћајне траке (Слика 1 – лево) и формирање коридора између десне и њој суседне саобраћајне траке (Слика 1 – десно). Као предност првог начина се наводи то што се тешка теретна возила, по правилу, крећу ближе десној ивици коловоза и као таква (већих габарита) неће негативно утицати на брзину формирања коридора. Са друге стране, предност другог начина је та што омогућава лакше искључивања са ауто-пута у зони петљи. Без обзира на начин, неопходно је да слободан простор буде ширине најмање 3 m, што је посебно значајно за возила ватрогасних служби.

Слика 1. *Различити начини кретања хитних служби (ETSC,2019)*

Возачи возила хитних служби би требали да сачекују да се коридор формира и да им остала возила ослободе пролаз, уместо да бирају алтернативне путање као што је заустављна трака. То ће помоћи да возачи остану свесни потребе и да буду спремни да формирају коридор. Међутим, за свест возача су неопходне континуиране и информативне кампање, али и одговарајуће санкције за возаче који се не понашају у складу са правилом. Процењује се и да у неким државама постоји погрешно схватање да заустављна трака постоји како би се, између осталог, омогућио пролазак возила хитне помоћи (ETSC, 2019).

У Немачкој, приликом формирања коридора, није дозвољено возилом прелазити на површину заустављне траке, осим уколико полиција то захтева или није могуће на другачији начин ослободити простор и формирати коридор[6], док је то у Словенији и Аустрији дозвољено[7].

Слика 2. *Примери информисања возача о формирању коридора: (1) извод из едукативног видеа[8], (2) лого кампање[9], (3) извод из едукативног видеа који указује зашто се не користи заустављна трака за формирање коридора и (4) информације на ВМС знаковима у Словенији*

[6] Брошура „Rettungsgasse bilden? So geht's!“ (онлајн издање посећено: 9. јануара 2024. године)

[7] https://www.adac.de/verkehr/recht/verkehrsvorschriften-ausland/rettungsgasse-ausland/ (посећено 9.1.2024)

[8] Јутјуб канал Javna agencija RS za varnost prometa (посећено: 12. јануара 2024. године)

[9] https://resevalni-pas.si/ (посећено: 12. јануара 2024. године)

3. МЕТОДОГОЛОГИЈА

За потребе овог рада је извршена анализа одредби Закона о безбедности саобраћаја на путевима, које се односе на обавезе возача у погледу омогућавања пролаза возилима хитних служби. Поред анализе законских одредби, извршена је претрага и анализа јавно доступних кампања у безбедности саобраћаја, које су се бавиле претходно наведеном темом, односно обавезама возача. За потребе анализе ставова, спроведено је истраживање самопријављеног понашања испитаника у својству возача Б категорије. Истраживање је спроведено методом анкете путем апликације *Google Forms.* Попуњавање упитника заснивао се на добровољности и анонимности унетих података. Питања су била затвореног типа, што је омогућило лакшу обраду података, осим дела који се односио на слободан унос коментара од стране испитаника. Прикупљање података је вршено у периоду од 14. до 27. септембра 2023. године. Упитник је попунило 278 испитаника. Након тога је извршена обрада података у програму *MS Excel*.

4. РЕЗУЛТАТИ

4.1. Законска регулатива

У Закону о безбедности саобраћаја на путевима дефинисан је начин пропуштања возила хитних служби, што у суштини представља појам коридора за пролазак возила хитних служби, на следећи начин:

> *У случају застоја саобраћаја на путу где постоје физички одвојене коловозне траке, возачи су дужни да оставе слободан простор за пролаз возила под пратњом и возила са правом првенства пролаза, на тај начин што ће возачи који се налазе у десној односно средњим саобраћајним тракама заузети положај уз десну ивицу саобраћајне траке, а возачи који се налазе у левој саобраћајној траци заузети положај уз леву ивицу саобраћајне траке, тако да остављен простор мора бити довољан за несметани пролаз ових возила (чл. 35, став 5).*

Са друге стране, дефинисан је изузетак у вези са кретањем возила заустављном траком:

> *Заустављном траком забрањено је кретање возила. Изузетно, возила под пратњом и возила са правом првенства пролаза, могу се кретати заустављном траком када су остале саобраћајне траке заузете возилима, а возила за одржавање пута и вршења радова на путу могу се кретати заустављном траком за време обављања тих радова (чл. 104, став 2 и 3).*

У истом члану, дефинисан је коридор за пролаза возила хитних служби на аутопуту, на следећи начин:

> *У случају застоја саобраћаја на аутопуту, где не постоји заустављна трака, возачи су дужни да оставе слободан простор за пролаз возила под пратњом и возила са правом првенства пролаза, на тај начин што ће возачи који се налазе у десној саобраћајној траци заузети положај уз десну ивицу саобраћајне траке, а возачи који се налазе у*

левој саобраћајној траци заузети положај уз леву ивицу саобраћајне траке, тако да остављен простор мора бити довољан за несметани пролаз ових возила (чл. 104, став 6).

4.2. Кампање

Претрагом кампања у безбедности саобраћаја на територији Републике Србије, пронађена је једна кампања која се бавила поступањем према возилима хитних служби и формирањем коридора. Наиме, јавно предузеће „Путеви Србије“ је покренуло кампању „Не вози заустављном траком, не заустављај живот“, при чему се наводи да се кампања спроводи како би се утицало на понашање возача који непрописно користе заустављну траку на ауто-путу и има за циљ да промени њихов начин понашања како би заустављну траку ослободили за кретање возила под ротацијом[10].

Слика 3. *Приказ дела видео спота кампање „Не вози заустављном траком, не заустављај живот“ (ЈП „Путеви Србије“)*

Слика 4. *Изглед флајера за кампању „Не вози заустављном траком, не заустављај живот“ (ЈП „Путеви Србије“)*

4.3. Ставови и самопријављено понашање

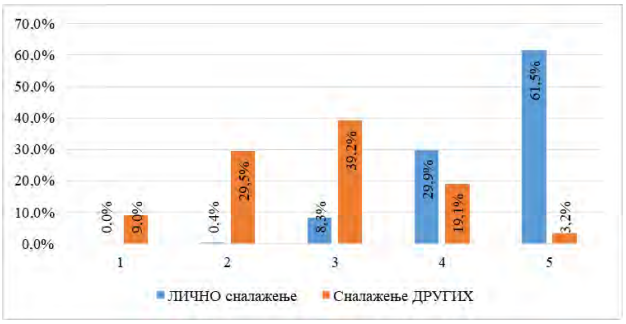
Од укупног броја испитаника, њих 61,5% је мушког пола. Највећи број испитаника припада старосној групи од 25 до 44 године, а више од половине поседује возачку дозволу дуже од 10 година. Саобраћајнице којим се испитаници најчешће крећу имају изглед градских саобраћајница (Табела 1).

[10] Сајт ЈП „Путеви Србије“ (посећено 19.12.2023. године)

Табела 1. *Општи подаци о структури испитаника*

Старосна група испитаника		Категорија саобраћајнице којом најчешће возе		Колико дуго поседују возачку дозволу	
До 24 године	23,4%	Ауто-путем	8,6%	До 2 године	9,7%
Од 25 до 44 година	62,2%	Ванградском	21,6%	Од 2 до 5 година	14,7%
Од 45 до 64 година	14,4%	Градском	69,8%	Од 5 до 10 година	19,8%
				Више од 10 година	55,8%

Испитаници су процењивали њихово (лично) понашање у саобраћају, односно како реагују и како се сналазе у тренутку наиласка возила хитних служби и како реагују други возачи у истим околностима (Графикон 1). Лично понашање позитивније је оцењено са аспекта безбедности саобраћаја, односно има значајно већи проценат (61,5%) веома доброг сналажења, у односу на сналажење других возача (3,2%).



Графикон 1. *Како бисте оценили ВАШЕ и сналажење (понашање у саобраћају) ДРУГИХ у тренутку наиласка возила хитних служби?, где је 1 – веома лоше, а 5 – веома добро*

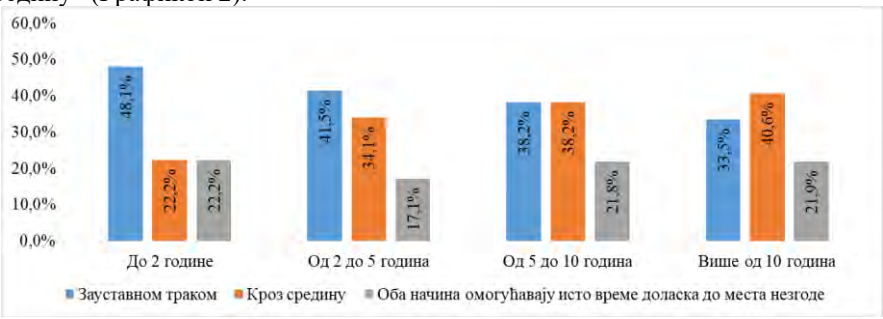
У просеку два од три испитаника (67,3%) сматра да у потпуности зна шта представља један од појмова „коридор за пролазак хитних служби“ и „коридор живота“, док 27,3% сматра да га делимично познаје. Такође, 5,4% испитаника не зна шта значе наведени појмови. Са друге стране, 61,9% испитаника често у саобраћају запажа да се возила хитних служби отежано крећу због осталих возила, односно 22,3% то запажа ретко и 15,8% свакодневно. Највећи број испитаника (84,5%) сматра да формирање коридора може у великој мери смањити време доласка до места незгоде, при чему је овај проценат већи (89,8%) код испитаника који у потпуности сматрају да знају шта представљају коридори, у односу на испитанике који то не знају (53,3%).

Испитаници су имали задатак да процене који начин кретања возила хитних служби на ауто-путу омогућава бржи долазак до места незгоде (Слика 5). Приближан проценат је бирао заустављну траку (37,1%) и кретање „кроз средину“ (37,4%), док 21,2% сматра да оба начина омогућавају исто време доласка. Испитаници који се најчешће крећу градским саобраћајницама, у већој мери (њих 38,7%) бирају заустављну траку као начин бржег доласка до места незгоде, док половина оних који се најчешће крећу ауто-путем, односно ванградском саобраћајницом бирају кретање „кроз средину“. Испитаници који свакодневно или често запажају у саобраћају да се возила хитних служби отежано крећу због осталих возила, у већој мери бирају кретање „кроз средину“, у односу на заустављну траку.

Са друге стране, 45,2% оних који ретко уочавају отежано кретање возила хитних служби, бира заустављну траку као бржи начин доласка до места незгоде.

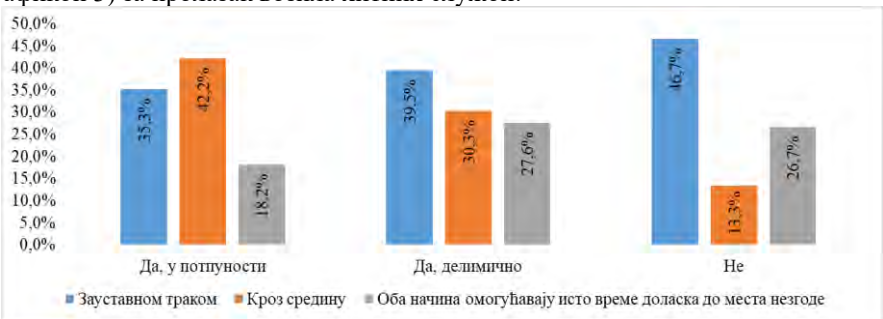
Слика 5. *Који начин кретања возила хитне службе на АУТО-ПУТУ омогућава бржи долазак до места незгоде? Лево – заустављном траком, десно – „кроз средину“*

Скоро половина испитаника (48,1%) који поседују возачку дозволу „Б“ категорије (укључујући и пробну возачку дозволу) до 2 године, бирају заустављну траку као повољнији начин кретања возила хитних служби. Са друге стране, испитаници који је поседују дуже од 10 година, чешће бирају кретање „кроз средину“ (Графикон 2).



Графикон 2. *Избор путање за кретање возила хитне службе који омогућава бржи долазак на место незгоде, по мишљењу испитаника, у зависности од броја година поседовања возачке дозволе „Б“ категорије (укључујући и пробну возачку дозволу)*

Испитаници који сматрају да у потпуности знају шта представља коридор за пролазак хитних служби, чешће бирају простор између две саобраћајне траке (кроз средину), као повољнији. Са друге стране, они који су одговорили да не знају шта представља коридор за пролазак хитних служби, чешће бирају заустављну траку (Графикон 3) за пролазак возила хитних служби.



Графикон 3. *Избор путање за кретање возила хитне службе који омогућава бржи долазак на место незгоде, по мишљењу испитаника, у зависности познавања појма коридор за пролазак хитних служби*

5. ДИСКУСИЈА

Законом о безбедности саобраћаја на путевима (Сл. гласник РС“ бр. 41/2009 до 76/2023) дефинисано је поступање возача у случају застоја у саобраћају на местима где су коловозне траке физички одвојене (члан 35, став 5) и на ауто-путу где не постоји заустављна трака (члан 104, став 6), што практично представља обавезу формирања коридора за пролазак возила хитних служби. Обавеза возача дефинисана у чл. 104, ст. 6 била би обавезујућа и према чл. 35, ст. 5, јер су на ауто-путу коловозне траке физички одвојене. Са друге стране, у Закону нису јасно дефинисане обавезе возача у погледу формирања коридора на другим местима, односно местима на којима коловозне траке нису физички одвојене, осим што је дефинисано да возачи имају обавезу да *омогуће мимоилажење и претицање, односно обилажење* (чл. 109, ст. 1) возилима са првенством пролаза. Додатно, анализом кампање у безбедности саобраћаја, која се односи на кретање хитних служби, дошло се до закључка да кампања није усклађена са обавезом (правилом) возача из чл. 35, ст. 6, већ са изузетком које се односи на кретање возила под пратњом и возила са правом првенства пролаза заустављним траком из чл. 104, ст. 2 и 3. Другим речима, кампања подстиче поступање возача према возилима хитних служби у законом дефинисаним изузетним случајевима.

Резултати истраживања ставова и самопријављеног понашања показују да трећина испитаника (32,7%) не зна или зна делимично шта представља један од појмова „коридор за пролазак хитних служби“ и „коридор живота“, док 77,7% често или свакодневно запажа да се возила хитних служби отежано крећу у саобраћају. Приближан проценат испитаника бира кретање заустављним траком и кретање „кроз средину“, при избору начина кретања који омогућава бржи долазак на место незгоде хитних служби. Разлике се уочавају у зависности од броја година поседовања возачке дозволе, категорије саобраћајнице којом најчешће возе, као и у зависности од познавања појма „коридора“ и учесталости уочавања отежаног кретања возила хитних служби. Све претходно наведено указује на то да не постоји довољно познавање потребе за формирање коридора, а посебно да постоје различити ставови у погледу поступања према возилима хитних служби, што у пракси може утицати на продужавање времена доласка на место саобраћајне незгоде. Ипак, 84,5% сматра да би формирање коридора у великој мери утицало на скраћивање времена доласка на место незгоде, док само 0,4% сматра да не би утицало нимало, што може да буде позитивна потврда да је потребно јасније дефинисати и промовисати коридоре за пролазак хитних служби. Поред осталог, индикатор „време одзива“ у Србији представља просечно време одзива, док је према пројекту *Baseline* дефинисано као 95. перцентил. Примена различите методологије при израчунавању овог индикатора може онемогућити упоредивост са другим државама.

Проблем кретања возила хитних служби заустављним траком односи се на евентуалну заузетост заустављне траке возилом у кварy, непостојање заустављне траке на појединим деловима ауто-пута и непостојањем заустављне траке на другим брзим саобраћајницама, као и проблемом ширине заустављне траке (стандардна ширина заустављне траке је 2,5 m), која често није довољна за безбедно кретање возила хитних служби (нпр. ватрогасног возила).

6. ЗАКЉУЧАК

У наредном периоду је потребно јасно дефинисати законска решења, односно поступања возача у случају наиласка возила хитних служби на свим местима, а не само на појединим местима. Приликом дефинисања потребно је узети у обзир светска искуства, а посебно она која се односе на тренутак када почиње обавеза возача за формирање коридора (нпр. када се колона креће брзином до 10 km/h или брзином пешака и сл.), као и искуства у погледу померања возила удесно, односно у зауставну траку како би се ослободио простор за формирање коридора „кроз средину“. Решења би морала у највећој мери да се базирају на већ постојећим искуствима у државама региона. На крају, потребно је осмислити кампању којом би се јасно информисали возачи о начину формирања коридора, коју би посебно требало промовисати на деоницама ауто-путева и на деоницама других брзих саобраћајница. Реализација претходног је обавеза која је у складу са мером *5.10. Успостављање повољног окружења за брзо деловање хитних служби након саобраћајне незгоде,* а која је дефинисана Стратегијом безбедности саобраћаја. На крају, треба дефинисати индикаторе успешности наведених активности, као и прилагођавање методологије за израчунавање индикатора „време одзива“.

7. ЛИТЕРАТУРА

[1] Dębińsk M., Jukowski M., Bohatkiewicz J. (2018), Emergency Corridors – Necessary Solutions in a Modern Road Network
[2] Nemeckova M., Atchison L. (2019), An overview of post-collision response and emergency care in the EU, European Transport Safety Council
[3] Nuyttens N., (2022), Baseline report on the KPI Post-crash care. Baseline project, Brussels: Vias
[4] Global status report on road safety (2023), World Health Organization
[5] Закон о безбедности саобраћаја на путевима (2009), Службени гласник Републике Србије бр. 41 од 2. јуна 2009, 53 од 29. јула 2010, 101 од 30. децембра 2011, 32 од 8.априла 2013 - УС, 55 од 23. маја 2014,96 од 26. новембра 2015 - др. закон, 9 од 5. фебруара 2016 - УС, 24од 26. марта 2018, 41 од 31. маја 2018, 41 од 31. маја 2018 - др. закон, 87 од 13. новембра 2018, 23 од 29.марта 2019, 128 од 26. октобра 2020 - др. закон, 76 од 7. септембра 2023.

doi: 10.46793/RSafLC24.248O

АНАЛИЗА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ЗОНИ РАДОВА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ ЗА ПЕРИОД ОД 2018. ДО 2022. ГОДИНЕ

ANALYSIS OF ROAD SAFETY IN THE WORK ZONE ON STATE ROADS IN THE REPUBLIC OF SERBIA FOR THE PERIOD FROM 2018 TO 2022

Александра Обрадовић[1], Далибор Пешић[2]

Резиме: Поред младих, највећи проценат лица која страда у саобраћајним незгодама старије су доби. То представља значајан проблем за безбедност саобраћаја у Републици Србији узимајући у обзир да највећи проценат становништва чине лица преко 40 година. Да би држава одговорила постојећим захтевима, неопходно је да свим возилима омогући капацитет саобраћајница што доводи до потребе за реконструкцијом постојећих. У већини случајева током извођења радова на одређеним деоницама не постоји алтернативни правац на који се могу преусмерити саобраћајни токови, па у том случају зона радова постаје потенцијално опасно место. Део зоне радова који је најризичнији за настанак саобраћајних незгода представља само градилиште. Како би се број саобраћајних незгода у зони радова смањио, неопходно је адекватно обележити зону радова и све учеснике у саобраћају благовремено обавестити о променама у саобраћајном току. Циљ овог рада је приказ анализе безбедности саобраћаја у зони радова на државним путевима у Републици Србији за период од 2018. до 2022. године на основу података из базе података Јавног Предузећа "Путеви Србије". На крају рада, приказан је сет мера којима би се ризик страдања и настанка саобраћајне незгоде у зони радова могао знатно смањити.

Кључне речи: безбедност саобраћаја, зона радова, база података

Abstract: In addition to young people, the largest percentage of people who die in road accidents are elderly. This represents a significant problem for road safety in the Republic of Serbia, taking into account that the largest percentage of the population consists of people over 40 years old. In

[1]Александра Обрадовић, маст. инж. саобраћаја, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Република Србија, a.obradovic998@gmail.com
[2]др Далибор Пешић, дипл. инж. саобраћаја, професор, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Република Србија, d.pesic@sf.bg.ac.rs

order for the state to respond to the existing requirements, it is necessary to provide the capacity of the roads for all vehicles, which leads to the need for the reconstruction of the existing ones. In most cases, during the execution of works on certain sections, there is no alternative direction to which traffic flows can be diverted, so in that case the work zone becomes a potentially dangerous place. The part of the work zone that is the most risky for the occurrence of road accidents is the construction site itself. In order to reduce the number of road accidents in the work zone, it is necessary to adequately mark the work zone and inform all traffic participants in a timely manner about changes in the traffic flow. The aim of this paper is to present an analysis of road safety in the work zone on state roads in the Republic of Serbia for the period from 2018 to 2022, based on data from the database of the Public Enterprise "Roads of Serbia". At the end of the work, a set of measures was presented that could significantly reduce the risk of injury and road accidents in the work zone.

Keywords: road safety, work zone, database

1. УВОД

На глобалном нивоу, саобраћајне незгоде у друмском саобраћају проузрокују скоро 1,19 милиона погинулих лица, што представља пад упркос значајном глобалном повећању моторних возила, путне мреже и раста глобалне популације. Ово показује да напори за побољшање безбедности у саобраћају дају резултате, али су далеко испод потребног да би се испунио циљ Декаде акције Уједињених нација за безбедност у саобраћају од 2021. до 2030. године (WHO, 2023). Како би се управљало одређеним системом неопходно је детаљно анализирати и утврдити постојеће стање. Основни показатељ нивоа безбедности саобраћаја представљају директни показатељи који се односе на број саобраћајних незгода, број погинулих лица у саобраћајним незгодама итд.

Према класификацији пута, најбезбеднији су аутопутеви, док су најнебезбедније градске улице. Према светским искуствима, пут је сам по себи или у садејству са другим факторима, узрочник приближно око трећине свих саобраћајних незгода. Развој возила и унапређењем безбедности возила, учесници у саобраћају се све чешће крећу већим брзинама од дозвољених на путевима. Обзиром да се та возила крећу путевима који нису предвиђени за таква возила, како би се смањио ризик од настанка саобраћајних незгода, неопходно је обезбедити безбедније путеве.

Уочени проблем захтева реконструкцију постојећих путева и/или пројектовање нових путева. Предложена решења захтевају извођење радова које је неопходно обележити на адекватан начин. Прелаз са нормалног режима саобраћаја на режим саобраћаја у зони радова мора бити постепен, јасно обележен и уочљив. У Републици Србији постоји Правилник о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова којим је јасно дефинисано шта све подразумева безбедно обележене зоне радова, са саобраћајног аспекта.

Циљ овог рада је приказ резултата обраде података из Базе података Јавног Предузећа "Путеви Србије" на основу којих треба приказати постојеће стање безбедности саобраћаја на државним путевима у републици Србији за период од 2018. до 2022. године.

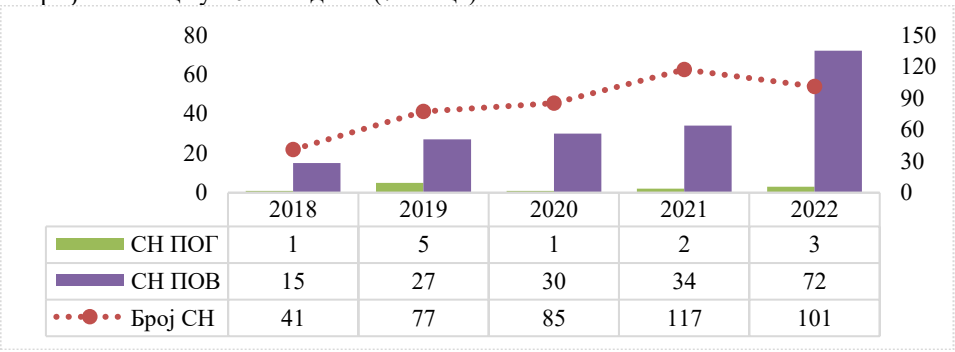
2. МЕТОДОЛОГИЈА

За потребе приказаног рада добијени су подаци од стране Јавног Предузећа "Путеви Србије". Уз помоћ ГИС Базе података добијени су подаци у Excel формату који су погодни за даљу анализу и обраду. Добијени подаци су се односили на особине саобраћајних незгода у зони радова, податке о лицима и возилима која су учествовала у саобраћајним незгодама у зони радова. Оно што је специфично за примењену базу је то што се саобраћајне незгоде односе само на државне путеве на територији Републике Србије. Према Уредби о категоризацији државних путева, на територији Републике Србије, постоје државни путеви IA, IБ, IIA и IIБ реда. Укупно постоји 9 путева IA реда, 36 путева IБ реда, 159 путева IIA реда и 168 путева IIБ реда.

У раду је примењена дескриптивна анализа која представља статистичку методу која се користи за приказивање основних карактеристика у подацима. Ова врста анализе има за циљ да опише основне аспекте података и истакне најважније вредности, односно податке. Обрађени су подаци који се односе на анализу нивоа безбедности саобраћаја (укупан број саобраћајних незгода, број саобраћајних незгода са погинулим лицима (СН ПОГ), број саобраћајних незгода са повређеним лицима (СН ПОВ)). Када је у питању зона радова на путевима, занимљиво је приказати недељну расподелу, као и најчешће утицајне факторе на настанак саобраћајне незгоде у односу на услове осветљености у тренутку настанка незгоде. Такође, анализирано је својство учесника у саобраћајним незгодама у зони радова, као и њихова старосна расподела.

3. РЕЗУЛТАТИ

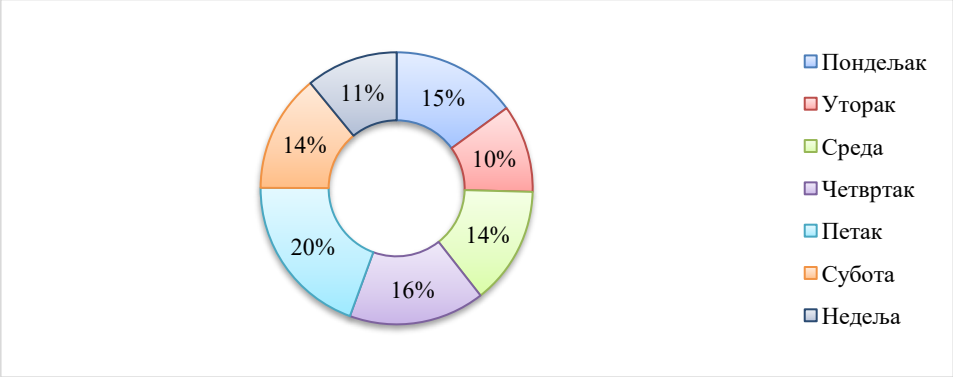
На слици 1. приказан је број саобраћајних незгода (СН) у зони радова, као и број погинулих и повређених у СН. На основу слике, може се уочити негативан тренд који се односи на пораст самог броја саобраћајних нзеогда у зони радова, до 2022. године када се уочава смањење броја СН у односу на 2021. годину. Најзабрињавајући податак односи се на број погинулих лица који у 2022. години износи 3 (три) лица. Иако је најмањи број повређених лица забележен 2019. године, очекивано је да дође до смањења, међутим то није случај што показује број повређених лица у 2022. години (72 лица).



	2018	2019	2020	2021	2022
СН ПОГ	1	5	1	2	3
СН ПОВ	15	27	30	34	72
Број СН	41	77	85	117	101

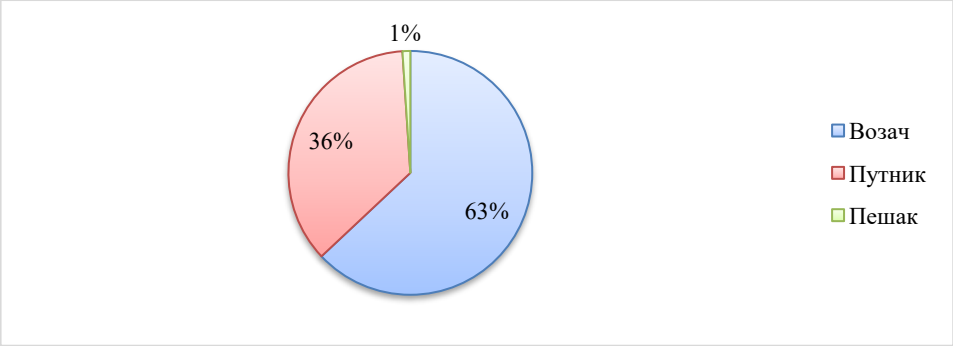
Слика 1. *Број саобраћајних незгода у зони радова на државним путевима у Р. Србији за период од 2018. до 2022. године*

Највише саобраћајних незгода у зони радова евидентирано је петком (20%) и четвртком (16%), док је најмање уторком (10%) и недељом (11%). Према Закону о путевима *државни пут је јавни пут који саобраћајно повезује територију државе са мрежом европских путева и део је мреже европских путева, територију државе са територијом суседних држава, целокупну територију државе, привредно значајна насеља на територији државе, подручје два или више округа или подручје округа, као и његов део који пролази кроз насеље у случају да није изграђен обилазни пут поред насеља* очекиван је велики проток саобраћаја током последњег радног дана, што доводи до повећања ризика од настанка СН. Такође, важан фактор који утиче на настанак СН јесте умор возача, којем није посвећено довољно пажње, а директно утиче на добијене податке, јер се возачи често после радног времена упуте на даља путовања како би искористили остатак слободног времена и предстојеће нерадне дане викенда.



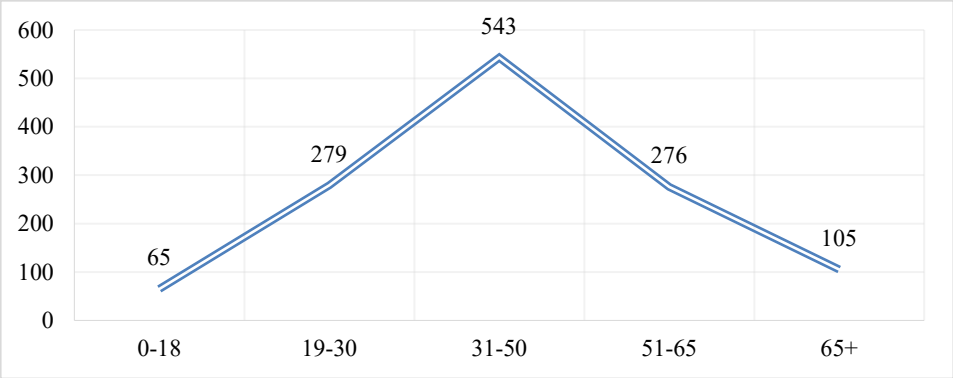
Слика 2. *Недељна расподела саобраћајних незгода у зони радова на државним путевима у Р. Србији за период од 2018. до 2022. године*

Највећи број учесника страда у својству возача, али је забележен и одређени проценат учесника који страда у својству пешака на државним путевима у Републици Србији. Иако се сматра да су деонице што вишег ранга безбедније, највећи број учесника страда на државним путевима IA и IB реда што се може довести у везу са ограничењем брзине на тим деоницама.



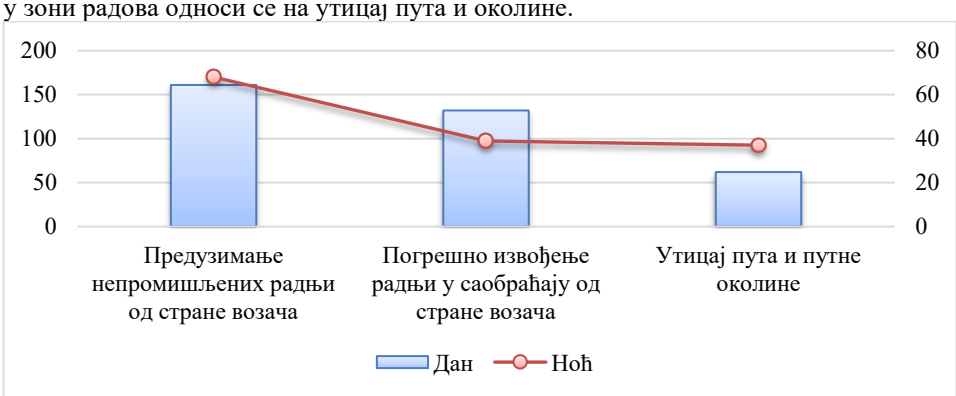
Слика 3. *Својство учесника саобраћајних незгода у зони радова на државним путевима у Р. Србији за период од 2018. до 2022. године*

Око 75% учесника СН у зони радова на државним путевима било је мушког пола. На слици 3 приказана је старосна расподела учесника саобраћајних незгода у зони радова на државним путевима за период од 2018. до 2022. године. Највећи број лица који учествује у саобраћајним незгодама у зони радова је старосне доби између 31 и 50 година, док чак око 8% учесника је старије од 65 година. Док најмањи број учесника је старосне доби до 18 година и углавном у својству путника.



Слика 4. *Старосна расподела лица саобраћајних незгода у зони радова на државним путевима у Р. Србији за период од 2018. до 2022. године*

Око 70% саобраћајних незгода се догађа у дневним условима видљивости у односу на ноћне услове. На основу упоредне анализе осветљености у утицајних фактора, најчешћа група утицајних фактора односи се на предузимање непромишљених радњи од стране возача (око 46%), док око 20% утицајних фактора у зони радова односи се на утицај пута и околине.



Слика 5. *Старосна расподела лица саобраћајних незгода у зони радова на државним путевима у Р. Србији за период од 2018. до 2022. године*

4. ПРЕДЛОГ МЕРА

Основни предлог мера се односи на примену Интелигентних транспортних система (ИТС) у саобраћају којима би се омогућила боља координација и само управљање свих радњи у зони радова, а самим тим би дошло до побољшања нивоа услуге у динамичком саобраћају. Такође, уколико не постоје услови постављање измењиве саобраћајне сигнализација, предлаже се постављање саобраћајног семафора који би заустављао и пропуштао возила наизменично у зони радова. Употребом ИТС-а возачи би благовремено били обавештени о свим неопходним информацијама, као и о преусмеравању на споредне деонице како би се избегло загушење у саобраћају и време путовања.

Слика 6. *Пример примене ИТС опреме у зони радова на путевима*

Загушења у саобраћају доводе до стварања колона и повећања времена путовања што знатно смањује концетрацију возача и повећава умор при вожњи. Након спроведена анализе уочено је да су у саобраћајним незгодама најчешће учествовали возачи старости између 31 и 50 година на државним путевима првог реда. Неопходно је обавештавати учеснике у саобраћају да је врло важан фактор умор и да уколико осете знакове умора, треба стати и одморити се. У Републици Србији постоје информативне табле које дају обавештење о важности присуства умора при вожњи и одмарању на свака два сата.

Слика 7. *Пример кампање Агенције за безбедност саобраћаја ,,Вози одморан"*

Слика 8. *Пример примене кампање ,,Вози одморан" у Републици Србији*

Такође, уочен је и велики број лица преко 50 година који су учесници саобраћајних незгода у зони радова, па се основни предлог мера односи на спровођењу кампања у виду трибина како би се, већ постојеће знање и искуство старијих возача, додатно унапредило.

Када су у питању локалне заједнице, предлог мере се односи на употребу светлосне сигнализације (семафора) који би регулисали саобраћај и благовремено обавештавали учеснике у саобраћају о наиласку на зону радова на путу. Употреба семафора често представља задовољавајуће решење, јер у неким ситуацијама на путу не постоји довољан простор за постављање свих нивоа информисања учесника у саобраћају. Међутим, неретко се догађа и непоштовање светлосних сигнала на семафору, па би се додатни предлог мера за унапређење односио на појачану контролу полицијских службеника који би контролисали брзину кретања возила који наилазе на зону радова (након обавештења о смањењу брзине), као и контролисање поштовања саобраћајне и светлосне сигнализације у зони радова на путу.

Врло је важно да је зона радова адекватно обележена како не би дошло до налетања возила на само градилиште, што смањује ниво безбедности и самих возача, као и извођача радова (радника на градилишту). Уколико су то радови који су предвиђени за дужи временски период, предлаже се повећавање саме зоне транзиције и преусмеравања возила, као и постављање чеоних запрека. Како би се повећао ниво безбедности самих радника на градилишту, неопходно је да користе адекватну опрему прописану за рад на терену која подразумева ношење ретрорефлексивне одеће, као и примерено понашање у зони градилишта (кретање унутар градилишта).

5. ЗАКЉУЧАК

На територији Републике Србије за анализирани период од 2018. до 2022. године, највише саобраћајних незгода се догодило док је била дневна осветљеност, због предузимања непромишљених радњи од стране возача. Вожња на делу пута где се изводе радови представља једну од најопаснијих саобраћајних ситуација из разлога што:

- Пре почетка подручја где се налази зона радова може доћи до загушења саобраћаја, као и кретање возила по принципу крени/стани,
- Долази до промене режима саобраћаја – вожња кроз зону радова увек представља "уско грло",
- Доводи до великог губитка времена уколико је попуњен капацитет деонице, што може довести до смањења концетрације и стварања нервозе код возача,
- Уколико је врло мала засићеност саобраћајног тока, може доћи до настанка саобраћајне незгоде, јер возач не очекује опасну ситуацију на путу.

Због све већих захтева, чак и мали интензитет радова на путу доводи до промене у саобраћајном току и новоа услуге.

Локална заједница има велики утицај у погледу спровођења кампања, како би доспеле до свих учесника у саобраћају. Неопходно је подстицати све субјекте како би ниво безбедности саобраћаја на путевима био на знатно већем нивоу од постојећег.

Неадекватна привремена саобраћајна сигнализација доводи до неуочљивости зоне радова на путевима, што може довести до налетања возила у колони због неприлагођене брзине, чеони судар са физичком препреком уколико се зона радова налази у саобраћајној траци којом се креће возило, агресивна вожња како би се надокнадили временски губици, што представља само неки од узрока настанка саобраћајне незгоде у зони радова на путу.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Липовац К., Пешић Д., Антић Б., Безбедност саобраћаја – Методе и анализе, Београд, Република Србија, 2019.
[2] Липовац К., Јовановић Д., Нешић М., Основе безбедности саобраћаја, Београд, Република Србија, 2020.
[3] World Health Organization, https://www.who.int
[4] Агенција за безбедност саобраћаја, https://www.abs.gov.rs/
[5] Закон о безбедности саобраћаја на путевима, Службени гласник Републике Србије бр. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 – одлука УС, 55/2014, 96/2015 – др. закон, 9/2016 – одлука УС, 24/2018, 41/2018, 41/2018 – др. закон, 87/2018, 23/2019, 128/2020 – др. закон и 76/2023
[6] Закон о путевима, Службени гласник Ребулике Србије бр. 41/2018, 95/2018 – др. закон и 92/2023 – др. закон
[7] Јавно предузеће „Путеви Србије", https://www.putevi-srbije.rs/
[8] Правилник о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова путева ("Сл. гласник РС", бр. 134 од 11. децембра 2014.)
[9] Уредба о категоризацији државних путева, Службени гласник Републике Србије бр. 87/2023

doi: 10.46793/RSafLC24.256I

UTICAJ OKRUŽENJA PUTA NA TEŽINU SAOBRAĆAJNIH NEZGODA NA DEONICI DRŽAVNOG PUTA R-23 - DANILOVGRAD - VRANJSKE NJIVE

THE INFLUENCE OF THE ROAD ENVIRONMENT ON THE SEVERITY OF TRAFFIC ACCIDENTS ON THE SECTION OF STATE ROAD R23 - DANILOVGRAD - VRANJSKE NJIVE

Vladimir Ilić[1], Aleksandar Bulajić[2], Milanko Damjanović[3], Boško Matović[4], Zorka Vujović[5]

Rezime: U okviru rada prikazani su rezultati izvršene provere bezbednosti saobraćaja na deonici regionalnog puta R-23-Danilovgrad-Vranjske Njive, sa posebnim osvrtom na okruženje puta. U tom smislu kao ključni problemi prepoznati su neadekvatni završni elementi zaštitnih ograda, čvrsti objekti koji se nalaze u neposrednoj blizini kolovoza, kao i neadekvatne zaštitne ograde na objektima, kao što su mostovi. Osim toga, data je i kratka analiza saobraćajnih nezgoda nastalih na ovoj deonici puta u periodu 2017-2022. godina. Najveći broj saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima zabeležen je u 2018. godini i iznosi tri. Takođe, utvrđeno je da učesnici u saobraćaju muškog pola češće stradaju na ovoj deonici puta.

Ključne reči: bezbednost saobraćaja, okruženje puta, saobraćajne nezgode, provera bezbednosti saobraćaja

Abstract: The paper presents the results of the traffic safety inspection on the section of the regional road R-23-Danilovgrad-Vranjske Njive, with a special focus on the road environment. In this sense, inadequate final elements of protective fences, solid objects located in the immediate vicinity of the roadway, as well as inadequate protective fences on buildings, such as bridges, are recognized as key problems. In addition, a brief analysis of traffic accidents occurred on this section of the road in the period 2017-2022 was given. The highest number of traffic accidents with fatalities was recorded in 2018 and is three. Also, male road users are more often injured on this section of the road.

Keywords: road safety, road environment, traffic accidents, road safety inspection

[1]Msc Vladimir Ilić, dipl. inž. saobraćaja, saradnik u nastavi, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, Bulevar Džordža Vašingtona bb, Podgorica, Crna Gora, e-mail - vladimiri@ucg.ac.me
[2]dr Aleksandar Bulajić, član gradskog veća za saobraćaj i puteve, Grad Novi Sad, Pozorišni trg 1, Novi Sad, Republika Srbija, e-mail - bulajica@yahoo.com
[3]dr Milanko Damjanović, dipl. inž. mašinstva, vanredni profesor, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, Bulevar Džordža Vašingtona bb, Podgorica, Crna Gora, e-mail - milanko@ucg.ac.me
[4]dr Boško Matović, dipl. inž. saobraćaja, docent, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, Bulevar Džordža Vašingtona bb, Podgorica, Crna Gora, e-mail - boskom@ucg.ac.me,
[5]Zorka Vujović, dipl. inž, gradjevine, samostalni istraživač, zorkavujovic0305@gmail.com

1. UVOD

Trenutni trendovi koji se odnose na smrtne slučajeve i povrede nastale u saobraćajnim nezgodama, ukazuju da je reč o rastućem problemu na globalnom nivou. Procena je da svake godine u saobraćajnim nezgodama život izgubi oko 1.35 miliona ljudi. Takođe, povrede zadobijene u drumskom saobraćaju zauzimaju osmo mesto, kada posmatramo najčešće uzročnike smrti u svim starosnim kategorijama. Napredak koji je postignut u oblasti bezbednosti saobraćaja razlikuje se od zemlje do zemlje. Podaci Svetske Zdravstvene Organizacije ukazuju na to da je sa prosečnom stopom od 27,5 smrtnih slučajeva na 100.000 stanovnika, rizik od smrtnosti u saobraćajnim nezgodama tri puta veći u zemljama sa niskim prihodima, nego u zemljama sa visokim dohotkom, gde iznosi 8,3 umrlih na 100.000 stanovnika (WHO, 2018).

Put, kao jedan od osnovnih faktora bezbednosti saobraćaja, snažno je povezan sa smrtnim slučajevima i teškim telesnim povredama, a pojedina istraživanja su pokazala da poboljšanja na putnoj infrastrukturi, posebno standarda koji se odnose na projektovanje, mogu biti od ključne važnosti za stvaranje bezbednijih puteva (WHO, 2018). Danas postoji veći broj savremenih alata za unapređenje bezbenosti putne ifnrastrukture, među kojima su i revizija i provera bezbednosti saobraćaja. Ukoliko se pronalaženje određenih nedostataka puta u pogledu bezbednog odvijanja saobraćaja nakon njegove izgradnje sprovodi tokom faze projektovanja, reč je o procesu revizije bezbednosti saobraćaja. Ipak, neretko se dešava da je potrebno evidentirati određene propuste i nedostatke na postojećim putevima, na kojima se saobraćaj već odvija. U tom slučaju govorimo o proveri bezbednosti saobraćaja.

Pitanja koja se odnose na okruženje puta, mogu se okarakterisati kao jedna od najkritičnijih u oblasti bezbednosti saobraćaja. Nezgode koje nastanu usled sletanja vozila sa kolovoza, po pravilu imaju teške posledice na vangradskim deonicama puteva, gde se obično razvijaju velike brzine. Okruženje puta često sadrži barijere, odnosno čvrste objekte koji izazivaju veliku štetu na vozilima ukoliko dođe do udara u njih. Te barijere mogu biti drveće, zidani objekti, betonski stubovi i sl. (Budzynski at al, 2017)

Direktivom EU 2019/1936 definisano je između ostalog da procena bezbednosti putne infrastrukture predstavlja efikasan alat za identifikaciju delova putne mreže, koji treba da budu prioritet prilikom vršenja provera bezbednosti saobraćaja. Opasna mesta na putevima (poznata i kao crne tačke) su lokacije sa nedovoljnim stepenom bezbednosti saobraćaja, odnosno mesta sa povećanom učestalošću nastanka saobraćajnih nezgoda. S toga je ove lokacije potrebno na odgovarajući način istražiti, sa ciljem pronalaženja problema, kako bi se kasnije mogle predložiti mere za rešavanje istih.

U okviru rada prikazani su rezultati sprovedene provere bezbednosti saobraćaja na deonici regionalnog puta, oznake R-23 - Danilovgrad - Vranjske Njive, sa posebnim osvrtom na pojedine elemente okruženja puta koji imaju uticaja na težinu posledica saobraćajnih negoda na ovom putnom pravcu. Takođe, prikazana je analiza saobraćajnih nezgoda za ovu deonicu puta, u periodu 2017 - 2022. godine. Predstavljena je prostorno-vremenska analiza nezgoda, kao i analiza njihovih posledica.

2. MATERIJAL I METODE

2.1. Prostor istraživanja

Deonica puta Danilovgrad – Vranjske njive koja je predmet provere bezbednosti saobraćaja predstavlja dio regionalnog puta R-23 i prolazi kroz teritoriju Glavnog grada Podgorica i Opštine Danilovgrad. Većim delom predstavlja gradsku deonicu, tj. deonicu koja prolazi kroz naseljena mesta. Ovom deonicom se ostvaruju primarno gradska putovanja, kao i putovanja između Podgorice i Danilovgrada (slika 1).

Slika 1. *Makrolokacija dionice regionalnog puta R-23, Danilovgrad-Vranjske njive*

Regionalni put R-23 ima funkciju povezivanja naselja na ovom putnom pravcu kao i alternativnu vezu Glavnog grada Podgorica i Opštine Danilovgrad. Provera bezbednosti saobraćaja za deonicu Danilovgrad-Vranjske njive rađena je sa početkom od raskrsnice sa kružnim tokom saobraćaja na izlazu iz Danilovgrada (koja ima koordinate X=42.55100 i Y=19.10784 (geografski koordinatni sistem WGS 1984), a završava se na raskrsnici R-23 sa ulicom Boška Buhe prema naselju Rogami koja ima kordinate X=42.46773 i Y=19.25774), ukupne dužine cca 15.5 km. Na deonici Danilovgrad-Vranjske njive ne postoji adekvatno obeležena stacionaža puta.

2.2. Podaci o saobraćajnom toku

Podaci o karakteristikama saobraćajnog toka na regionalnom putu R23 na kojoj se nalazi posmatrana dionica prikazani su u tabeli 1. Podaci o prosečnom godišnjem dnevnom saobraćaju (PGDS) dati su prema tipovima vozila, smeru kretanja vozila i godini merenja. Podaci su preuzeti sa automatskog brojača “Velje brdo” koji se nalazi na posmatranoj deonici, kojim upravlja Uprava za saobraćaj. Podaci su bili mereni u cijeloj 2023. godini i tokom 32 dana u 2022. godini (od 30. novembra do 31. decembra). Tokom 2020. i 2021. godine nisu zabilježeni podaci o PGDS-u na predmetnoj dionici.

Ukupan PGDS u 2022. godini je iznosio 8116 vozila na dan, a karakteriše ga uniformna distibucija po smerovima. U 2023. godini je identifikovan trenda rasta PGDS-a sa ukupnom vrednošću od 8516 vozila na dan. Kao opšti zaključak može se konstatovati da predmetnu lokaciju karakteriše srednji obim saobraćaja

Tabela 1. *Struktura saobraćajnog toka prema tipu i smjeru kretanja vozila za period od 2022 do 2023. godine*

Godina	Smjer	A0	A1	A3	B1	B2	B3	B4	B5	C	A3-C	Σ
		MOT	PV	KOM	LTV	STV	TTV	TTVP	TTVPL	BUS	KV	
2022	DG-PG	2	3555	252	92	54	28	4	24	4	458	4015
	PG-DG	1	3636	264	96	49	21	2	27	5	464	4101
	Σ	**3**	**7191**	**516**	**188**	**103**	**49**	**6**	**51**	**9**	**922**	**8116**
	%	0.0	88.6	6.4	2.3	1.3	0.6	0.1	0.6	0.1	11.4	100.0
2023	DG-PG	18	3760	231	79	41	24	3	14	6	399	4177
	PG-DG	22	3907	233	80	42	27	3	19	6	410	4339
	Σ	**40**	**7667**	**464**	**160**	**84**	**51**	**5**	**33**	**12**	**810**	**8516**
	%	0.5	90.0	5.4	1.9	1.0	0.6	0.1	0.4	0.1	9.5	100.0

2.3. Podaci o brzini kretanja vozila

Podaci u brzinama kretanja vozila prikupljeni su na dvije lokacije, na kojima je merena brzina dolazećeg i odlazećeg saobraćajnog toka u smjerovima ka Danilovgradu i Podgorici. Merenje brzine vozila sprovedeno je u utorak 06.02.2024, u povoljnim vremenskim uslovima bez prisustva padavina u periodu od 13:00 do 15:00 časova.

Snimane su brzine vozila u slobodnom saobraćajnom toku ili vodeće vozilo u koloni. Ograničenje brzine na obe lokacije u oba smera je definisano saobraćajnim znakom i iznosi 50 km/h. Pozicije snimanja su odabrane tako da istraživači nisu primjetni, čime je njihov uticaj na ponašanje vozača minimizovan. Uređaj koji je omogućio snimanje brzina vozila u saobraćajnom toku, korišten u ovom istraživanju je ručni laserski mjerač brzine, tzv. radar (The Sure Shot).

U tabeli 2. prikazana je deskriptivna statistika brzine kretanja vozila na posmatranoj deonici. Na prvoj poziciji snimanja u smeru kretanja vozila od Podgorice prema Danilovgradu, ukupno je zabeleženo n=98 motornih vozila. Njihova brzina se kretala u rasponu od 48 do 130 km/h. Aritmetička sredina brzine kretanja je $\bar{x}$=74.57, sa standardnom devijacijom od σ=12.85 km/h. Sličnu srednja vrednost pokazuje medijana koja iznosi M=73.00 km/h. Brzina kretanja vozila koja je zabeležena na 85. percentilu iznosi 87.15 km/h. Na drugoj poziciji snimanja u smeru kretanja vozila od Danilovgrada ka Nikšiću, zabeležen je uzorak od n=122 vozila. Brzine kretanja vozila su identifikovane u rasponu od 50 do 127 km/h. Artimetička sredina brzine vozila iznosila je $\bar{x}$=73.26, sa standardnom devijacijom od σ=13.47 km/h. Medijana pokazuje približnu srednju vrednost i iznosi M=72.00 km/h. Brzina vozila na 85. percentilu iznosila je 89.00 km/h.

Uzimajući u obzir sve navedene činjenice, može se izvesti zaključak da su brzine kretanja vozila nebezbjedne u odnosu na saobraćajno okruženje i učesnike u saobraćaju koji su prisutni na predmetnoj lokaciji. Takođe, prekoračenja brzine vozila su značajno veće u odnosu na dozvoljeno ograničenje brzine u oba smjera podjednako.

Tabela 2. *Obeležja brzine kretanja vozila na predmetnoj lokaciji*

Smjer kretanja	*n*	Min.	Maks.	Aritmetička sredina ($\bar{x}$)	Medijana (M)	85. percentil	Standardna devijacija (σ)
Podgorica - Danilovgrad	98	48	130	74.57	73.00	87.15	12.85
Danilovgrad - Podgorica	122	50	127	73.26	72.00	89.00	13.47

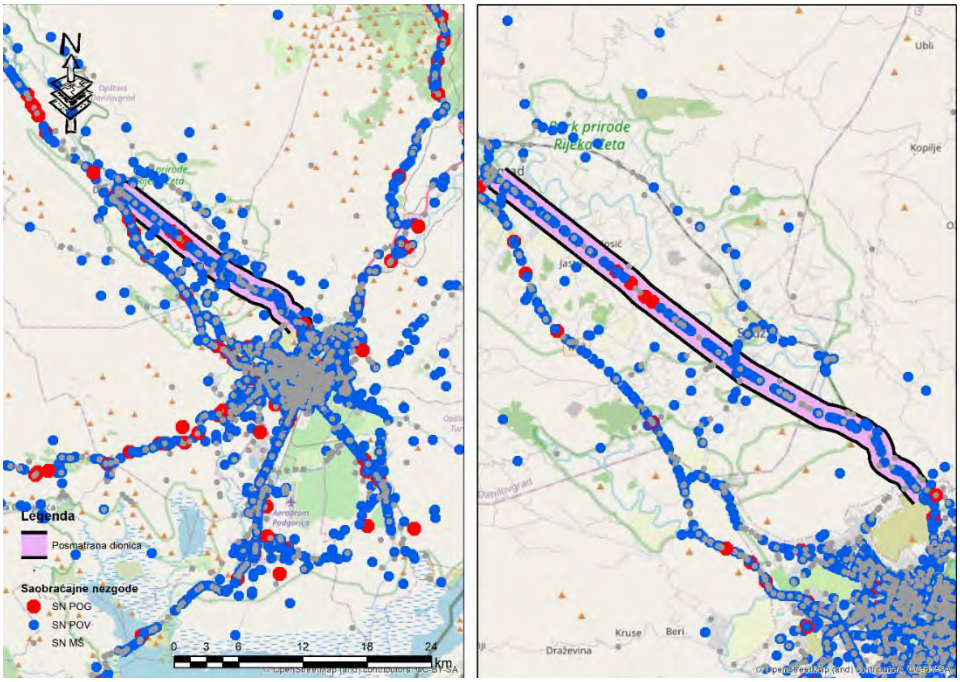
2.4. Podaci o saobraćajnim nezgodama

Podaci o saobraćajnim nezgodama su evidentirani od strane Ministarstva unutrašnjih poslova. Obuhvaćene su saobraćajne nezgode u periodu od 2017. do 2022. godine. Podaci o saobraćajnim nezgodama od 2020. godine se evidentiraju u skladu sa CADAS protokolom. Mapirane su korištenjem geografskog informacionog sistema, odnosno softvera ArcGIS Desktop 10.8.

3. REZULTATI

3.1. Prostorno- vremenska analiza saobraćajnih nezgoda

Širi i uži prikaz distribucije saobraćajnih nezgoda na deonici koja je predmet provere bezbednosti saobraćaja prikazan je na slici 2. Predmetna deonica je označena ružičastom bojom, dok su saobraćajne nezgode ilustrovane koncentričnim krugovima crvene (sa poginulima), plave (sa povređenima) i sive (sa materijalnom štetom) boje. Na osnovu mapa može se izvesti zaključak o značajnoj zastupljenosti saobraćajnih nezgoda u široj zoni regionalnog puta R-23, ali i na samoj deonici od Danlovgrada do Vranjiskih njiva.



Slika 2. *Prostorna distribucija saobraćajnih nezgoda u široj (levo) i užoj zoni (desno) posmatrane deonice, 2017 - 2022. godina*

U tabeli 3. prikazana je struktura saobraćajnih nezgoda prema godinama i vrsti posledica na posmatranoj deonici u periodu od 2017. do 2022. godine. U ovom periodu dogodilo se 259 saobraćajnih nezgoda, od čega je pet saobraćajnih nezgoda sa poginulima, 130 saobraćajnih nezgoda sa povređenima i 124 saobraćajne nezgode sa materijalnom štetom.

Tabela 3. *Struktura saobraćajnih nezgoda prema godinama i vrsti posledica na posmatranoj deonici, za period 2017-2022. godine*

Godina	SN sa poginulima	SN sa povređenima	SN sa materijalnom štetom	Ukupno
2017	0	21	14	**35**
2018	3	20	18	**41**
2019	1	13	15	**29**
2020	0	15	25	**40**
2021	0	39	37	**76**
2022	1	22	15	**38**
Ukupno	**5**	**130**	**124**	**259**

Vremenska analiza saobraćajnih nezgoda ukazuje da je najveći broj saobraćajnih nezgoda sa poginulima zabeležen 2018. godine (tri nezgode). Kao najfrekventnija godina zabeležena je 2021. godina, kada je evidentirano 39 saobraćajnih nezgoda sa povređenima i 37 nezgoda sa materijalnom štetom. Ovo se može objasniti većim intenzitetom saobraćaja, nastale usled rekonstrukcije magistralnog puta M3 koji predstavlja paralelni saobraćajni pravac između Podgorice i Danilovgrada. Međutim, zbog manjih brzina usljed veće gustine saobraćajnog toga, nije bilo saobraćajnih nezgoda sa poginulima. Očekivati je da će u narednom periodu, ukoliko se ne preduzmu odgovarajuće mere, broj nezgoda sa poginulima imati trend rasta.

3.2. Analiza posledica saobraćajnih nezgoda

U tabeli 2. predstavljena je struktura posledica saobraćajnih nezgoda prema godinama i vrsti posledica na posmatranoj deonici u periodu od 2017. do 2021. godine. Podaci o posledicama saobraćajnih nezgoda u 2022. godini nisu bili dostupni u bazi podataka Ministarstva unutrašnjih poslova, pa stoga nisu uključeni u analizu. U posmatranom petogodišnjem periodu nastradalo je 197 lica. Više od jedne trećine nastradalih lica evidentirano je u 2021. godini (69 lica). Pored toga, u posmatranom periodu poginulo je četvoro lica, dok je 160 lako povređenih i 33 teško povređenih lica. Troje lica je poginulo u 2018. godini. Najviše lako povređenih lica je zabeleženo u 2021. godini. Što se tiče teško povređenih lica, najviše je evidentirano u 2020. godini (deset lica).

Tabela 4. *Struktura posledica saobraćajnih nezgoda prema godinama na posmatranoj deonici, za period 2017-2021. godina*

Godina	Poginuli	Teško povređeni	Lako povređeni	Ukupno
2017	0	5	32	**37**
2018	3	9	30	**42**
2019	1	4	16	**21**
2020	0	10	18	**28**
2021	0	5	64	**69**
Ukupno	**4**	**33**	**160**	**197**

U tabeli 3. data je struktura nastradalih lica u saobraćajnim nezgodama na posmatranoj deonici prema polu za period od 2017. do 2021. godine. Analiza pokazuje da je skoro dve trećine nastradalih lica muškog pola (tj. 118 muškog i 79 ženskog pola). Sva poginula lica su bila muškog pola. Više od dve trećine (23 lica) teško povređenih su bile osobe muškog pola. Među lakše povređenim licima je 91 muškog i 69 ženskog pola. Kao zaključak se može izvesti da učesnici u saobraćaju koji su muškog pola, češće stradaju u saobraćajnim nezgodama na posmatranoj dionici. Ovo je isključivo povezano sa psihološkim faktorima koji su u naučnoj literaturi prepoznati kod osoba muškog pola.

Tabela 5. *Struktura posljedica saobraćajnih nezgoda prema polu na posmatranoj deonici, za period 2017-2021. godina*

Pol	Poginuli	Teško povređeni	Lako povređeni	Ukupno
Muški	4	23	91	**118**
Ženski	0	10	69	**79**
Ukupno	**4**	**33**	**160**	**197**

4. PROVERA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA

U okviru izvršene provere bezbednosti saobraćaja na terenu fokus je stavljen na okruženje posmatrane deonice puta, odnosno “zonu pasivne bezbednosti puta” u kojoj nije poželjno postojanje bilo kakvih čvrstih objekata, kako bi u slučaju izletanja vozila sa kolovoza učesnici nezgode pretrpeli što manje povrede. Mnogi od ovih objekata su uglavnom "pokriveni" zaštitnom odbojnom ogradom, koja, ipak, sama po sebi predstavlja opasnost po učesnike u saobraćaju. Neadekvatno postavljena zaštitna odbojna ograda, prema određenim istraživanjima utiče na posledice saobraćajnih nezgoda, pri čemu, u određenim uslovima i okolnostima, može izazvati smrtne posledice. Po učesnike u saobraćaju naročito su opasni krajnji elementi odbojnih ograda (završeci ograda), te se ovom pitanju treba posvetiti značajna pažnja, imajući u vidu da se u na ovoj deonici koriste dva tipska rešenja, od kojih su oba opasna.

Kosi završni element (kosnik) može poslužiti kao rampa za odbacivanje vozila ukoliko na isti vozilo naleti, dok elipsasti završni element, prilikom udarca, prodire u vozilo, odnosno njegovu kabinu i tako uglavnom nastaju teške telesne povrede vozača i putnika u vozilu

Kada su u pitanju objekti pored puta, evidentno je postojanje brojnih prepreka koje ograničavaju bezbedno i neometano odvijanje saobraćaja (Slika 2.). S tim u vezi postoji potvrda svih relevatnih istraživanja da se, kada su u pitanju fiksni objekti u neposrednoj blizini puta, radi o izuzetno opasnim mestima. U momentu gubitka kontrole nad vozilo i napuštanja kolovoza puta, od velikog značaja je da se u zoni neposredno pored kolovoza (oko 5 m sa obe strane) ne nalaze stalni i masivni objekti u koje vozilo može da udari.

Slika 3. *Betonski zid postavljen neposredno uz ivicu kolovoza*

Duž posmatrane deonice uočeno je da su u neposrednoj blizini kolovoza postavljeni betonski stubovi za prenos električne energije, kao i metalni stubovi javne rasvjete, koji nisu zaštićeni i kao takvi predstavljaju pasivno nebezbjednu prepreku pored puta, ukoliko dođe do silaska vozila sa kolovoza i udara u neki od ovako postavljenih stubova.

Na predmetnoj deonici uočeni su brojni problemi pasivno nebezbednih početaka i završetaka zaštitne ograde, kao i deformacije i prekidi u samoj ogradi, što može uticati na veću težinu posledica u slučaju nastanka saobraćajnih nezgoda i udara u zaštitnu ogradu. U Crnoj Gori su definisana pravila u kojim slučajevima i koja klasa zaštitne ograde za vozila se postavlja. Na većem broju lokacija evidentirano je da je postavljena zaštitna odbojna ograda prekratka. Neadekvatni završni elementi zaštitnih ograda predstavljaju opasna mesta jer u slučaju završetka koji nije postavljen pod određenim uglom u odnosu na uzdužnu osu kolovoza predstavlja opasnost tj. može prodreti u putnički prostor vozila (Slika 3.).

Slika 4. *Neadekvatni završni elementi zaštitne ograde*

Kada su u pitanju putni objekti (mostovi i propusti),njih na ovoj deonici postoji nekoliko. Neobezbeđeni ili neadekvatno obezbeđeni mostovi, i propusti povećavaju rizik od zadobijanja povreda opasnih po život iz razloga što se, po gubitku kontrole nad vozilom i napuštanju kolovoza puta, pre i posle mostova obično nalaze vodotoci na visokom nasipu, dok su ulazne glave propusta uglavnom otvorene, široke i nezaštićene.

Na analiziranoj deonici postoji više betonskih objekata koji omogućavaju prilaz regionalnom putu R-23, a koji predstavljaju pasivno nebezbedne prepreke pored puta koje u velikoj meri mogu povećati težinu posledica u slučaju nezgoda.

Takođe, na ovoj denici puta postoji most preko reke Sušice na kojem (i pre i posle mosta) ne postoji adekvatna zaštitna ograda, koja bi sprečila sletanje vozila sa kolovoza u slučaju njegove destabilizacije (Slika 4.).

U mestu Kosić, identifikovan je betonski kanal/žardinjera koji se pruža od tačke 42.51786, 19.16388 do tačke 42.52597, 19.15079 (Slika 5.). Upravo na ovoj deonici je identifikovano pet saobraćajnih nezgoda sa poginulima, koje su nastale sletanjem vozila sa kolovoza. Velika verovatnoća je da je ovaj objekat uticao na težinu posledica ovih nezgoda.

Slika 5. *Neadekvatna zaštitna ograda na mostu preko reke Sušice*

Slika 6. *Betonski kanal u neposrednoj blizini ivice kolovoza*

5. DISKUSIJA

U okviru rada dat je kratak pregled ključnih problema koji se odnose na okruženje regionalnog puta oznake R-23, za deonicu Danilovgrad - Vranjske Njive. Problemi su evidentirani sprovođenjem provere bezbednosti saobraćaja, kao jednog od savremenih alata za unapređenje bezbednosti putne infrastrukture. Uočeni nedostaci uglavnom se odnose na postojanje čvrstih objekata u neposrednoj blizini kolovoza, kao i na neadekvatno postavljene zaštitne ograde, odnosno njene završne elemente.

Nedostaci uočeni prilikom sprovedene provere mogu poslužiti upravljaču puta, za njihovo otklanjanje u budućem periodu. Dakle, postoje jasno definisani i identifikovani problemi koji se mogu povezati sa posmatranom deonicom puta R - 23, odnosno njegovim okruženjem, koje je potrebno rešiti. U tom smislu, posao unapređenja bezbednosti saobraćaja na predmetnoj deonici, značajno je olakšan, jer su najvažniji problem koji se odnose na posmatrani putni pravac i njegovo okruženje već izdvojeni i detaljno opisani.

6. ZAKLJUČAK

Nakon evidentiranja nedostataka opisanih u okviru rada, logičan korak bio bi davanje predloga mera za njihovo otklanjanje, sa osnovnim ciljem smanjenja težina posledica nezgoda koje bi u budućnosti mogle nastati na predmetnoj deonici državnog puta. S tim u vezi, predlog mera za povećanje nivoa bezbednosti saobraćaja bio bi sledeći:

- obezbeđivanje pune preporučene širine "zone pasivne bezbednosti puta" na predmetnoj deonici, gde god je to moguće;
- udaljavanje, zamena prilagodljivim formama ili obezbeđivanje objekata koji se nalaze unutar preporučene "zone pasivne bezbednosti puta", a koje je nemoguće ukloniti van "zone pasivne bezbednosti puta", odmicanjem što je moguće dalje od ivice kolovoza, primenom proizvoda koji absorbuju kinetičku energiju prilikom sudara, i obezbeđenjem pomoću zaštitnih odbojnih ograda adekvatne dužine sa adekvatnim završnim elementima;
- obezbeđivanje visokih nasipa pomoću zaštitnih odbojnih ograda adekvatne dužine te sa adekvatnim završnim terminalima;
- obezbeđivanje mostova i potpornih zidova pomoću zaštitne odbojne ograde adekvatne dužine i sa adekvatnim završnim elementima.
- postavljanje zaštitnih elemenata ograda tako da ne budu paralelni sa uzdužnom osom kolovoza, već pod određenim uglom, kako bi se smanjila mogućnost prodiranja ograde u putnički prostor vozila prilikom naleta.
- smanjenje broja pristupnih puteva na najmanju moguću meru.

7. LITERATURA

[1] Budzynski, M., Jamroz, K., Antoniuk, M. (2017). Effect of the Road Environment on Road Safety in Poland,
[2] World Health Organization, 2018. Global Status Report on Road Safety 2018. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

19. Међународна Конференција
„Безбедност саобраћаја у локалној заједници“
Србија, Златибор, хотел Мона,
17 – 20. април 2024.

19th International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.265B

ПРЕПОЗНАВАЊЕ УТИЦАЈНИХ ФАКТОРА САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА СА УЧЕШЋЕМ ПЈЕШАКА

IDENTIFYING INFLUENTIAL FACTORS OF TRAFFIC ACCIDENTS INVOLVING PEDESTRIANS

Горан Бошњак[1], Тихомир Ђурић[2], Бојан Марић[3], Дуња Радовић Стојчић[4]

Резиме: Како стање безбједности саобраћаја није на завидном нивоу, поготово јер много младих страда у саобраћају, прибјегавање мјерама за смањење броја, а и посљедица саобраћајних незгода јесте нужност. Свакако да смањењу посљедица саобраћајних незгода претходи континуирано превентивно и репресивно дјеловање, а с тим у вези, исто није могуће квалитетно спроводити без познавања стања безбједности саобраћаја и препознавања утицајних фактора на настанак саобраћајних незгода. Анализе саобраћајних незгода управо су један од алата са којима се може утврдити утицај појединих фактора на настанак саобраћајних незгода. Досадашња искуства у примјени превентивних мјера потврђују да такво дјеловање значајно утиче на смањење посљедица саобраћајних незгода. Циљ овог рада је да се представе резултати експертиза саобраћајних незгода извршених у складу се комбинацијом релевантних методологија у овој области, на подручју Републике Српске, а у којима су учествовали пјешаци, као најрањивија категорија учесника у саобраћају.

Кључне речи: експертизе, безбједност саобраћаја, пјешаци, рањиви учесници

Abstract: As the state of traffic safety is not at an enviable level, especially since many young people are killed in traffic, resorting to measures to reduce the number and consequences of traffic accidents is a necessity. Of course, the reduction of the consequences of traffic accidents is preceded by continuous preventive and repressive action, and in this regard, it is not possible to carry out the

[1] Мсц Горан Бошњак, дипл. инж. саобраћаја, виши стручни сарадник, Агенција за безбједност саобраћаја Републике Српске, Змај Јовина 18, Бања Лука, Босна и Херцеговина, g.bosnjak@absrs.org
[2] Др Тихомир Ђурић, редовни професор, Саобраћајни факултет Добој, Војводе Мишића 52, Добој, Босна и Херцеговина, tihomir.djuric@sf.ues.rs.ba
[3] Др Бојан Марић, ванредни професор, Саобраћајни факултет Добој, Војводе Мишића 52, Добој, Босна и Херцеговина, bojan.maric@sf.ues.rs.ba
[4] Др Дуња Радовић Стојчић, виши асистент, Саобраћајни факултет Добој, Војводе Мишића 52, Добој, Босна и Херцеговина, dunja.radovic@sf.ues.rs.ba

same in a quality way without knowing the state of traffic safety and recognizing the factors influencing the occurrence of traffic accidents. Analyzes of traffic accidents are precisely one of the tools that can be used to determine the influence of certain factors on the occurrence of traffic accidents. Previous experiences in the application of preventive measures confirm that such action has a significant effect on reducing the consequences of traffic accidents. The aim of this work is to present the results of traffic accident expertise conducted in accordance with a combination of relevant methodologies in this area, in the territory of the Republic of Srpska, and in which pedestrians participated, as the most vulnerable category of road users.

Keywords: expertise, traffic safety, pedestrians, vulnerable participants

1. УВОД

Негативне посљедице одвијања саобраћаја готово да су неминовне, али било би погрешно помирити се са чињеницом да нам људи свакодневно страдају у саобраћају. С тим у вези, неопходно је веће ангажовање у домену безбједности саобраћаја. Да би се могле спроводити било какве интервенције, важно је познавати стање безбједности саобраћаја. Стање безбједности саобраћаја је такво да годишње око 1,19 милиона људи страда, док између 20 и 50 милиона бива повријеђено. (WHO, 2023). Посматрајући стање безбједности саобраћаја на подручју Републике Српске, у 2023. години је 108 лица изгубило живот, што представља повећање у односу на претходне године, гдје се та бројка кретала у просјеку око 100 погинулих.

Од укупног броја настрадалих у саобраћајним незгодама готово половину чине рањиви учесници у саобраћају, односно пјешаци, бициклисти, моторизовани двоточкаши, дјеца, лица са инвалидитетом, старије особе. Термин „рањиви учесници у саобраћају“ се примјењује за оне који су најугроженији у саобраћају и имају доста већи ризик од повреда у саобраћајним незгодама. Од свих рањивих учесника, свакако да су пјешаци они који су најрањивији. Сваке године више од 270.000 пјешака изгуби живот на свјетским путевима. На глобалном нивоу, пјешаци чине 22% свих смртних случајева на путевима, а у неким земљама овај проценат износи чак двије трећине. Милиони људи су повријеђени у саобраћајним незгодама као пјешаци, од којих неки постају трајни инвалиди. Ови инциденти узрокују много патње и туге, као и економске трошкове за породице и најближе (WHO, 2013).

Према подацима Министарства унутрашњих послова Републике Српске, у 2023. години је погинуло 17 пјешака, 78 тешко повријеђено, а 259 пјешака је задобило лакше тјелесне повреде (МУП, 2024).

Безбједност пјешака је важна компонента напора за спрјечавање незгода у саобраћају. Незгоде које укључују пјешаке, као и друге саобраћајне незгоде, не треба прихватити као неизбјежне јер су, у ствари, и предвидиве и могу се спријечити. Кључни ризици за страдање пјешака се могу наћи у широком спектру фактора: понашање возача (посебно у вези са непрописном и неприлагођеном брзином), вожња у алкохолисаном стању, инфраструктури у смислу недостатка површина за кретање пјешака, као што су тротоари, пасареле и слично и дизајн возила у смислу чврстих фронтова возила који „не опраштају“ пјешацима који бивају ударени тим дјелом возила. Такође, лоше услуге збрињавања након незгоде у многим окружењима спрјечавају напоре да се обезбједи хитан третман који је неопходан да би се спасили животи пјешака.

На основу 51 експертизе саобраћајних незгода израђене на Саобраћајном факултету у Београду у току четрнаестогодишњег периода, 2001-2014. године, анализиране су саобраћајне незгоде типа возило-пјешак на раскрсницама. На основу података добијених детаљном анализом саобраћајних незгода може се закључити да мушкарци знатно више учествују у незгодама, посебно као возачи. Ови подаци су у сагласности са бројним студијама које указују да су управо мушкарци склонији ризицима и да потцјењују своје способности. Такође је утврђено да се обарање пјешака много чешће догађа на раскрсницама у насељу, него ван насеља, као и да је пропуст за настанак незгоде чешће на страни пјешака, а не возача. Такође, анализом брзина у тренутку судара утврђено је да је у цјелокупном узорку минимална брзина била 10 км/х за возила и 1,65 км/х за пјешаке. Уколико се посматрају само незгоде у којима су пјешаци смртно страдали уочавају се нешто веће просјечне брзине, док је за све незгоде просјечна ударна брзина возила била 41,99 км/х код смртног страдања је 43,8 км/х. Просјечна ударна брзина пјешака је 6,77 км/х, али уколико се анализирају само незгоде у којима су погинули пјешаци та брзина је 7,2 (Вујанић и др., 2015).

Најзначајнија специфичност овог типа незгода поред диспропорције у рањивости, је и та да пјешаци немају обавезу стицања и провјере познавања правила за безбедно учествовање у саобраћају. Имајући у виду ову изузетно важну специфичност, посебно значајно је анализирати знања, ставове и свијест пјешака о безбједном учешћу у саобраћају, правилима саобраћаја, као и односу између возача и пјешака. У незгодама у којима није могуће, због смрти пјешака, анализирати понашање, тада је неопходно анализирати структуру личности пјешака посредно на основу других карактеристика (степен образовања, статус, средински услови, казнена и прекршајна евиденција и сл.), а у циљу бољег разумјевања утицаја карактеристика личности на понашање у саобраћају (Марковић, 2019).

2. АНАЛИЗЕ САОБРАЋАЈНИХ НЕЗГОДА

Годишња статистика саобраћајних незгода у Републици Српској већ дуго значајно заостаје за развијеним европским земљама. Сваке године стотину људи гине на путевима, а на више стотина их буде повријеђено. Посљедице саобраћајних незгода не погађају само починиоце и жртве незгоде, већ имају значајан утицај на државу и осигуравајућа друштва у виду друштвених губитака. Један тренутак може да вам промијени цијели живот. Детаљна анализа саобраћајних незгода открива њихове праве узроке. Предлагањем ефикасних мјера долази до отклањања узрока, а тиме и посљедица саобраћајних незгода.

Како је претходно наведено, неопходно је познавати стање безбједности саобраћаја, а један од начина на који се могу утврдити утицајни фактори који су допринјели настанку појединих саобраћајних незгода јесу експертизе саобраћајних незгода. У саобраћајним незгодама могу да буду утицајни један или више фактора, а њихово препознавање је од велике важности за анализе саобраћајних незгода. У проучавању саобраћајних незгода разликују се два приступа, односно феноменолошки и етиолошки приступ.

Наиме, феноменологија јесте наука о појавама и код анализирања саобраћајних незгода са аспекта те науке, оне се посматрају као феномен, без било каквих дубљих проучавања.

Феноменологија посматра саобраћајне незгоде као "црне кутије", фокусирајући се искључиво на анализу статистичких узорака догађаја који су се одвијали у одређеном простору и времену. Такође, не придаје се пажња карактеру нити доприносу појединих фактора у настанку незгоде. Умјесто тога, феноменологија се фокусира само на "спољa" видљиве знакове незгоде, који се могу примјетити без посебне стручне анализе. То укључује број и структуру незгода, различите типове незгода (попут фронталних судара, обарања пјешака, судара са препрекама на путу, изласка с пута итд.), вријеме и мјесто незгоде, метеоролошке услове, лако видљиве особине учесника у незгоди (као што су пол, старост, улога у саобраћају, врста и мјесто повреда итд.), као и карактеристике возила (врста, марка, тип, старост, регистрацијска ознака итд.) (Липовац, 2008). За разлику од феноменологије, постоји и етиолошки приступ анализирања саобраћајних незгода, који се бави узроцима настанка истих. Она изучава односе у претходно наведеном систему човјек-возило-пут-окружење. Етиолошким приступом се траже одговори на питања колико и који догађај је допринјео настанку саобраћајне незгоде.

3. МЕТОДОЛОГИЈА РАДА

Човјек је најзначајнији фактор у контури Ч-В-П-О. Много је елемената човјека који на различите начине утичу на активну и пасивну безбједност саобраћаја. Међу овим елементима посебно се истичу способности, знања, ставови и понашање човјека (Липовац, 2008).

Такође, на основу свих релевантних истраживања фактор човјек је у највећој мјери заступљен код свих саобраћајних незгода, а сходно томе, основна истраживачка хипотеза се и темељи на доказивању утицаја фактора човјек на основу експертиза саобраћајних незгода на подручју Републике Српске.

Дејство појединих елемената система Ч-В-П-О, значајних за дефинисање тока и динамике саобраћајне незгоде, испољава се у највећем обиму у фази која претходи незгоди. Да би се и у вјештачењу дефинисало и оцјенило дејство ових елемената, анализом материјалних чинилаца произведених у незгоди (трагови, оштећења, повреде) и исказа свједока, треба добро познавати и основне елементе квалитета вожње. У вјештачењу се квалитет вожње оцјењује анализом поступака и понашања возача у свим фазама саобраћајне незгоде. Такву анализу може да изврши само саобраћајни стручњак који познаје све факторе безбједне вожње условљене дејством система Ч-В-П-О (Драгач, 1999).

Одабир пјешака, једне од најрањивијих учесника у саобраћају као циљне групе, био је у једну руку логичан избор с обзиром да према свјетским статистикама исти учествују у преко 20% свих жртава саобраћајних незгода (WHO, 2023).

Циљ јесте утврдити околности настанка, посљедице и утицајне факторе који су допринјели настанку саобраћајних незгода са учешћем наведених категорија. Узорак експертиза на основу којих су прикупљани подаци јесте 23.

За унос података који су претходно наведени, израђена је база у програму IBM SPSS Statistics 20.

За обраду података у софтверу SPSS кориштен је Спирманов коефицјент корелације и корелациона анализа.

Корелација, која се назива и корелационом анализом, је термин који се користи да означи повезаност или однос између двије (или више) варијабли. Такође, корелационом анализом се утврђује и јачина повезаности између варијабли. За двије појаве представљене квантитативним вриједностима јачина везе се мјери коефицијентом корелације. Ако су појаве приказане вриједностима ранга, степен статистичке повезаности се мјери коефицијентом корелације ранга.

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ

На основу претходно наведене методологије, извршена је анализа, која је као резултат дала одређене податке, који су представљени у овом дијелу рада.

Табела 1. *Утицаји између појединих варијабли*

Ниска корелација	**0,3-0,5**	видљивост-под утицајем; пјешачке површине-под утицајем; улична расвјета- под утицајем; маневар пјешака-под утицајем; маневар возила-брзина прије судара; старост-брзина прије судара; највећа штета-тип пута; највећа штета-пјешачке површине; највећа штета-улична расвјета; највећа штета-пол; највећа штета- старост; видљивост-пол, ограничење брзине-временски услови; пјешачке површине- ограничење брзине; улична расвјета-пол; атмосферски услови-ограничење брзине; маневар пјешака-пјешачке површине; маневар пјешака - посљедице; посљедице- старост; старост-пол; тип пута-пјешачке површине; тип пута-маневар пјешака; дио тијела-пјешачке површине
Умјерена корелација	**0,5-0,7**	тип возила-својство учесника; тип возила-старост; брзина прије судара-највећа штета; брзина прије судара- пјешачке површине; атмосферски услови- временски услови; дио тијела-старост
Висока корелација	**0,7-0,9**	посљедице-својство; видљивост-улична расвјета

У табели 1. су наведени утицаји појединих варијабли, а видљиво је да је препозната умјерена и висока корелација између следећих варијабли:

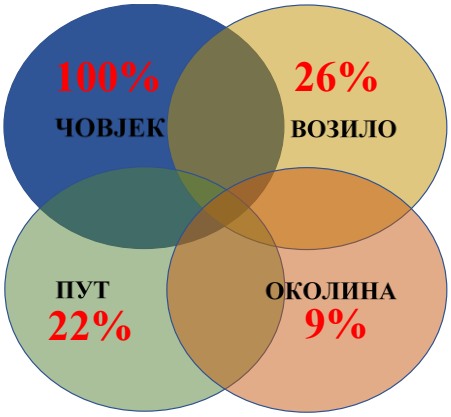
- Тип возила-својство учесника;
- Тип возила-старост учесника;
- Брзина возила прије судара-највећа штета на возилу;
- Брзина возила прије судара-пјешачке површине;
- Атмосферски услови-временски услови;
- Дио тијела са највећим повредама-старост учесника;
- Посљедице-својство учесника;
- Видљивост-улична расвјета.

Табела 2. *Препознати утицајни фактори*

Утицај пута и путне околине	**103**			
	клизав коловоз			
Утицај неисправности возила	**201**	**202**	**203**	
	пнеуматици	свјетла или показивачи правца	уређај за засутављање	
Предузимање непромишљених радњи од стране возача	**306**	**307**	**304**	
	прекорачење брзине	неприлагођена брзина условима пута	незаустављње испред пјешачког прелаза	
Погрешно извођење радњи од стране возача	**405**	**406**		
	неправилно сагледавање ситуације	неодговарајућа процјена путање или брзине другог учесника		
Психофизичко стање, непажња, расејаност	**501**			
	под утицајем алкохола			
Пропусти пјешака	**802**	**803**	**806**	**809**
	неопрезно ступање на коловоз	погрешна процјена брзине и путање возила	пјешак под утицајем алкохола	утицај тамне одјеће пјешака

Када је ријеч о препознатим утицајним факторима, у табели 2. приказани су они који су препознати у анализираним саобраћајним незгодама према моделу праћења утицајних фактора у Великој Британији. Како се ова анализа тицала саобраћајних незгода са учешћем пјешака, од великог значаја су пропусти, како од стране возача, тако и од пјешака. У највећем броју незгода, као најчешћи пропуст се јавља „неопрезно ступање на коловоз“, обзиром да у највећем броју посматраних незгода са учешћем пјешака, није било обиљежених пјешачких прелаза на удаљености мањој од 100 метара. Такође, пропуст пјешака се огледа у томе да су погрешно процјењивали брзину кретања и путању возила.

На слици, приказани су утицајни фактори који су препознати у анализираним саобраћајним незгодама. Фактор „човјек“ је препознат у укупном узорку анализираних саобраћајних незгода. Претпоставка је и била да ће тај фактор имати највише доприноса настанку посматраних саобраћајних незгода, обзиром да многа истраживања поткрепљују ту хипотезу. Остали утицајни фактори су били у комбинацији са фактором „човјек“, односно, фактор „возило“ је препознат у 26% саобраћајних незгода, фактор „пут“ у 22% саобраћајних незгода, а фактор „околина“ у 9% саобраћајних незгода.



Слика 1. *Утицај појединих фактора из контуре Ч-В-П-О*

5. ЗАКЉУЧАК

За рјешавање било каквих проблема, па и оних који се тичу безбједности саобраћаја, нарочито безбједности рањивих учесника у саобраћају, неопходно је одредити и препознати кључне факторе који нарушавају њихову безбједност у саобраћају, конкретно пјешака.

Један од метода за препознавање утицајних фактора на настанак саобраћајних незгода свакако јесу експертизе. Помоћу експертиза могуће је утврдити утицајне факторе који се могу довести у везу са учесницима у саобраћајној незгоди, односно човјеком, путем, возилом и околином. Овим радом је тежиште стављено на препознавање таквих утицајних фактора, али на саобраћајне незгоде са учешћем пјешака. Тако су препознати утицајни фактори који су у вези са утицајем пута и путне околине и то клизав коловоз, затим код утицаја везаних за неисправност возила, пнеуматици, свјетла или показивачи правца и уређај за заустављање, код предузимања непромишљених радњи од стране возача, прекорачење брзине, неприлагођена брзина условима пута и незаустављње испред пјешачког прелаза, код погрешног извођење радњи од стране возача, неправилно сагледавање ситуације и неодговарајућа процјена путање или брзине другог учесника, код психофизичког стање, непажње, расејаности, под утицајем алкохола, код пропуста пјешака, неопрезно ступање на коловоз, погрешна процјена брзине и путање возила, пјешак под утицајем алкохола и утицај тамне одјеће пјешака. Када су у питању препознати утицаји фактора у систему човјек-возило-пут-околина, у свим саобраћајним незгодама је препознат утицај фактора „човјек“ и тиме је постављена хипотеза потврђена.

Препознавање фактора човјек у свим саобраћајним незгодама је индикатор да је према том фактору неопходно усмјерити дјеловање, са циљем унапређења безбједности сабраћаја. У посљедње вријеме се све више прича о урбаној мобилности, чиме се промовишу алтернативни начини кретања, а свакако да је пјешачење незаобилазан фактор који даје вриједан допринос истом. Да би пјешаци, као најрањивија категорија учесника у саобраћају могли да се осјећају безбједно, неопходно је подизање свијести осталих учесника у саобраћају о рањивости пјешака, као и постојање адекватне инфраструктуре.

Поред тога, неопходно је и едуковање пјешака о безбједном учешћу у саобраћају, а све са циљем повећања свеукупне безбједности саобраћаја, која на путевима Републике Српске није на завидном нивоу.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Драгач, Р. (1999). Безбедност друмског саобраћаја III. Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, Београд.
[2] Липовац, К. (2008). Безбедност саобраћаја, Службени лист СРЈ, Београд.
[3] Марковић, Н. (2019). Развој модела дубинских анализа саобраћајних незгода заснованог на утицајним факторима, докторска дисертација, Саобраћајни факултет, Београд.
[4] Министарство унутрашњих послова Републике Српске (2024). Информација о саобраћајним незгодама и предузетим мјерама полиције. Бања Лука.
[5] World Health Organization (2023). Pedestrian safety, A road safety for decision-makers and practitioners, Second edition, Geneva, Switzerland.
[6] World Health Organization (2013). Global status report on road safety, Geneva, Switzerland.

19. Međunarodna Konferencija
„Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“
Srbija, Zlatibor, Hotel Mona,
17 – 20. april 2024.

19th International Conference
“Road Safety in Local Community”
Srbija, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.273V

PREVENTIVA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA SA UČEŠĆEM DIVLJAČI

PREVENTION OF TRAFFIC ACCIDENTS INVOLVING WILDLIFE

Milan Vujanić [1], Aleksandra Kovač [2], Vesna Jovičić[3]

Rezime: U saobraćaju su mnogo opasne saobraćajne nezgode noću, na putu van naselja i u uslovima kada nema mnogo vozila na putu, jer tada vozači voze sa manje obraćajna pažnje, zbog toga što ne očekuju prepreke. Baš u takvim uslovima nastaju saobraćajne nezgode sa učešćem divljači koja se u noćnim uslovima pojavljuje pokušavajući da pređe put sa jedne na drugu stranu i tada dolazi do saobraćajnih nezgoda. Da bi se sprečila ova vrsta nezgode predlažemo primenu svetlosnih prepreka za izlazak divljači na put. Vrlo ekonomično, bezbedno, lako za ugradnju i održavanje svetlosne prepreke sprčavaju izlazak divljači na put u vreme kada putem nailaze vozila i na taj način se sprečavaju saobraćajne nezgode sa divljači na putevima van naselja.

Ključne reči: Divljač na putu, saobraćajne nezgode, svetlosne prepreke

Abstract: In traffic, there are many dangerous traffic accidents at night, on the road outside the settlements and in conditions when there are not many vehicles on the road, because then drivers drive with less attention, because they do not expect obstacles. It is precisely in such conditions that traffic accidents occur with the participation of wild animals, which appear in night conditions trying to cross the road from one side to the other, and then traffic accidents occur. In order to prevent this type of accident, we suggest the use of light barriers for wildlife to enter the road. Very economical, safe, easy to install and maintain, the light barriers prevent wild game from entering the road when vehicles come on the road, thus preventing traffic accidents with wild game on roads outside the settlement.

Keywords: Wild animals on the road, traffic accidents, light obstacles

[1] dr Milan Vujanić, prof, TSG d.o.o, B.Jerkovića 179, Beograd, Srbija , e-mail vujanic@mail.com
[2] Aleksandra Kovač, dipl. inž. saobr, ElcomBgd d.o.o, Ustančka 234,Beograd, Srbija , e-mail aleksandra.kovac@elkombgd.rs
[3] Veselinka Jovičić, dipl. inž. saobraćaja, e-mail jovicicveselinka@gmail.com

1. UVOD

U saobraćaju na putevima Srbije događaju se saobraćajne nezgode sa učešćem divljači, uglavnom i pretežno na deonicama puteva van naselja i u najvećem broju slučajeva se te nezgode događaju u noćnim uslovima. Zbog iznenadnosti takve vrste prepreka, reagovanja vozača su refleksna i događa se da zbog toga vozilo nastavi nekontrolisano kretanje pri čemu može doći do sudara sa drugim vozilom ili izlazak i napuštanje kolovoza, pa tako dolazi do većih materijalnih šteta na vozilima kao i do povrede putnika.

Da bi se sprečile nezgode ovog tipa, mora se naći način da se divljač odvrati od stupanja na kolovoz puta, jer je divljač vrlo brza i stvaranje prepreka na putu je često u tako kratkom intervalu i na vrlo malom rastojanju, pa vozači nisu u mogućnosti da izbegnu sudare i nastanak saobraćajnih nezgoda, povreda i oštećenja.

Prema podacima kojima raspolažemo, u Srbiji je u protekle tri godine bilo nezgoda sa štetom za koju je tražena odšteta od Lovačkog saveza Srbije. Ovdje je važno naglasiti i da značajan broj saobraćajnih nezgoda sa životinjama u Srbiji nije prijavljen nadležnim organima, te da je procenjeni broj ovih nezgoda značajno veći.

Tabela 1. *Broj saobraćajnih nezgoda u kojoj je učestvovala divljač, Srbija*

Godina	Broj nezgoda sa štetom u Srbiji
2021	161
2022	139
2023	135

Sudari životinja sa vozilima prouzrokuju ozbiljne povrede životinja i ljudi, kao i štetu na imovini širom sveta. U Švedskoj, broj prijavljenih saobraćajnih nezgoda u kojima su učestvovali srna, divlja svinja i los, povećao se za 36% u poslednjim decenijama, sa oko 33.000 u 2003. godini na 45.000 u 2015. godini (Gren, Jägerbrand, 2019) .

Na osnovu studije (Grilo at. el., 2020), prosečan broj ubijenih životinje (ptica i sisara) na putu je procenjen na preko 200 miliona životinja godišnje, duž evropskih putnih mreža. U Švedskoj, procenjena godišnja šteta sudara vozilo - životinje je 406 miliona USD, što je uglavnom uzrokovano jelenima i divljim svinjama. U Kaliforniji, šteta je iznosila 76 miliona USD u 2018. Povremeno može doći i do lakih ili teških tjelesnih povreda, a u određenim slučajevima udar vozila u životinju može imati i fatalan ishod (Borza at. el., 2023).

U Španiji je 2018. godine bilo 102.299 saobraćajnih nezgoda, (od toga 1.679 sa poginulim) od kojih su najmanje 403 uzrokovane sudarima divljih životinja i vozila, sa 6 smrtnih slučajeva (Llagostera, at. el., 2022). Takođe, ovi sudari su izazvali oko 200 ljudskih žrtava, i 20.000 ljudskih povreda godišnje u USA. Imovinska šteta povezana sa sudarima vozila sa životinjama u USA prelazi milijardu dolara svake godine (Lao at. el., 2011).

Ove brojke naglašavaju važnost i težinu ovih vrsta nezgoda.

2. OKOLNOSTI NASTANKA NEZGODA SA DIVLJAČI

Saobraćajnice (putevi) se grade zbog povezivanja naseljenih i industrijskih područja, jer je neophodno da budu povezani saobraćajnicama, tj putevima, kako bi se moglo vršiti snabdevanje, transport putnika i repromaterijala, prevoz gotovih proizvoda, transport u funkciji trgovine i transport za ostale potrebe, koji se često obavljaju noću zbog manjeg opterećenja saobraćajnica kao i zbog potrebe da se stigne na cilj na početku radnog dana.

U noćnim uslovima vožnje smanjena je vidljivost, a broj vozila je takav da omogućuje vožnju brzinama većim od brzina u dnevnim uslovima u kojima ima više vozila iz oba smera pa je brzina toka ta koja uslovljava način kretanja vozila. Divljač, uglavnom u noćnim uslovima a zbog manjeg broja vozila, prelazi preko kolovoza, a baš takvi uslovi dovode do stvaranja opasnih situacija u kojima su vozači prinuđeni da naglo koče i skreću kako bi izbegli sudar sa životinjama.

Zbog opasnosti od ovakvih nezgoda, a svesni da je mogućnost pojave divljači na putu moguća posebno u zonama u kojima postoje lovišta, u Pravilniku o saobraćajnoj signalizaciji (2024) je predviđen saobraćajni znak I-18 „divljač na putu“ koji označava nailazak na deo puta na kome postoji opasnost zbog prelaska divljači. Ovaj znak je znak grupe „I Znakovi opasnosti“ i ne predviđa nikakvo posebno ponašanje ili reagovanje vozača, nego upozorava vozača na moguću pojavu divljači na putu i na taj način upravljač puta pokušava da podigne pozornost i smanji iznenađenje, ako se na putu pojavi divljač.

Jasno je da upravljač put nije u mogućnosti da vozačima precizno ukaže na mesto gde se može pojaviti divljač, nego samo da na deonici puta koja je nakon znaka „I-18“ postoji mogućnost da se iznenada pojavi divljač.

Slika 1. *Saobraćajni znak I-18 „divljač na putu“*

Sprečavanje pojave divljači na putu je važno i sa aspekta zaštite bezbednosti tih životinja i očuvanja ekosistema. Životinje koje su poginule u sudarima sa motornim vozilima predstavljaju značajnu i ozbiljnu posledicu sudara, a što je jedan od uzroka smrti mnogih vrsta divljih životinja. U nekim slučajevima, smrtnost na putevima je toliko visoka da prevazilazi prirodne uzroke smrti i nepovoljno utiče na populacije nekih divljih životinja (Mrtka, Borkovcova, 2013) .

Sa druge strane iznenadna pojava divljači na putu predstavlja opasnost po učesnike u saobraćaju, bez obzira da li se radi u sitnoj ili krupnoj životinji. U proteklih 5 godina, skoro svaki drugi vozač u Češkoj Republici doživeo je sudar sa sisarom. Stopa incidenata nije bila proporcionalana kilometraži pojedinačnih vozača, a na verovatnoću sudara nije od uticaja da li je vozač amater ili profesionalac (Mrtka, Borkovcova, 2013). Studija sprovedena u Mađarskoj (Borza at. el., 2023) je takođe pokazala da je skoro polovina ispitanih vozača bar jednom doživjela saobraćajnu nezgodu tipa vozilo-životinja.

3. PREDLOG REŠENJA ZAŠTITE PUTA OD DIVLJAČI

Da bi sprečili pojave divljači na putu potrebno je da primenimo takve mere kojima nećemo ugroziti divljač, sprečavajući ih da zbog svojih potreba pređu sa jedne na drugu stranu puta, ali je potrebno da pronađemo odgovarajuća tehnička rešenja koja odvraćaju divljač od izlaska na put u vreme kada se putem kreću vozila i da na taj način sprečimo nastanak nezgoda sa divljim životinjama!

Moguće rešenje je postavljanje ograda pored svih puteva van naselja, ali bi to rešenje iako efikasno, bilo ekonomski neopravdano, jer bi znatno poskupelo izgradnju i održavanje puteva.

Treba imati u vidu načine i okolnosti kojima se može uticati i sprečiti pojava divljači na putu, pri čemu ističemo:

- boje svetala koje nisu prirodna svetla (dan, noć, magla …) deluju odbojno na životinje;
- Po prolasku vozila potrebno je ponovo životinjama osloboditi prelazak preko puta;
- Rešenja ne bi trebalo da imaju uticaja na prirodnu sredinu;
- Rešenja bi trebalo da budu jednostavna i jeftina rešenja koja se lako održavaju;
- Rešenja treba da budu način da se životinje odvrate od prelaženja saobraćajnice u trenutku prolaza vozila (Ograda, zvučna ili svetlosna) ;

Jedno od rešenja je optički reflektor na ivičnim smerokazima, koji usmerava plave svetlosne zrake i odbojno deluje na životinje. Reflektovani plavi zraci bi se pojavljivali samo u trenutcima osvetljenosti reflektora farovima vozila i delovali bi odbojno na životinje tako da zaustave prolazak životinje. Reflektovani zraci bi bili usmereni van saobraćajnice i ne bi ometali ni ometali vozače.

Neophodno je da se divljač upozori na opasnost, što se može postići primenom sledećih mera:

- U blizini staništa divljih životinja, preporučuje se upotreba zvučnih signala da bi se divljač blagovremeno upozorila na prisustvo čoveka;
- Tokom noći ili u vreme slabog osvetljenja divljač se može upozoriti upotrebom svetlosnih signala, reflektora ili svetiljki koje pulsiraju;
- Ukoliko je moguće, postavljanjem prirodnih barijera - ograde ili žive ograde, radi odvajanja prirodnih staništa od opasnih zona;
- Edukacijom lokalnog stanovništva i posetilaca o važnosti zaštite divljih životinja i načinima kako ih upozoriti na opasnosti je delotvorna u sprečavanju neželjenih susreta;
- Promenom ponašanja, tj ako uočite divlje životinje u blizini opasnog područja, promenom ponašanja možete upozoriti divljač i izbeći ili smanjiti rizik od susreta (povećanje buke, zviždanje, glasan govor i sl).

Saobraćajni znakovi upozoravaju vozače na mogućnost iznenadne pojave divljih životinja, kao što je iskakanje, svakako utiču da vozači obrate posebnu pažnju na ovu mogućnost i na predmetnoj deonici puta voze s povećanim oprezom.

Statistički podaci ukazuju da se ove vrste incidenata učestalo dešavaju noću, jer se životinja, na putu, zaslepljena farovima vozila, obično zaustavi i ishod iznenadne situacije zavisi od brzine vozila, veštine i brzine reagovanja vozača.

Postavljanje saobraćajnih znakova na područjima gde se divljač često kreće, posebno na mestima gde može doći do susreta sa ljudima ili opasnostima, kao što su putevi sa velikim obimom saobraćaja neće rešiti probleme, pa se adekvatno rešenje za upozoravanje divljači na opasnost na putevima našlo multidisciplinarnim pristupom, jer je saradnja stručnjaka iz različitih oblasti izuzetno korisna u pronalaženju efikasnih rešenja.

Stručnjaci iz oblasti saobraćaja mogu ponuditi znanje o dizajnu saobraćajnih znakova, postavljanju upozoravajućih svetala i drugih elemenata saobraćajne signalizacije i opreme, kako bi vozače upozorili na prisustvo divljači na putu. Osim toga, saobraćajni stručnjaci mogu predložiti promene u putnoj infrastrukturi koje bi mogle smanjiti rizik od saobraćajnih nezgoda sa učešćem divljači.

Lovci iz lovačkih udruženja su upućeni u ponašanje divljih životinja i uslove njihovih prirodnih staništa, pa se može koristiti njihovo iskustvo i znanje o rutama divljači, kao i o efikasnim metodama upozoravanja divljači na opasnost, koje su se pokazale korisnim u lovu.

Inženjeri mogu doprineti razvoju efikasnih svetlosnih sistema za upozoravanje divljači na opasnost, posebno noću ili u uslovima slabog osvetljenja. To može biti u sferi razvoja reflektujućih materijala za povećanje uočljivosti divljih životinja ili primenu tehnologija poput infracrvenog osvetljenja koje omogućava detekciju divljači i noću.

Saradnjom stručnjaka iz navedenih oblasti, razvijeno je sveobuhvatno i efikasno rešenje za upozoravanje divljači na opasnost na putevima, što će doprineti zaštiti divljih životinja od stradanja u saobraćajnim nezgodama i smanjenju posledica saobraćajnih nezgoda.

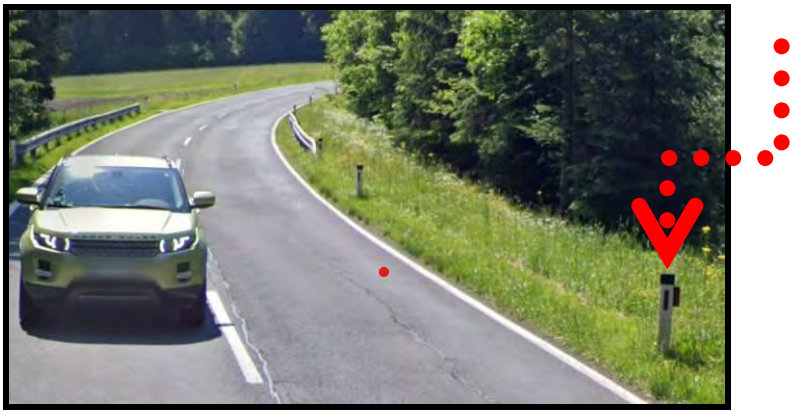
Eksperimentalno je utvrđeno da pojedine vrste svetlosti, kao što je plava svetlost, koje nisu uobičajene u prirodi, deluju odbojno na divlje životinje i odvraćaju ih od pravca presecanja takvih snopova svetlosti, pa je razvijen sistem reflektujućih tela – reflektora, koja reflektuju snopove svetlosti odabranog plavog spektra sprečavajući tako divljač da nastavi kretanje očekivanim pravcima nailaska divljači.

Predviđeno je rešenje koje je vrlo prihvatljivo i jednostavno za ugradnju, tj da se reflekori postavljaju na ivične stubiće - smerokaze tako da se prilikom nailaska vozila svetlost farova reflektuje paralelno ivicama puta, čime životinjama postavlja svetlosna prepreka i tako se životinje odvraćaju od izlaska na put. Odmah po prolasku vozila, prestaju da rade reflektori, jer nisu osvetljeni farovima a predviđeni su i projektovani tako da reflektuju svetlost farova vozila koja se kreću putem, pa nakon prolaska vozila i prestanka osvetljavanja reflektora, reflektori prestaju da prave svetlosne prepreke za divljač. Bitno je i napomenuti da vozači nisu tako osetljivi na takve svetlosne prepreke, jer se ne emituje svetlost ka kolovozu. Važna karakteristika je da reflektori ne reflektuju svetlost u vreme kada na putu nema vozila, pa životinje tada mogu bez rizika da prelaze preko puta, svojim uobičajenim stazama.

Ovako projektovano, postavljeno i koncipirano rešenje je preventivno, jer nema negativan uticaj na vozače, zbog toga što se svetlost reflektuje paralelno sa spoljnim ivicama puta i ne zaslepljuje ni vozače koji dolaze iz suprotnog smera.

Slika 2. *Prikaz funkcije i načina rada stubića sa reflektorima pored puta*

Slika 3. *Stubići sa reflektoruma na putu u Austriji*



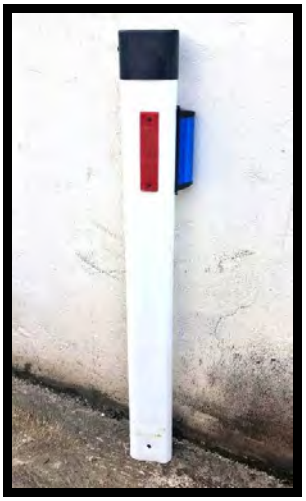
Slika 4. *Stubić sa reflektorom na putu u Austriji*

Pored toga, ovako postavljeni reflektori nemaju uticaj na prirodno okruženje, a instaliranje i održavanje je jednostavno, što dodatno utiče na održivost ovog rešenja. Imajući u vidu da se reflektori postavljaju na smerokaze pored ivica kolovoza, montiranje i održavanje reflektora je jednostavno, brzo, sa stupanjem u dejstvo odmah, bez potrebe za napajenjem. Održavanje se svodi na povremeno čišćenje reflektora što se vrši jeftino, lako i jednostavno, povremenim pranjem reflektora.

Projektovan optički reflektor i proizveden stubić sa reflektorom je prikazan na Slikama 5a, 5b i 5c. tako da se može videti jednostavnost i laka primenjivost ovakvih rešenja, pa ga autori predlažu za primenu na delovima putne mreže Srbije, na kojima je bilo saobraćajnih nezgoda sa učešćem divljači.

Slika 5a

Slika 5b



Slika 5c

Stubić sa reflektorom

4. ZAKLJUČAK

Na putevima se događaju saobraćajne nezgode sa učešćem divljači, uglavnom na deonicama van naselja i najčešće u noćnim uslovima.

Da bi se sprečile ove nezgode, mora se divljač odvratiti od stupanja na kolovoz puta, jer je divljač brza i stvaranje prepreka na putu može biti iznenadno i blisko, tako da vozači ne mogu da izbegnu sudare i nastanak saobraćajnih nezgoda, povreda i oštećenja.

U Srbiji je u protekle tri godine bilo 435 prijavljenih nezgoda sa štetom za koju je tražena odšteta od Lovačkog saveza Srbije, ali značajan broj saobraćajnih nezgoda sa životinjama nije prijavljen, pa je procenjeni broj ovih nezgoda značajno veći. U prilog tome govore podaci iz naučnih istraživanja rađenih širom Evrope i svjeta, koji kažu da se, na primeru Švedske, broj prijavljenih nezgoda povećao sa 33.000 u 2003. na 45.000 u 2015. godini. Ekonomske štete koje nastanu u saobraćajnim nezgodama ovog tipa se u Evropi i svjetu mere milionima dolara, a ovakve nezgode odnose i ljudske živote.

Rešenje koje predlažemo i koje je primenjeno u mnogim državama Evrope je optički reflektor na ivičnim smerokazima, koji usmerava plave svetlosne zrake i odbojno deluje na životinje. Pored toga, ovako postavljeni reflektori nemaju uticaj na prirodno okruženje, a instaliranje i održavanje je jednostavno, brzo, sa stupanjem u dejstvo odmah, bez potrebe za napajenjem, što dodatno utiče na održivost ovog rešenja.

Dalja istraživanja u Srbiji bi, po mišljenju autora, trebala ići pre svega u evidentiranju ili bar preciznijoj proceni stvarnog broja saobraćajnih nezgoda sa životinjama koji se događaju na putevima Srbije, analizom ekonomskih troškova ovakvih vrsta nezgoda bez obzira na čiji teret oni padali, kao i eventualnoj prostornoj raspodeli ovakvih vrsta nezgoda.

Ovakve analize bi pomogle da se za celu mrežu puteva Srbije pronađu odgovarajuća rešenja i spreče veliki ekonomski gubici, ali i ljudske žrtve.

Ovako koncipirani, projektovani, proizvedeni i postavljeni optički reflektori su odlično preventivno rešenje, jer se reflektovani plavi zraci pojavljuju samo u trenutcima osvetljenosti optičkih reflektora farovima vozila i deluju odbojno na životinje zaustavljajući njihov izlazak na kolovoz, pri čemu su usmereni van saobraćajnice i ne ometaju vozače.

5. LITERATURA

[1] Al-Bdairi, N., Behnood, A., Hernandez , S. (2020). Temporal stability of driver injury severities in animal-vehicle collisions: A random parameters with heterogeneity in means (and variances) approach, Analytic Methods in Accident Research
[2] Borza, S., Godo, L., Valko, O., Vegvari, Z., Deak, B. (2023). Better safe than sorry – Understanding the attitude and habits of drivers can help mitigating animal-vehicle collisions, Journal of Environmental Management
[3] Brieger, A., Hagen, R., Vetter, D., Dormann, C., Storch, I. (2016). Effectiveness of light-reflecting devices: A systematic reanalysis ofanimal-vehicle collision data, Accident Analysis and Prevention
[4] Gren, I., Jägerbrand, A. (2019). Calculating the costs of animal-vehicle accidents involving ungulate in Sweden, Transportation Research.
[5] Grilo, C., Borda-de-Agua, L., Beja, P., Goolsby, E., Soanes, K., Roux, A., Koroleva, E.,Ferreira, F.Z., Gagne, S.A., Wang, Y., Gonzalez Suarez, M., (2021). Conservation threats from roadkill in the global road network. Global Ecol. Biogeogr
[6] Lao, J., Zhang, G., Wu, Y., Wang, Y. (2011). Modeling animal–vehicle collisions considering animal–vehicle interactions, Accident Analysis and Prevention
[7] Llagostera, P., Comas, C., López, N. (2022). Modeling road traffic safety based on point patterns of wildlife-vehicle collisions, Elsevier
[8] Mrtka, J., Borkovcová, M. (2013). Estimated mortality of mammals and the costs associated with animal–vehicle collisions on the roads in the Czech Republic, Transportation Research.
[9] Sullivan, J. (2011). Trends and characteristics of animal-vehicle collisions in the United States, Journal of Safety Research.

19. Međunarodna Konferencija
„Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“
Srbija, Zlatibor, Hotel Mona,
17 – 20. april 2024.

19h International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.281MM

PROBLEMI VEZANI ZA SAOBRAĆAJNU SIGNALIZACIJU U ZONI ŠKOLA, SA POSEBNIM OSVRTOM NA OGRANIČENJE BRZINE 2024. (ŠKOLE NA TERITORIJI OPŠTINE OBRENOVAC)

PROBLEMS RELATED TO TRAFIC SIGNALS IN THE SCHOOL ZONE, WITH SPECIAL REFERENCE TO THE 2024. SPEED LIMIT (SCHOOLS ON THE TERRITORY OF OBRENOVAC MUNICIPALITY)

Nataša Matić Miodragović [1]

Rezime: Pravilno postavljena saobraćana signalizacija, kako vertikalna tako i horizontalna, kao i ograničenje brzine u zoni škole, predstavljaju osnov za sigurnost dece. Analizirajući postojeću signalizaciju u zoni škola na teritoriji Opštine Obrenovac uočeni su brojni propusti, koji se mogu otkloniti kako bi se povećala bezbednost dece.

Ključne reči: saobraćajna signalizacija, ograničenje brzine, škola, saobraćajne nezgode u zoni škole

Abstract: Properly traffic signalization, both vertical and horizontal, as well as the speed limit in the school zone, are the basis for children's safety. Analysing existing signalization in the zone of schools on the territory of the Municipality of Obrenovac, numerous missions were found, which can be eliminated in order to increase the safety of children.

Keywords: traffic signals, speed limit, school, traffic accidents in the school zone

1. UVOD

Ideja za rad je nastala prilikom zastupanja u predmetu vezano za saobraćajnu nezgodu u kojoj je smrtno stradao pešak prelazeći kolovoz u noćnim uslovima na teritoriji Opštine Kladovo, u mestu Grabovica.

U Ekspertizi korišćenoj u krivičnom postupku komisija veštaka se izjasnila, vezano za znak na desnoj strani slike 1., da „nisu našli dokaze koji bi pouzdano i precizno ukazali da je na mestu nezgode, u skladu sa zakonskim odredbama, odnosno Pravilnikom o

[1] Nataša Matić Miodragović, diplomirani pravnik, Institut za sudska veštačenja Beograd, maticn.isv@gmail.com

saobraćajnoj signalizaciji, brzina u smeru kretanja vozila bila ograničena do 30km/h“, već bi u smeru kretanja vozila „važilo opšte ograničenje brzine u naselju do 50 km/h.“

Slika 1. *Znak pazi deca*

Nakon ovog zaključka su se nametnula razna pitanja. Koliko se Opštine bave pravilnim postavljanjem saobraćajne signalizacije, a posebno ograničenjem brzine u zoni škole? Ko je odgovoran za postavljanje saobraćajnog znaka koji nije u skladu sa Pravilnikom o saobraćajnoj signalizaciji, pogotovo kada se dogodi saobraćajna nezgoda? Da li vozač koji naiđe na ovakav znak može isti smatrati nevažećim? Da li Sud treba da prihvati mišljenje komisije veštaka vezano za propuste učesnika ukoliko postoji svest da je vozač znao da se nalazi u zoni škole gde je brzina kretanja vozila ograničena na 30 km/h?

Od svih ovih pitanja nametnulo se da bi za bezbednost dece u zoni škole bilo najbitnije da je saobraćajna signalizacija pravilno postavljena i brzina ograničena u skladu sa Zakonom.

2. ZAKONSKE ODREDBE

2.1. Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima (ZOBS)

Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima precizira nadležnost oko donošenja propisa, kao i deo vezan za kontrolu i regulisanje saobraćaja.

Kontrolu i neposredno regulisanje saobraćaja na putevima vrši Ministarstvo unutrašnjih poslova - Uprava saobraćajne policije i područne policijske uprave.

Izuzetno, kontrolu i neposredno regulisanje saobraćaja vojnih vozila na putevima mogu da vrše i nadležni vojni organi.

Neposredno regulisanje saobraćaja u zoni škole mogu vršiti školske saobraćajne patrole i saobraćajne patrole građana.

Na delu puta na kome se izvode radovi neposredno regulisanje saobraćaja mogu vršiti lica ovlašćena ovim zakonom.

Bliže propise o načinu vršenja kontrole i neposrednog regulisanja saobraćaja na putevima donosi ministar unutrašnjih poslova.

Bliže propise o načinu vršenja kontrole i neposrednog regulisanja saobraćaja vojnih vozila na putevima donosi ministar nadležan za poslove odbrane. Bliže propise o načinu neposrednog regulisanja saobraćaja na putevima u zoni škole donosi ministar unutrašnjih poslova uz pribavljeno mišljenje ministra nadležnog za poslove obrazovanja.

Bliže propise o načinu vršenja neposrednog regulisanja saobraćaja na putevima na delu na kome se izvode radovi donosi ministar nadležan za poslove saobraćaja (Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, čl. 2).

Zona škole je deo puta ili ulice koja se nalazi u neposrednoj blizini škole, i kao takva obeležena je odgovarajućom saobraćajnom signalizacijom. Brzina kretanja vozila u zoni škole u naselju je ograničena do 30 km/h, a u vremenu od 7,00 do 21,00 sat, osim ako saobraćajnim znakom vreme zabrane nije drugačije određeno. U zoni škole nadležni organ za saobraćaj naložiće upravljaču puta preduzimanje odgovarajućih mera za zaštitu bezbednosti dece. Upravljač puta dužan je da preduzme naložene mere za zaštitu bezbednosti dece. Bliže propise vezane za utvrđivanje zone škole donosi ministar nadležan za poslove saobraćaja uz saglasnost ministra prosvete (Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, čl. 163).

Tehničkim sredstvima za usporavanje saobraćaja učesnicima u saobraćaju se fizički ograničava brzina kretanja vozila, odnosno dodatno se upozoravaju da brzina kojom se kreću nije bezbedna.

Tehnička sredstva za usporavanje saobraćaja su fizičke prepreke, vibracione i šušteće trake. Tehnička sredstva za usporavanje saobraćaja moraju biti obeležena propisanom saobraćajnom signalizacijom. Fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja dozvoljeno je postavljati samo na opštinskim putevima i ulicama u naselju.

Izuzetno, fizičke prepreke za usporavanje saobraćaja mogu se postavljati na državnim putevima u zonama škola, vrtića I drugih objekata pored kojih radi bezbednosti svih učesnika u saobraćaju dodatno ograničena dozvoljena brzina u naselju (Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, čl. 165).

2.2. Pravilnik o saobraćajnoj signalizaciji

Ovim pravilnikom propisuju se vrsta, značenje, oblik, boja, mere, materijali za izradu saobraćajne signalizacije i pravila postavljanja saobraćajne signalizacije na putevima; vrsta, izgled, tehničke karakteristike i način postavljanja i mesta na kojima se moraju postaviti branici ili polubranici, uređaji za davanje svetlosnih, zvučnih znakova i način njihove upotrebe; privremena saobraćajna signalizacija, izgled, tehničke karakteristike, način postavljanja i upotreba branika i drugih sredstava za obezbeđenje mesta na kome se izvode radovi.

Najčešće korišćena vertikalna I horizontalna signalizacija u zoni škole:

1) znak "deca na putu" (I-15), označava nailazak na deo puta na kome se često kreću deca (blizina škole, obdaništa, igrališta i sl.

Slika 2. *Znak deca na putu*

2) znak "blizina škole" (III-11), označava mesto u čijoj se blizini nalazi škola i gde se može nalaziti pešački prelaz koji deca često koriste;

III-11

Slika 3. *Znak blizina škole*

3) znak „ograničenje brzine“ (II-30), koji označava put odnosno deo puta na kome je zabranjeno kretanje brzinom (km/h) većom od označene na znaku;

II-30

Slika 4. *Znak „ograničenja brzine“*

4) znak „zona 30“ (III-27), označava zonu u kojoj je brzina vozila ograničena do 30 km/h;

III-27

Slika 5. *Znak „zona 30“*

5) znak „prepreka za usporavanje saobraćaja“ (III-4), označava nailazak na mesto na putu gde su postavljena tehnička sredstva za usporavanje saobraćaja;

III-4

Slika 6. *Znak „prepreka za usporavanje saobraćaja“*

6) znak „zona škole“ (III-28), označava mesto od kojeg počinje zona škole;

III-28

Slika 7. *Znak „zona škole“*

7) znak „završetak zone škole“ (III-28.1), označava završetak zone škole;

III-28.1

Slika 8. *Znak „završetak zone škole“*

8) Pešački prelaz se obeležava na putu oznakom: „pešački prelaz“ (V-4), je označeni deo površine kolovoza namenjen za prelazak pešaka;

V-4

Slika 9. *Znak „pešački prelaz“*

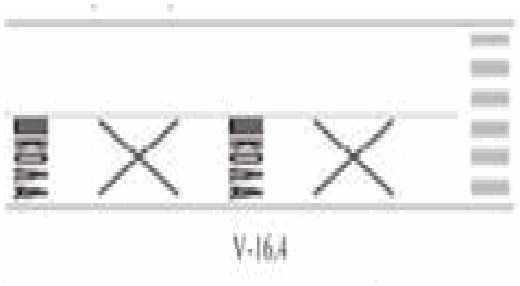
Na kolovozu ispred pešačkog prelaza koji se nalazi u blizini škole dozvoljeno je obeležiti natpis „ŠKOLA“

9) Natpisi na kolovozu kojima se daju učesnicima u saobraćaju dodatna obaveštenja su: „STOP“ (V-15), „ŠKOLA“ (V-15.1), „BUS“ (V-15.2), „TAXI“ (V-15.3);

V-15 V-15.1 V-15.2 V-15.3

Slika 10. *Znakovi „STOP“, „ŠKOLA“, „BUS“, „TAXI“*

10) Oznake na kolovozu za obeležavanje drugih saobraćajnih površina, služe za: obeležavanje pešačkog prelaza u zoni škole (V-16.4), obeležavanje ukrštanja pešačke i dvosmerne biciklističke staze (V-16.5), obeležavanje ukrštanja pešačke i jednosmerne biciklističke staze (V-16.6), obeležavanje dvosmerne biciklističke staze (V-16.7) i za obeležavanje jednosmerne biciklističke staze (V-16.8).



Slika 11. *Znak za obeležavanje pešačkog prelaza u zoni škole*

11) Pešačka ograda je tehnička konstrukcija čija je osnovna namena zaštita pešaka na površini koju smeju da koriste za kretanje. Pešačke ograde se mogu koristiti i za vođenje pešaka u zoni raskrsnica, pasarela, prolaza za pešake, i sl. Pešačke ograde su crne i žute boje koja može biti retroreflektujuća.

3. SAOBRAĆAJNA SIGNALIZACIJA U ZONI ŠKOLE

Prvo snimanje saobraćajne situacije u zoni škola na teritoriji Opštine Obrenovac obavljeno je u aprilu 2020. godine. Drugo snimanje za potrebe ovog rada i poređenje situacije u odnosu na 2020. godinu obavljeno je u januaru 2024. godine.

Za nepune četiri godine uočene su veće promene na određenim lokacijama, negde je na postojeću signalizaciju samo dodata saobraćajna signalizacija, a negde nije došlo od promene.

3.1. OŠ „Jovan Jovanović Zmaj”

2020.

Škola se nalazi na početku magistralnog puta Obrenovac-Ub, u gradskoj zoni. U zoni škole nalazi se raskrsnica ulice Miloša Obrenovića i Ljube Nenadovića.

U ulici Ljube Nenadovića iz smera ulice Vojvode Mišića ka ul. Miloša Obrenovića znak III-11 i tehnički usporivač bez vertikalnih oznaka U ulici Miloša Obrenovića iz smera Uba ka ulici Ljube Nenadovića plavi znak III-11, na kolovozu V-16-4. U ul. Miloša Obrenovića iz smera Obrenovca ka Ubu, posle škole znak II-30 ograničenje 40.

U ulici Miloša Obrenovića iz smera ulice Zdravkovićeve ka ul. Ljube Nenadovića nema znakova vezanih za zonu škole.

Zaključak 2020.: U zoni škole ne postoje znakovi ograničenja brzine.

Slika 12. *Ulica Miloša Obrenovića*

2024.

U zoni škole se nalazi ista saobraćajna signalizacija, uz dopunu:

1) U ulici Ljube Nenadovića iz smera ulice Miloša Obrenovića ka ulici Vojvode Mišića tabla izmenjive vertikalne saobraćajne signalizacije zakačena na betonskom stubu EPS, koja u momentu snimanja nije bila u funkciji.
2) U ulici Ljube Nenadovića iz smera ulice Vojvode Mišića ka ulici Miloša Obrenovića tabla izmenjive vertikalne saobraćajne signalizacije zakačena na na stubu elektrorasvete, postavljena neposredno ispred raskrsnice sa ulicom koja vodi u naselja, ali sa dodatnim obrazloženjem da važi u dužini od 100m.

Slika 13. *Ulica Ljube Nenadovića*

Zaključak 2024.: U ulici Miloša Obrenovića ne postoje znakovi ograničenja brzine. U ulici Ljube Nenadovića su postavljeni znakovi sa izmenjivim sadržajem, s tim što iz jednog smera radi, a iz drugog ne radi.

3.2. Gimnazija i Poljoprivredno – hemijska škola Obrenovac

2020.

Škole se nalaze u ulici Miloša Obrenovića, glavnoj i najprometnijoj ulici u Obrenovcu. U zoni škole postoji raskrsnica sa ulice Save Kovačevića gde se nalazi školski ulaz.

U ulici Miloša Obrenovića iz smera ulice Zdravkovićeve ka ulici Save Kovačevića se nalazi reflektujuća tabla sa znakom I-15, na kolovozu ne postoje oznake.

U ulici Save Kovačevića iz smera ulice Miloša Obrenovića ka obilaznici nalaze se tehnički usporivači, kao i oznake za njih, znak II-30 sa ograničenjem 20, na kolovozu V-16-4.

U ulici Save Kovačevića iz smera obilaznice ka ulici Miloša Obrenovića nalaze se tehnički usporivači, kao i oznake za njih, znak II-30 sa ograničenjem 20, na kolovozu V-16-4.

Zaključak 2020.: u ulici Save Kovačevića postoje znakovi ograničenja brzine, a u ulici Miloša Obrenovića ne.

Slika 14. *Ulica Miloša Obrenovića*

2024.

U ulici Miloša Obrenovića i dalje je postavljena ista saobraćajna signalizacija, odnosno nedostaje signalizacija koja označava zonu škole.

U ulici Save Kovačevića iz smera ulici Miloša Obrenovića postoji znak opasnosti „neravan kolovoz" koji označava blizinu dela puta na kome je kolovoz neravan zbog postojanja opasnih izbočina i ulegnuća I-8, dok se na kolovozu vide ostaci tehničkih sredstava za usporavanje saobraćaja („ležeći policajac").

U ulici Save Kovaćevića na početku iz smera obilaznice postoji metalni stub na kojem nema saobraćajnog znaka. U razgovoru sa vlasnikom objekta ispred kojeg se nalazi stub saznajemo da je tu stajao znak „zabrana zaustavljanja i parkiranja" II-34. (

U nastavku ulice u neposrednoj blizini ulaza u školu postoje tragovi da su tu nekada bili postavljena tehnička sredstva za usporavanje saobraćaja.

Zaključak 2024.: U ulici Miloša Obrenovića ne postoji signalizacija koja označava zonu škole, kao ni ograničenje brzine u zoni škole. U ulici Save Kovačevića ne postoji signalizacija koja označava zonu škole, a brzina je ograničena iz smera ulice Miloša Obrenovića, dok iz smera obilaznice ne postoji. Tehnička signalizacija za usporavanje saobraćaja je uništena.

Slika 15. *Ulica Miloša Obrenovića*

3.3. Osnovna škola „Jovan Popović” Obrenovac

2020.

Škola se nalazi na ulasku u gradsku zonu, na raskrsnicu ul. Miloša Obrenovića i ul. Kralja Petra I. U ulici Kralja Petra I iz smera ulice Miloša Obrenovića ka ulici Vojvode Mišića izmenjivi znak II-30, tehnički usporivač sa vertikalnom oznakom. U ulici Kralja Petra I iz smera ulice Vojvode Mišića ka ulici Miloša Obrenovića znak III-11, tehnički usporivači sa vertikalnim oznakama, na kolovozu izguljena oznaka V-16-4.

U ulici Miloša Obrenovića iz smera ulice Save Popovića Gembaša izmenjivi znak II-30, tehnički usporivač sa vertikalnom oznakom U ulici Kralja Petra I iz smera ulice Kralja Aleksandra I znak III-28, a u suprotnom III-28.1 koji se odnose na TŠ „Buda Davidović“, koja se nalazi u neposrednoj blizini OŠ „Jovan Popović“.

U ulici Uzun Mirkovoj takođe oznake III-28 i III-28.1, kao i tehnički usporivači sa vertikalnim oznakama, koji se takođe odnose na TŠ.

Zaključak 2020.: ograničenje brzine u zoni škole definisano u ulici Miloša Obrenovića iz pravca ulice Save Popovića i u ulici Kralja Petra I iz pravca ulice Miloša Obrenovića.

Slika 16. *Ulica Kralja Petra I*

2024.

U ulici Miloša Obrenovića iz pravca ulice Vašarište postoji oznaka za zonu škole, iz suprotnog smera znak za prestanak zone škole.

U ulici Kralja Petra I ista signalizacija. Oznaka za zonu škole iz pravca ulice Kralja Aleksandra I.

U ulici Miloša Obrenovića iz smera ulice Save Popovića Gembaša tabla sa meračem brzine na kojoj je umetnut znak II-30 sa ograničenjem 30 km/h. Postoji znak zona škole.

U ulici Uzun Mirkovoj ne postoji signalizacija koja označava zonu škole, niti signalizacija koja reguliše ograničenje brzine.

U ulici Vojvode Mišića postoji signalizacija koja označava zonu škole i reguliše brzinu.

Zaključak 2024.: Na signalizaciju koja je postojala 2020.godine na dva mesta dodata signalizacija koja označava zonu škole i samim tim ograničena brzina na 30 km/h.

Slika 17. *Ulice Uzun Mirkova*

3.4. Osnovna škola „Posavski Partizani" Obrenovac

2020.

Škola se nalazi u široj gradskoj zoni na raskrsnici ulice Aleksandra Ace Simovića u unutrašnjem delu naselja i ulice Svetog Save. U glavnoj ulici Aleksandra Ace Simovića kod Suda tehnički usporivači sa vertikalnim oznakama, na kolovozu oznaka V-16-4, u suprotnom smeru znak III-28.1

U ulici Svetog Save iz pravca ulice Aleksandra Ace Simovića znak III-11, na kolovozu oznaka V-16-4.

U ulici Nemanjinoj iz oba smera znaci III-28, III-28.1, tehnički usporivači sa vertikalnim oznakama, na kolovozu oznake V-16-4

U ulicama unutar naselja oko škole bez rasporeda znaci III-11, III-28, III-28.1, tehnički usporivači sa vertikalnim oznakama, na jednom mestu znak II-30 sa ograničenjem 30, na kolovozu oznake V-16-4.

Zaključak 2020: u zoni škole uglavnom postoje znakovi od naselja ka školi kojima je obeležena zona škole i kojima se definiše ograničenje brzine, a na glavnim saobraćajnicama na ulasku u naselje ne postoje znakovi koji se odnose na zonu škole i ograničenje brzine.

Slika 18. *Ulica Aleksandra Ace Simovića*

Zaključak 2024.: Saobraćajna signalizacija se nije menjala u odnosu na 2020. godinu. Nedostaje signalizacija u ulici Aleksandra Ace Simovića pored Suda, i u ulici Svetog Save, a postoji u unutrašnjim ulicama Aleksandra Ace Simovića, ulici Svetog Vladike Nikolaja, ulici Miloša Crnjanskog.

3.5. Osnovna škola „14 Oktobar” Barič

Škola se nalazi na magistralnom putu Obrenovac-Beograd. U zoni škole postoji raskrsnica sa ulicom Barička reka. Raskrsnica regulisana svetlosnom signalizacijom. Postoji saobraćajna signalizacija, uglavnom horizontalna. Na Obrenovačkom putu iz smera Beograda postoji znak II-30 ograničenje 40, oznaka na kolovozu V-16-4. Iz smera Obrenovca znak I-15 i stari znak „Škola“, na kolovozu V-16-4. Barička reka II-30 ograničenje 50 na banderi, III-11. 31. srpske brigade znak III-4 i tehnički usporivač, iz oba smera po jedan.

Zaključak 2020.: brzina u zoni škole delimično regulisana različitim ograničenjima.

Slika 19. *Magistralni put Obrenovac – Beograd 2020. godina*

2024.

Na magistralnom putu Beograd-Obrenovac postavljena je saobraćajna signalizacija koja označava zonu škole u oba smera. U ulici Barička reka postavljena signalizacija koja označava zonu škole. I pre zone škole tabla sa meračem brzine i umetnut znak II-30 sa ograničenjem 50km/h. U ulici 31. srpske brigade postavljena signalizacija koja označava zonu škole.

Zaključak 2024.: Postavljena signalizacija koja označava zonu škole čime je regulisano ograničenje brzine. Uklonjena je stara saobraćajna signalizacija. Utisak je da je u zoni ove škole problem pravilnog postavljanja saobraćajne signalizacije u potpunosti rešen.

Slika 20. *Magistralni put Obrenovac – Beograd 2024. godina*

3.6. Osnovna škola „ Nikola Tesla" Skela, Obrenovac

Škola se nalazi na magistralnom putu Obrenovac-Šabac. Na prvi pogled deonica puta u zoni škole deluje veoma dobro označena. Nedvosmisleno ukazuje da vozač koji se kreće putem iz oba smera zna da se nalazi u zoni škole gde je brzina kretanja ograničena na 30.

Iz smera Šapca nalazi se znak „opasna deonica puta" i znak I-15 i umetnutim znakom II-30 ograničenje 30 sa obe strane puta u smeru kretanja, s tim da je znak na desno strani skoro neprepoznatljiv, reflektujuća tabla i stari znak zona škole sa obe strane puta, na kolovozu V-16-4. Iz smera Obrenovca nalazi se znak „opasna deonica puta" i znak I-15 i umetnutim znakom II-30 ograničenje 30 sa obe strane puta u smeru kretanja, reflektujuća tabla i stari znak zona škole sa obe strane puta, na kolovozu V-16-4.

Zaključak 2020: Zona škole deluje da je dobro označena saobraćajnom signalizacijom i ograničenjem brzine do 30, ali neki znakovi nisu u skladu sa Pravilnikom, te su nevažeći, u skladu sa navedenom Ekspertizom na početku rada.

Slika 21. *DP IB reda 26 - 2020. godina*

2024.

Na magistralnom putu Obrenovac-Šabac postavljena saobraćajna signalizacija koja označava „zonu škole" u oba smera (koja nije postavljena na propisanoj visini), čime je regulisano i ograničenje brzine. „Nevažeća" saobraćajna signalizacija i dalje postoji.

Zaključak 2024.: Zona škole je dobro označena i ograničenje brzine je regulisano. Treba korigovati visinu saobraćajne signalizacije u skladu sa Pravilnikom, i ukloniti „nevažeću“ saobraćajnu signalizaciju.

Slika 22. *DP IB reda 26 - 2024. godina*

3.7. Osnovna škola „Nikola Tesla” Ratari, Obrenovac

2020.

Škola se nalazi na magistralnom putu Obrenovac-Šabac. Zona škole delimično obeležena. Iz smera Šapca postoji znak II-30 i ograničenje 40, III-11, V-16-4. Iz smera Obrenovca postoji znak II-30 i ograničenje 40, V-16-4.

Zaključak: Zona škole nedovoljno obeležena. Ograničenje brzine 40, nije u skladu sa zonom škole.

Slika 23. *DP IB reda 26 - 2020. godina*

2024.

Iz smera Obrenovca postoji tabla sa meračem brzine i umetnut znak II-30 sa ograničenjem 30 km/h. Znak važi do sledeće raskrsnice, što znači da na pešačkom ispred škole važi ograničenje od 50 km/h. Ne postoji signalizacija koja označava „zonu škole“.

Iz smera Šapca ka Obrenovcu pre same raskrsnice tabla sa meračem brzine sa umetnutim znakom II-30 sa ograničenjem brzine 30 km/h koje važi tih par metara do raskrsnice. Na pešačkom prelazu ispred škole važi ograničenje brzine od 50 km/h.

Nakon pešačkog prelaza znak II-30 sa ograničenjem 40 km/h do sledeće raskrsnice. U bočnoj ulici pored škole postavljen znak II-30 sa ograničenjem 30 km/h.

Zaključak 2024.: Ne postoji signalizacija koja označava „zonu škole“ ni u jednoj ulici, ne postoji adekvatno ograničenje brzine.

Postavljene table sa meračem brzine i umetnutim znakom II-30 sa ograničenjem od 30 km/h ne vrše funkciju koju bi trebalo, ali je na terenu uočeno da „plaši“ vozače. Utisak je da je saobraćajna signalizacija postavljana nasumično.

Slika 24. *DP IB reda 26 - 2024. godina*

3.8. Ostale škole na teritoriji opštine Obrenovac

Materijal za analizu prikupljan na terenu u periodu februar-april 2020.godine i januar 2024.godine. Tom prilikom analizirana saobraćajna signalizacija u selima Zvečka, Stubline, Grabovac, Dren, Orašac, Vukićevica koja se ne nalazi u radu zbog obimnosti.

4. ZAKLJUČAK I DISKUSIJA

2020.

Saobraćajna signalizacija u zoni škola na teritoriji Opštine Obrenovac je usmerena na to da zaštiti decu koja se kreću u saobraćaju time što postoji dovoljan broj tehničkih usporivača i znakova koji vozače upozoravaju da se nalaze u zoni škole, ali bi se problemu trebalo pristupiti na sistematičniji način. Kao što se u primerima moglo videti na nekim deonicama nema dovoljno saobraćajnih znakova vezanih za ograničenje brzine i zonu škole. Problem se uočava u gradskoj zoni gde je frekvencija saobraćaja velika, kao i na deonicama gde su škole koje se nalaze u selima kroz koje prolaze magistralni putevi. Moglo se uočiti da postoje primeri saobraćajnih znakova koji su isti kao znak koji je oglašen nevažećim po mišljenju komisije veštaka (OŠ “Nikola Tesla” Skela).

Angažovanjem stručnjaka koji bi analizirali postojeće stanje i napravili Saobraćajni projekat koji bi bio izrađen za potrebe svake škole i u skladu sa Pravilnikom o saobraćajnoj signalizaciji, kao kontrolom i neposrednim regulisanjem saobraćaja, mogla bi se povećati bezbednost dece i drugih učesnika u saobraćaju u zoni škola, kako bi se izbegle saobraćajne nezgode u kojima se povređuju lica I pravi se velika materijalna šteta.

Dugogodišnjim radom na ostvarivanju prava na naknadu štete koja je nastala kao posledica saobraćajnih nezgoda na teritoriji Opštine Obrenovac, došlo se do zaključka da se najveći broj nezgoda u seoskim sredinama dešava u zoni škola, gde je obično centar sela, kao i ključne raskrsnice koje služe meštanima za kretanje između sela. Najčešći uzrok nezgoda je neprilagođena brzina koja znatno otežava ostalim učesnicima da pravilno donesu odluke u saobraćaju (npr. uključenju na glavni put sa sporednog puta, skretanju levo sa glavnog puta, preticanju i sl.).

Na terenu utvrđeno da je saobraćajna signalizacija na deonicama ostalih škola vrlo slična kao i u selima u kojima je analizirana. Ne postoji svuda adekvatna saobraćajna signalizacija, a ograničenje brzine u zoni škole često ne postoji.

2024.

Nakon četiri godine može se zaključiti da je saobraćajna signalizacija u zoni škola vezano za ograničenje brzine u potpunosti rešena na određenim lokacijama (Barič, Skela), da je delimično rešena u nekim gradskim školama (O.Š J. Popović, O.Š. Posavski partizani), i loše rešena (Ratari, O.Š. J.J.Zmaj, Gimnazija i Poljoprivredna škola). I dalje je neophodan sveobuhvatan pristup.

U radu je jasno prikazano, na periodu od četiri godine, kako se i na koji način vodi računa o saobraćajnoj signalizaciji, i to u najosetljivijim zonama.

5. LITERATURA

[1] *Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima* (2009), Službeni glasnik Republike Srbije br. 41/09, 53/10, 101/11.

[2] *Pravilnik o saobraćajnoj signalizaciji* (2017), Službeni glasnik Republike Srbije, br. 85/17, 14/21

doi: 10.46793/RSafLC24.296Z

УТИЦАЈ НОВИХ ОДРЖИВИХ ТРАНСПОРТНИХ ОПЦИЈА – МИКРОМОБИЛНОСТИ НА УРБАНУ МОБИЛНОСТ И БЕЗБЕДНОСТ У САОБРАЋАЈУ

IMPACT OF NEW SUSTAINABLE TRANSPORT OPTIONS - MICROMOBILITY ON URBAN MOBILITY AND TRAFFIC SAFETY

Предраг Живановић[1], Ана Трпковић[2], Станко Бајчетић[3], Славен Тица[4], Андреа Нађ[5], Сретен Јевремовић[6], Бранко Миловановић[7]

Резиме: Појава нових одрживих транспортних опција – микромобилности, отворила је низ различитих питања међу којима се најчешће издвајају: питање коришћења инфраструктуре и потребе за трансформацијом урбаног простора кроз његово прилагођавање новонасталим променама и питање безбедност корисника ових возила у саобраћају. Упркос предностима које нуде возила за микромобилност: флексибилност, приступачност, ефикасност на краћим релацијама, атрактивност и сл., евидентни су и проблеми који представљају велики изазов за коегзистенцију нових опција мобилности са традиционалним видовима превоза. У првом делу овог рада, кроз преглед светске литературе, биће размотрена најчешћа питања везана за интеграцију микромобилности у савремене транспортне системе: утицај на урбану мобилност, прерасподела и недостатак простора и безбедност саобраћаја. Други део се бави

[1] Др Предраг Живановић, дипл. инж. саобраћаја, ванредни професор, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, e-mail: p.zivanovic@sf.bg.ac.rs
[2] Др Ана Трпковић, дипл. инж. саобраћаја, ванредни професор, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, e-mail: a.trpkovic@sf.bg.ac.rs
[3] Др Станко Бајчетић, дипл. инж. саобраћаја, ванредни професор, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, e-mail: s.bajcetic@sf.bg.ac.rs
[4] Др Славен Тица, дипл. инж. саобраћаја, редовни професор, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, e-mail: slaven.tica@sf.bg.ac.rs
[5] Др Андреа Нађ, дипл. инж. саобраћаја, доцент, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, e-mail: andrea@sf.bg.ac.rs
[6] Сретен Јевремовић, дипл. инж. саобраћаја, асистент, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, e-mail: s.jevremovic@sf.bg.ac.rs
[7] Др Бранко Миловановић, дипл. инж. саобраћаја, редовни професор, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, e-mail: b.milovanovic@sf.bg.ac.rs

изазовима са којима су се сусрели како доносиоци одлука, инжењери различитих струка, тако и корисници нових транспортних опција на подручју Републике Србије у процесу имплементације ових возила, укључујући и кратку анализу безбедности ових учесника у саобраћају. У наставку ће бити приказани и дискутовани најзначајнији резултати са циљем да се укаже на различите аспекте и ефекте (на глобалном и националном нивоу) које са собом доноси употреба возила за микромобилност, а посебно њихов утицај на одрживу урбану мобилност и безбедност у саобраћају.

Кључне речи: микромобилност, урбана мобилност, безбедност саобраћаја, одрживост, савремени градови

Abstract: The emergence of new sustainable transport options - micromobility, has opened up a number of different issues, among which the most prominent ones are: the issue of infrastructure and the need to transform urban space, and the issue of the safety of users of these vehicles in traffic. Despite the advantages that micromobility offers: flexibility, accessibility, efficiency on short distances, attractiveness, etc., there are also evident problems that represent a great challenge for the coexistence of new mobility options with traditional modes of transport. In the first part of this paper, through a literature review will be considered the most common issues related to the integration of micromobility into modern transport systems: the impact on urban mobility, redistribution and lack of space and traffic safety. The second part deals with the challenges faced by decision-makers, engineers of various professions, as well as users of new transport options in the Republic of Serbia in the process of implementing these vehicles, including a brief analysis of the road users traffic safety. In the following, the most significant results will be presented and discussed with the aim of pointing out the various aspects and effects (at the global and national level) that the use of micromobility vehicles brings with it, and especially their impact on sustainable urban mobility and traffic safety.

Keywords: micromobility, urban mobility, traffic safety, sustainability, modern cities

1. УВОД

Актуелни трендови и глобална предвиђања сведоче о томе да ће доћи до значајне промене у просторној расподели броја становника на светском нивоу. Процењује се да ће чак 70% светске популације до 2050. године живети у урбаним срединама, док ће се захтеви за кретањем скоро удвостручити (United Nations Department of Economic and Social Affairs/Population Division, 2018). Употреба путничког аутомобила у таквим условима, на постојећој саобраћајној мрежи, била би потпуно нерационална, па чак и немогућа. Једно од могућих решења за овај проблем јесу релативно нове транспортне опције, попут подсистема микромобилности које, интегрисане са јавним превозом, поседују потенцијал да у одређеној мери контролишу и смање употребу путничких аутомобила, обезбеђујући на тај начин одрживу урбану мобилност и адекватну алтернативу постојећим неефикасним видовима превоза.

Микромобилност се може дефинисати као *технологија која омогућава ефикасно, флексибилно и еколошки прихватљиво путовање у простору и времену, доступна као приватна или јавна услуга у циљу задовољења различитог степена индивидуалних транспортних потреба корисника урбаних подручја, возилима на електро погон конструкцијски прилагођеним за ову врсту услуге* (Институт Саобраћајног факултета, 2021). Постоји велики број дефиниција које на специфичан начин убрајају различита возила у ову групу.

Једна од најсвеобухватнијих категоризација дефинисана је у оквиру Друштва аутомобилских инжењера која поред типова возила приказује и њихове опште карактеристике (Табела 1).

Табела 1. *Врсте и карактеристике возила за микромобилност према стандарду SAE J3194*

Карактеристике возила	**Е-бицикл**	**Несамобалансирајуће возило са додатним погоном**	**Самобалансирајуће возило са додатним погоном**	**Ролери са додатним погоном**	**Мопед**	**Е-тротинет**
Централна конзола	да	не	опционо	не	да	да
Седиште	да	не	не	не	да	не
Платформа	опционо	да	да	да	да	да
Самобалансирање	не	не	да	опционо	не	не

Свака врста возила за микромобилност поседује своја техничко експлоатациона својства која су од посебног значаја како за активну тако и за пасивну безбедност. Најзначајнија техничко експлоатациона својства која дефинишу класификацију возила за микромобилност су маса празног возила, највећа трајна номинална снага, ширина возила и максимална конструктивна брзина. Са друге стране претходно дефинисана својства утичу значајно на дефинисање захтева за свако возило у погледу захтева према кочионом систему, величини пнеуматика (односно точка), уређаја за управљање возилом и сл. Када се сви претходно наведени захтеви и својства синхронизују као резултат се добија возило за микромобилност које је безбедно за експлоатацију.

Већина земаља у свету регулаторно је већ препознала нове видове урбане мобилности и успешно их уврстила у своје саобраћајно-транспортне системе. Од 2023. године изменама и допунама Закона о безбедности саобраћаја на путевима Република Србија возила за микромобилност сврстава у категорију лаких електричних возила и дефинише их као *моторна возила са најмање два точка, са механичким управљачем, без места за седење, чија трајна номинална снага електромотора није већа од 0.6 kW, чија највећа конструктивна брзина не прелази 25 km/h и чија маса празног возила не прелази 35 kg* (Закон о безбедности саобраћаја на путевима, чл. 7, ст. 1, тач.31). Приказаном дефиницијом обухваћен је највећи број ових возила, изузев нпр. брзих е-бицикала који се могу кретати брзином до 45 km/h. Законом о безбедности саобраћаја на путевима предвиђено је да се оваква возила категоришу као мопеди, због чега за њих важе другачији прописи.

Управо брзина кретања у комбинацији са осталим техничко-експлоатационим карактеристикама, а као последица активне и пасивне безбедности ових возила, диктира и одређује њихово место на саобраћајној мрежи (на макро нивоу), а онда и у оквиру уличног профила на микро нивоу.

Циљ овог рада је приказ основних захтева, промене и последице које су настале појавом и интеграцијом возила за микромобилност у савремене транспортне системе градова, кроз анализу зависности различитих модела коришћења расположиве инфраструктуре и безбедности учесника у саобраћају.

Сам рад конципиран је кроз шест поглавља и то: прво, уводно поглавље, друго поглавље у коме су приказани тренутни концепти урбаног пројектовања, са аспекта интеграције возила за микромобилност. Треће поглавље, кроз преглед литературе, даје кратак осврт на постојеће инфраструктурне капацитете за возила микромобилности, док четврто поглавље разматра главне, глобалне изазове у погледу прерасподеле уличног простора и безбедности корисника ових нових транспортних опција. Пето поглавље приказује главне изазове са којима су се сусрели доносиоци одлука при интеграцији микромобилности у саобраћајни систем Републике Србије, док последње, шесто поглавље, кроз кратку дискусију, подцртава најважније утицаје возила за микромобилност и даје закључна разматрања.

2. КОНЦЕПТИ УРБАНОГ ПРОЈЕКТОВАЊА

Један од основних предуслова за учествовање возила у саобраћају (у конкретном случају возила за микромобилност) јесте обезбеђивање адекватне инфраструктуре која би била намењена одређеној категорији корисника. Први корак у овом процесу јесте дефинисање места за одређено возило на саобраћајној мрежи (макро ниво), а затим и његово позиционирање у оквиру профила изабраних саобраћајница (микро ниво).

Оно што треба нагласити као један од честих проблема и изазова са којима се сусрећу саобраћајни инжењери, јесте недостатак простора у градовима и питање (не)безбедности постојеће, односно планиране инфраструктуре. Генерално, инфраструктура одређена за кретање возила микромобилности, као главних представника урбане мобилности, може се класификовати или поделити према врсти сегрегације корисника, односно према начину пројектовања изабраног простора (Слика 1).

Слика 1. *Врста сегрегације корисника возила за микромобилност*

На пример, уколико се посматра први начин пројектовања – **потпуна сегрегација корисника**, овај принцип подразумева инфраструктуру која би била намењена искључиво возилима за микромобилност, а која је у потпуности физички одвојена од осталих корисника.

Ипак, значајно је нагласити да су овакве ситуације веома ретке (пример је Дубаи https://www.expatmedia.net/new-rules-bicycles-e-scooters-abu-dhabi/2022/03/, преузето 08.02.2024.) па се у случају постојања бициклистичке инфраструктуре (на местима где је дозвољено њено коришћење) може сматрати да је присутна потпуна сегрегација. Такав пример инфраструктуре могу бити и системи независних стаза, булевара, авенија и сл. Јасно је да се оваква решења пројектују уколико постоји довољно простора, високи захтеви за кретањем корисника микромобилности и потреба да се, због карактеристика мреже и саобраћаја, различите категорије учесника у саобраћају физички раздвоје. У овом случају предвиђа се висок ниво безбедности управо због просторног раздвајања корисника.

Уколико се разматра други приступ – **делимична сегрегација** – може се приметити да је овај концепт заправо веза, односно прелазна фаза у процесу трансформације простора од потпуне сегрегације до решења без сегрегације. Пример инфраструктуре која се може сврстати у ову категорију јесу различити типови трака пројектованих на коловозу: једносмерне, двосмерне, уз ивицу коловоза, одвојене од ивице и сл. Принцип одвајања корисника, у овом случају, није тако радикалан као у претходном решењу. Имајући у виду да се овде сви корисници најчешће воде истим површинама (без нивелационе разлике) раздвајање се обезбеђује применом саобраћајне сигнализације и опреме или елементима уличног мобилијара. Овакво решење захтева мање простора али се због његових карактеристика и начина пројектовања, корисници често осећају мање безбедно него у случају потпуне сегрегације.

На крају, анализирајући последњи принцип пројектовања и последњу фазу трансформације уличног простора – **решење без сегрегације**, може се закључити да је овакав концепт још увек недовољно аплициран, односно примењиван у свету, а посебно се ретко имплементира код нас. Примери инфраструктуре који се могу сврстати у ову категорију јесу: дељени и заједнички простори, резиденцијалне зоне, улице за игру, „здраве улице“, дељене бициклистичке траке (могу их користити моторна возила и бициклисти) и сл. Заједничка карактеристика свих ових решења јесте то да не постоји традиционално, физичко раздвајање корисника већ се сви крећу истом површином и деле исти простор. На овај начин подстиче се комуникација између учесника у саобраћају и ствара окружење у коме сваки корисник има важну улогу у одржању функционалности саобраћајног система. Иако оваква решења просторно нису захтевна, идеја дељења инфраструктуре са моторним саобраћајем често наилази на велика противљења, превасходно због знатно израженијег осећаја небезбедности од стране немоторизованих корисника. То је управо један од разлога зашто овај концепт није у значајнијој мери заступљен у градовима.

На основу приказаног, јасно је да је питање инфраструктуре и безбедности корисника микромобилности уско повезано. Вишезначност и сложеност ове везе и коначно решење које ће бити пружено учесницима у саобраћају, умногоме зависе од дефинисаног концепта пројектовања, односно од изабраног модела коришћења инфраструктуре, о чему ће нешто више речи бити у наставку рада.

3. ИНФРАСТРУКТУРНА РЕШЕЊА ЗА ВОЗИЛА МИКРОМОБИЛНОСТИ – ПРИМЕРИ СВЕТСКЕ ПРАКСЕ

У овом поглављу дискутовани су примери добре светске праксе, који приказују могућности интеграције возила за микромобилност у саобраћајно-транспортне системе и њихове инфраструктурне капацитете, уважавајући различита просторна, саобраћајна и друга ограничења.

За потребе овог рада изабрано је 15 земаља међу којима се налази и Србија. Земље су биране тако да се обухвате различита географска подручја и прикажу постојећа уобичајена али и специфична инфраструктурна решења за возила микромобилности.

У Табели 2 су приказане изабране земље разврстане по типовима доступне инфраструктуре и категоријама возила за микромобилност.

Табела 2. *Доступна инфраструктура и категорије возила за микромобилност која је користе*

Р.б.	**Земља**	**Е-бицикл „педалек“**	**Е-тротинет**	**Остала возила**
1.	Француска	би, к	би, к	би, к, пз
2.	Италија	би, к, пз	би, к, пз	пз
3.	Немачка	би, к	би, к	т, пп, јп
4.	Холандија	би, ми, к	би, ми, к	нл
5.	Шпанија	би, к	би, к	би, к
6.	Велика Британија	би, к	нл	би, т, пп
7.	Аустрија	би, к	би, к	т
8.	Португалија	би, к	би, к	би, к
9.	Норвешка	би, к	би, к, пз	би, к, пз
10.	Калифорнија (САД)	би, к, т	би, к,	би, т, пп
11.	Јапан	би, к, т	би, к, пз	би, к, јп
12.	Кина	би, к	би	н.п.
13.	Јужна Кореја	би, к	би, к	к, пп
14.	Нови Зеланд	би, к	би, к, т, пс	пп, јп
15.	Србија	би, к, пбс	би, к, пбс	би, к, пбс

би – бициклистичка инфраструктура, **к** – коловоз, **пз** – пешачка зона, **т** – тротоар, **пбс** – пешачко-бициклистичка стаза, **нл** – није легализовано, **пс** – пешачка стаза, **пп** – приватни посед, **јп** – јавне површине, **н.п.** – нема података

Као што се може видети из Табеле 2 највеће сличности у регулативи приказаних земаља могу се уочити за категорију е-бицикла „педалека“. Већина анализираних земаља ова возила третира као традиционалне бицикле, па их је с тога могуће користити на постојећој бициклистичкој инфраструктури, а уколико она није доступна могуће је користити коловоз. Специфична је Италија где је омогућено коришћење пешачких зона али уз ограничење брзине кретања до 6 km/h (https://www.buybestgear.com/blogs/guides/how-to-ride-an-e-bike-legally-e-bike-rules-and-regulations-in-europe, преузето 09.02.2024.). Поред Италије, интересантан случај представљају Калифорнија и Јапан у којима је дозвољено коришћење и тротоара, наравно уз ограничење брзине до брзине кретања пешака.

Када су у питању е-тротинети ситуација је нешто сложенија, посебно у последњих пар година када је дошло до унапређења међународног законодавства и пооштравања услова за неконтролисано ширење урбане мобилности градова.

На пример, иако је у Француској дозвољено коришћење е-тротинета, њихово изнајмљивање у Паризу забрањено је од септембра 2023. године (https://www.evz.de/en/reisen-verkehr/e-mobilitaet/zweiraeder/e-scooter-regulations-in-europe.html, преузето 09.02.2024), док на пример, у Уједињеном Краљевству употреба е-тротинета још увек није легализована. Од анализираних земаља Нови Зеланд је најлибералнији по питању доступне инфраструктуре за ова возила. Е-тротинетима је омогућено коришћење бициклистичке инфраструктуре, коловоза, тротоара и пешачких стаза (https://www.nzta.govt.nz/vehicles/vehicle-types/low-powered-vehicles/, преузето 06.02.2024). Све остале земље у одређеном смислу е-тротинете категоришу као традиционалне бицикле, па им је дозвољено и коришћење исте инфраструктуре.

Ситуација са осталим возилима за микромобилност (сегвеји, ховерборди, уницикли, е-скејтбордови итд.) је доста сложенија превасходно јер велики број земаља још увек нема јасно дефинисану регулативу која би адекватно класификовала ова возила, а онда и одредила инфраструктуру коју она могу користити. У Табели 2 се може уочити доста разлика између приказаних земаља, посебно када је реч о увођењу нове инфраструктуре намењене овим возилима. На пример, у Немачкој, Јапану и Новом Зеланду, остала возила микромобилности се, поред већ приказане инфраструктуре, могу кретати јавним површинама које обухватају паркове, шеталишта и друге сличне локације. У Француској су ова возила посебно регулисана и могу користити бициклистичку инфраструктуру, јавне путеве и то само секундарну мрежу саобраћајница на којима је ограничење брзине до 50 km/h и пешачке зоне брзином кретања до 6 km/h (https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F308?lang=en, преузето 08.02.2024.). Са друге стране, употреба ових возила у Холандији је у потпуности забрањена, што само потврђује и додатно упућује на веома велике разлике и специфичности између земаља по питању интеграције и коришћења осталих возила за микромобилност.

Када је реч о Републици Србији, изменама и допунама Закона о безбедности саобраћаја на путевима из 2023. године, сва возила за микромобилност приказана у Табели 2, категорисана су као „лака електрична возила“. У том смислу, она се могу кретати бициклистичком инфраструктуром и пешачко-бициклистичким стазама са максималном брзином кретања до 10 km/h. У ситуацијама када поменута инфраструктура није доступна, возила за микромобилност се могу кретати и коловозом (највише 1 m од десне ивице у смеру кретања) на путу на коме је брзина кретања ограничена до 30 km/h. У случајевима када је возач лаког електричног возила старији од 18 година може се кретати и коловозом на путу на коме је брзина кретања ограничена до 50 km/h (Закон о безбедности саобраћаја на путевима, чл. 92а, ст. 3).

4. ИЗАЗОВИ ИНТЕГРАЦИЈЕ И УТИЦАЈИ ВОЗИЛА ЗА МИКРОМОБИЛНОСТ У ГРАДОВИМА

У овом поглављу разматрани су генерални изазови корисника возила за микромобилност по питању безбедности саобраћаја, а у функцији изабраног модела коришћења инфраструктуре у градовима.

Доступни инфраструктурни капацитети, односно дефинисана стратегија прерасподеле уличног простора умногоме може подстаћи или дестимулисати употребу возила за микромобилност.

У том смислу важно је разликовати међусобне карактеристике и утицаје које може произвести различита инфраструктура на учеснике у саобраћају. Прегледом литературе, а за потребе овог рада, издвојени су најчешћи проблеми и изазови са којима се сусрећу корисници возила за микромобилност (Sabbaghian, M. H. et al., 2023; https://dot.ca.gov/-/media/dot-media/programs/research-innovation-system-information_/documents/final-reports/ca23-3368-a11y.pdf; https://movemnt.net/the-big-challenges-facing-micromobility-providers-today/; https://movemnt.net/the-big challenges-facing-micromobility-providers-today/; Hertach, P. et al., 2018):

- **Саобраћајно оптерећење** – један је од најважнијих параметара у саобраћајном пројектовању, који представља улазни податак за дефинисање броја и врсте елемената у попречном профилу саобраћајнице. Утицај саобраћајног оптерећења посебно је изражен у ситуацијама када се корисници возила за микромобилност крећу коловозом или стазама пројектованим уз ивицу коловоза. У таквим случајевима повећање протока моторног саобраћаја може негативно утицати на безбедност, као и на перцепцију сопствене безбедности корисника возила за микромобилност.

  Такође, важно је подвући значај овог утицаја у случају дељења инфраструктуре са пешацима. Истраживањем у неколико европских земаља, показано је да се у оваквим ситуацијама и пешаци, али и корисници возила микромобилност осећају нелагодно и фрустрирано, што се посебно наглашава са повећањем протока пешака (Šucha, M. et al., 2023).
- **Брзина** – утицај који се може везати за категорију мреже, јер је показано да корисници возила за микромобилност обично избегавају саобраћајнице вишег ранга (на којима су присутне веће брзине кретања моторних возила и већи протоци) због осећаја небезбедности и нелагоде коју ствара такво окружење (Arias, D. et al., 2021).
- **Саобраћајне незгоде** – корисници возила за микромобилност представљају рањиву групу учесника у саобраћају, посебно имајући у виду техничко-експлоатационе карактеристике ових возила и њихову пасивну и активну безбедност. Сходно томе, утицај овог фактора превасходно је изражен у случају дељења инфраструктуре са моторним возилима и то најчешће на специфичним локацијама попут раскрсница, дељених бициклистичких трака, заједничких простора и сл. У оваквим ситуацијама број, али и врста незгоде негативно делују на ниво безбедности и перцепцију сопствене безбедности корисника.

  Такође, значајно је напоменути и потенцијалне незгоде са пешацима које су честе на местима где се инфраструктура дели између корисника возила за микромобилност и пешака (тротоари, пешачко-бициклистичке стазе, пешачки прелази и сл.).

  У прилог претходно изнетим тврдњама о негативној перцепцији сопствене безбедности при дељењу инфраструктуре говоре и спроведена истраживања у Републици Србији. Наиме, чак 57% корисника возила за микромобилност изјаснило се да се осећа веома

небезбедно када инфраструктуру дели са моторним возилима, док се 35% испитаника осећа се веома небезбедно када инфраструктуру дели са пешацима (Институт Саобраћајног факултета, 2021).

- **Ширина стазе/траке** – овај утицај је посебно наглашен у ситуацијама коришћења бициклистичких трака, где њихова ширина директно утиче на ниво перципиране безбедности учесника у саобраћају.
- **Врста коловозног застора** (**асфалт, коцка, плоча итд.**) – утицај који је веома важан за кориснике е-тротинета, али и друга возила сличних техничких карактеристика, посебно у ситуацијама када је коловозни застор израђен од коцки. Такав је често случај са дељеним просторима, због чега их корисници е-тротинета обично избегавају. Поред наведеног, важно је нагласити и степен отпорности коловозног застора на клизање, који може имати значајан утицај на одржање стабилности возила током вожње.
- **Квалитет коловозног застора** – утицај који у значајној мери може одредити начин коришћења одређеног типа инфраструктуре. На пример, истраживањима у Бриселу, Тел Авиву и Греноблу показано је да је чак 71% корисника возила за микромобилност са коловоза прешао на тротоар управо због лошег стања коловозног застора (https://ridedott.com/press-release/e-scooter-cameras-reveal-the-real-reasons-behind-pavement-riding/, преузето 08.02.2024.).

Уколико се детаљније анализира безбедност корисника возила за микромобилност на глобалном нивоу (Табела 3), односно њихово учешће у саобраћајним незгодама у односу на локацију, може се уочити неколико интересантних законитости. Ипак, пре анализе резултата значајно је напоменути да приликом прегледа литературе нису пронађени подаци о саобраћајним незгодама које су се догодиле на просторима без сегрегације (дељени простори, улице за игру и сл.), због чега ова инфраструктура није укључена у анализу. Такође, важно је нагласити да су поједина истраживања, приказана у Табели 3, анализирала само један вид превоза у оквиру подсистема микромобилности: е-тротинете или е-бицикле.

Из тог разлога може се претпоставити да је број приказаних саобраћајних незгода у Табели 3 мањи од реално евидентираног броја на терену.

Табела 3. *Број саобраћајних незгода по земљама са учешћем возила за микромобилност*

Земља	**Коловоз**		**Пешачки прелаз**	**Тротоар**		**Бицикли-стичка трака**		**Бицикли-стичка стаза**
Шпанија	1313		3378					
Немачка	1144		347					
Израел	536		136					
Швајцарска	52		121					
Нови Зеланд	101	57		341	13	48		
САД (Вашингтон)	5			7	8	3	2	2

Земља	Коловоз	Пешачки прелаз	Тротоар	Бицикли-стичка трака	Бицикли-стичка стаза
Кина	45				

Аутомобил – Е бицикл или Е тротинет
Аутомобил – Е бицикл
Аутомобил – Е тротинет
Е бицикл – Е тротинет
Е бицикл – Пешак
Е тротинет – Пешак

Из Табеле 3 се може видети да се саобраћајне незгоде најчешће догађају на коловозу и пешачком прелазу. У обе ситуације, поред возила за микромобилност, најчешћи учесник незгода јесте путнички аутомобил. Мањи број незгода просторно је распоређен на тротоаре, бициклистичке стазе и траке.

Када је у питању Република Србија, из активних медијских извора, познато је да постоје незгоде са учешћем возила за микромобилност, превасходно е-тротинета. Ипак, на националном нивоу, још увек не постоје функционалне, јавно доступне базе које би потврдиле меродавност изнетих података и дале детаљнији увид у карактеристике саобраћајних незгода. Из тог разлога, анализа саобраћајних незгода на подручју Републике Србије, у овом раду, није спроведена.

На основу приказаних резултата, потпуно је јасно зашто корисницима возила за микромобилност највише одговара дељење инфраструктуре са бициклистима. Такође, овим се условно може објаснити и одлука већине земаља да се возилима за микромобилност дозволи коришћење превасходно бициклистичке инфраструктуре.

Са друге стране, уколико се посматрају остали учесници у саобраћају и њихови ставови према корисницима возила за микромобилност, може се закључити да у одређеној мери преовлађује негативан утицај. На пример, испитаници из Шведске (77%), Белгије (72%), Чешке (64%) и Норвешке (61%) изјаснили су се да се осећају небезбедно, односно веома небезбедно у присуству особа које користе возила за микромобилност (Šucha, M. et al., 2023). Када су у питању пешаци, истим истраживањем показано је да се испитаници из Белгије (62%), Шведске (60%), Норвешке (50%) и Чешке (48%) осећају веома узнемирено у присуству корисника микромобилности (Šucha, M. et al., 2023). Испитаници из Србије деле исто мишљење. Наиме, 59% њих изјаснило се да се као пешак осећа веома небезбедно у присуству корисника возила за микромобилност (Институт Саобраћајног факултета, 2021). Сличне резултате дала су истраживања у Великој Британији (https://assets.publishing.service.gov.uk/media/616009438fa8f5297b643ed9/public-attitudes-to-the-use-of-e-scooters-in-the-uk-report.pdf), Грчкој (Kostareli, A. et al., 2021), и Сингапуру (https://open-education-repository.ucl.ac.uk/681/1/Wee%2C%20Derrick.pdf).

На крају, важно је напоменути и то да се у периоду од почетка интензивног коришћења возила за микромобилност (од 2018. године) све до сада, мишљење јавности у одређеној мери изменило, чему сведоче и различита истраживања. На пример, упркос експоненцијалној употреби е-тротинета и њиховом промовисању почетком 2018. године, истраживања показују да је тренутно виђење овог вида превоза заправо неутрално, са тенденцијом нарушавања резултата, док је виђење е-бицикала веома позитивно (An, Z. et al., 2023; https://eprints.whiterose.ac.uk/171818/3/Manuscript_Revised %20%281%29.pdf).

Томе сведочи и скорашња забрана јавног изнајмљивања е-тротинета у Паризу (https://www.evz.de/en/reisen-verkehr/e-mobilitaet/zweiraeder/e-scooter-regulations-in-europe.html преузето 08.02.2024.) о чему се такође дискутује и на Малти, као о потенцијално првој земљи у свету која би могла увести овакву забрану (https://www.reuters.com/world/europe/malta-ban-rented-e-scooters-march-2023-10-20/ преузето 08.02.2024.).

5. ИЗАЗОВИ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ НОВИХ ОПЦИЈА МИКРОМОБИЛНОСТИ

Основни изазови са којима су се сусрели различите интересне групе (корисници, локалне самоуправе, инжењери, увозници и дистрибутери) када се посматра систем микромобилности поред претходно наведених инфраструктурних изазова, односили су се и на класификацију возила као и идентификацију ових учесника у саобраћајним незгодама.

До доношења и усвајања најновијег Закона о безбедности саобраћаја на путевима током 2023. године којом је на јасан и прецизан начин извршена идентификација ових врста возила, није постојала идентификација свих опција већ само појединих. Наиме, Правилником о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима, односно чланом 15, дефинисана је категорија возила К3 која по својој дефиницији одговара категорији спорих е-бицикала, тзв. „педалека“. Истим правилником нису биле дефинисане остале транспортне опције микромобилности, односно категорије возила за микромобилност као што су електрични тротинети и остала возила за микромобилност (уницикли, е-ролери, е-скејтбордови).

Велику помоћ ка идентификацији свих тренутно познатих категрија возила омогућило је доношење Европског стандарда EN 17128:2020 који се односи на лака електрична возила за личну употребу која се у потпуности или делимично напајају из самосталних извора напајања са или без система самобалансирања, са изузетком возила намењених за изнајмљивање. Овај стандард је 31.12.2020. године усвојен од стране Института за стандардизацију Србије и прихваћен без модификација и има ознаку SRPS EN 17128:2020. Међутим, усвајање овог стандарда није подразумевао и обавезну примену на територији Републике Србије, већ је он представљао само препоруке које уколико се имплементирају у оквиру законске регулативе могу постати обавезни.

Овим стандардом су дефинисане 4 класе возила на основу три критеријума, и то:

- поседовања система за самобалансирање,
- највеће конструктивне брзине, и
- поседовања седишта.

У класу 1 су сврстана возила без система за самобалансирање и без седишта која имају највећу конструктивну брзину од 6 km/h. Возила класе 2, као и возила класе 1 не поседују систем за самобалансирање и седиште, али им највећа конструктивна брзина износи 25 km/h.

Представници ове две класе возила су: електрични тротинет (е-тротинет) без места за седење, електрични трицикл, електрични скејтборд и др. Возила класе 3 и 4 поседују систем за самобалансирање, а могу да поседују седиште или да буду без седишта, при чему је највећа конструктивна брзина 6 km/h за возила класе 3 и 25 km/h за возила класе 4. Представници ове класе возила су: сегвеј, ховерборд, самобалансирајући уницикл, електрични ролери (е-ролери) и др.

Све претходне врсте возила за микромобилност које су дефинисане претходним стандардом су успешно имплементиране у постојећу законску регулативу Републике Србије и тиме су идентификоване све постојеће транспортне опције микромобилности.

Када су успешно идентификоване све опције, наредни изазов представља идентификовање њихових корисника. Наиме, до усвајања најновијег Закона о безбедности саобраћаја корисници нових транспортних опција микромобилности који су учествовали у саобраћају, односно који су били учесници у саобраћајним незгодама нису били идентификовани, већ су регистровани као пешаци. Ово је у многоме утицало на искривљену слику о нивоу безбедности пешака, тако да најновијом идентификацијом свих корисника возила за микромобилност се може стећи права слика о нивоу безбедности свих учесника у саобраћају. Ово је посебно важно да се имплементира на терену када се врши идентификација учесника у саобраћајним незгодама као и њиховом адекватном уносу у веома богату постојећу базу података о саобраћајним незгодама.

6. ЗАКЉУЧАК

У овом раду је анализиран утицај нових одрживих транспортних опција – микромобилности на урбану мобилност и безбедност учесника у саобраћају. Приказани су савремени концепти урбаног пројектовања у функцији интеграције микромобилности у саобраћајне системе, анализирана су светска искуства по питању инфраструктуре и безбедности корисника ових возила и дискутовани су најчешћи изазови и проблеми са којима су се сусрели како доносиоци одлука, инжењери различитих струка, тако и корисници микромобилности на подручју Републике Србије у процесу имплементације ових возила.

Када је у питању инфраструктура једно од извесних решења које се намеће у оваквој ситуацији јесте неизбежна коегзистенција нових и постојећих видова кретања/превоза у саобраћају. Ова коегзистенција се, пре свега, односи на заједничко коришћење доступних инфраструктурних капацитета уз одржање високог нивоа безбедности саобраћаја.

Анализом саобраћајних незгода, спроведеном у овом раду, условно се може закључити да бициклистичка инфраструктура у том смислу, заиста обезбеђује највиши ниво безбедности свих корисника, у односу на нпр. дељење инфраструктуре са моторним возилима или пешацима. То су потврдила искуства различитих светских земаља, али и ставови корисника и потенцијалних корисника возила за микромобилност по питању дељења инфраструктуре са другим учесницима у саобраћају, што је такође приказано и дискутовано у овом раду.

Усвајањем најновије верзије Закона о безбедности саобраћаја на путевима на јасан и прецизан начин извршена је идентификација нових врста возила за микромобилност.

Посебну пажњу неопходно је посветити евидентирању учесника нових опција микромобилности у саобраћајним незгодама који до доношења новог Закона о безбедности саобраћаја на путевима нису постојали већ су евидентирани као пешаци.

7. ЛИТЕРАТУРА

[1] An, Z., Mullen, C., Zhao, C., Heinen, E. (2023). Stereotypes and the public acceptability of shared micromobility, Travel Behaviour and Society, 33, 100643, (https://doi.org/10.1016/j.tbs.2023.100643).
[2] Arias, D., Ederer, D., Rodgers, M., Hunter, M., Watkins, K. (2021). Estimating the effect of vehicle speeds on bicycle and pedestrian safety on the Georgia arterial roadway network, Accident Analysis & Prevention, 161, 106351 (https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.106351).
[3] Hertach, P., Uhr, A., Niemann, S., Cavegn, M. (2018). Characteristics of single-vehicle crashes with e-bikes in Switzerland, Accident Analysis & Prevention, 117, 232-238.
[4] Kostareli, A., Basbas, S., Stamatiadis, N., Nikiforiadis, A. (2021). Attitudes of E-Scooter Non-users Towards Users. In: Nathanail, E.G., Adamos, G., Karakikes, I. (eds) Advances in Mobility-as-a-Service Systems. CSUM 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, 1278. Springer, Cham. (https://doi.org/10.1007/978-3-030-61075-3).
[5] Sabbaghian, M. H., Castelló, D. L., García, A. (2023). A Safe Infrastructure for Micromobility: The Current State of Knowledge, Sustainability, 15(13), 10140 (https://doi.org/10.3390/su151310140).
[6] Šucha, M., Drimlová, E., Rečka, K., Haworth, N., Karlsen, K., Fyhri, A., Wallgren, P., Silverans, P., Slootmans, F. (2023). E-scooter riders and pedestrians: Attitudes and interactions in five countries, Heliyon, 9 (4), e15449 (https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15449).
[7] United Nations Department of Economic and Social Affairs/Population Division (2018), World Urbanization Prospects; United Nations, Department of Economic and Social Affairs/Population Division: New York, NY, USA, Volume 12, ISBN 9789211483192
[8] https://assets.publishing.service.gov.uk/media/616009438fa8f5297b643ed9/public-attitudes-to-the-use-of-e-scooters-in-the-uk-report.pdf
[9] https://dot.ca.gov/-/media/dot-media/programs/research-innovation-system-information/documents/final-reports/ca23-3368-a11y.pdf,
[10] https://eprints.whiterose.ac.uk/171818/3/Manuscript_Revised%20%281%29.pdf
[11] https://movemnt.net/the-big-challenges-facing-micromobility-providers-today/
[12] https://open-education-repository.ucl.ac.uk/681/1/Wee%2C%20Derrick.pdf
[13] https://ridedott.com/press-release/e-scooter-cameras-reveal-the-real-reasons-behind-pavement-riding/
[14] https://www.buybestgear.com/blogs/guides/how-to-ride-an-e-bike-legally-e-bike-rules-and-regulations-in-europe
[15] https://www.evz.de/en/reisen-verkehr/e-mobilitaet/zweiraeder/e-scooter-regulations-in-europe.html
[16] https://www.evz.de/en/reisen-verkehr/e-mobilitaet/zweiraeder/e-scooter-regulations-in-europe.html
[17] https://www.expatmedia.net/new-rules-bicycles-e-scooters-abu-dhabi/2022/03/
[18] https://www.nzta.govt.nz/vehicles/vehicle-types/low-powered-vehicles/
[19] https://www.reuters.com/world/europe/malta-ban-rented-e-scooters-march-2023-10-20/
[20] https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F308?lang=en

[21] Возила за микромобилност (2021), Институт Саобраћајног факултета, Београд. (Наручилац: Република Србија – Агенција за безбедност саобраћаја).
[22] Закон о безбедности саобраћаја на путевима (2023), Службени гласник Републике Србије бр. 41/09, 53/10, 101/11, 32/13, 55/14, 96/2015, 9/16, 24/18, 41/18, 87/18, 23/19, 128/20 и 76/23).

doi: 10.46793/RSafLC24.310B

ФАКТОРИ НАСТАНКА СТРЕСА КОД ВОЗАЧА ТОКОМ ВОЖЊЕ

FACTORS CAUSING STRESS IN DRIVERS WHILE DRIVING

Светлана Бачкалић[1], Смиљана Рајчевић[2], Предраг Станојевић[3], Драгана Јакшић[4], Драган Јовановић[5]

Резиме: У данашње време са све већим бројем аутомобила, свакодневна вожња постала је извор стреса. Повећање нивоа стреса код возача може утицати на њихове перформансе, што утиче на повећање ризика одвијања саобраћаја. Стога је важно бити свестан фактора који повећавају ниво стреса код возача. У раду су представљени фактори који могу изазвати повећање нивоа стреса код возача.

Кључне речи: Безбедност саобраћаја, возач, стрес

Abstract: Nowadays with the increasing number of cars, daily driving activity has become a source of stress. The increase in the stress level of drivers can affect their performance, which has the effect of increasing the risk of traffic. Therefore, it is important to be aware of factors that increase stress level of drivers. The paper presents the factors that can cause an increase in the level of stress among drivers.

Keywords: Traffic safety, driver, stress

[1] Др Светлана Бачкалић, дипл. инж. саобраћаја, професор, ФТН, Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Србија, basic@uns.ac.rs
[2] Др Смиљана Рајчевић, професор, Институт за јавно здравље Војводине, Центар за контролу и превенцију болести, Футошка 121, 21000 Нови Сад, Србија, smiljana.rajcevic@mf.uns.ac.rs
[3] Др Предраг Станојевић, професор, Академија струковних студија косовско метохијска - Одсек Урошевац - Лепосавић, 24. Новембар бб, 38218 Лепосавић, Србија, stanojevicpredrag@yahoo.com
[4] Др Драгана Јакшић, професор, Факултет техничких наука Косовска Митровица, Књаза Милоша, бр. 7, 38220, Косовска Митровица, Србија, dragana.jaksic1@pr.ac.rs
[5] Др Драган Јовановић, дипл. инж. саобраћаја, професор, ФТН, Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Србија, draganj@uns.ac.rs

1. УВОД

Учешће у саобраћају је сложена активност у динамичном окружењу у којем постоје многе безбедносне критичне ситуације. На безбедност саобраћаја утичу хетерогени људски фактори, као што је ефекат стреса на појединца. Утицај стреса на безбедност у саобраћају може бити посредован понашањем возача, укључујући когнитивне пропусте, грешке и намерне саобраћајне прекршаје.

Многе ситуације могу довести до стреса код возача (Rodrigues et al., 2015; Rastgoo et al., 2018). С обзиром на узрочан однос између негативних последица у саобраћају и лоших перформанси вожње, проналажење мера које су осетљиве на ниво стреса је кључно, ако се жели успоставити амбијент бољег сагледавања, сватања и превазилажења утицаја стреса на безбедност возача током управљања возилом.

Стрес може имати значајан утицај на перформансе вожње. Иако умерени нивои стреса могу бити корисни у одржавању пажње возача (Matthevs, Sparkes, & Bigrave, 1996), превише стреса је повезано са смањеним перформансама вожње, повећањем ризика од незгода (Beirness, 1993) и повећањем саобраћајних прекршаја (Simon & Corbett, 1996). Vickens и Hollands (2000) истичу да је стрес физиолошка реакција на унутрашње и спољашње утицаје задатка. Ову дефиницију је проширио Metjuz (Matthews, 2002) да би укључио важне интеракције које могу постојати између спољашњих захтева и унутрашњих перцепција задатка покретања. Студије су стога раздвојиле стрес у две димензије: стрес стања (стрес који се односи на специфичну спољну ситуацију или догађај) и стрес особина (стрес од фактора који се налазе унутар појединца) (Gulian et al., 1990, Hennessi i Viesenthal, 1997). Metjuz (2002) наводи да стрес није функција само фактора околине, већ се јавља када постоји веза између екстерних захтева и интерних забринутости око личне компетенције унутар специфичног окружења. У оквиру домена вожње, стрес од вожње је јасно повезан са ове две димензије (тј. стрес стања и особина). Ово наглашава важност разумевања возачког окружења и понашања возача у потенцијално стресним ситуацијама. Одређена ситуација, догађај или стање животне средине не морају нужно да генеришу исти одговор на стрес међу различитим возачима.

У раду се анализира појам стреса, са посебним освртом на факторе настанка стреса код возача.

2. СТРЕС И БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА

2.1. Појам и класификација

Стрес је двосмислен и широк појам који се приписује различитим појавама и дефиницијама. Разноликост концепта стреса је и његова карактеристика и његов недостатак. Његове карактеристике су вишедимензионалност и покривеност широког спектра свакодневних животних искустава.

Стрес је модерна „болест“ данашњице, која је присутна на свим животним пољима и чији утицај је још увек актуелна област истраживања. Брз темпо живота не оставља пуно могућности за човеково смиривање. Саобраћај је животно поље са прегршт извора стреса и окружење које је двоструко са њим повезано.

С једне стране саобраћај је феномен који својом природом код човека може изазвати стрес и на тај начин утицати на његово понашање, а са друге стране поље на коме понашање под утицајем стреса оставља трагове, који понекад могу бити трауматични и погубни.

У свеобухватној и једноставној дефиницији „стрес је сваки утицај унутрашњег и/или околног окружења на живо биће који нарушава његову хомеостазу“. Почетак дефинисања стреса јавља се још 1936. године када је ендокринолог Селуе дао прву дефиницију стреса. Стрес је детерминисан као група психолошких ефеката који настају као резултат одређеног броја различитих стимулуса који су веома штетни и аверзивни. Психолози (Cox, 1985) су ускоро дали своју дефиницију: Стрес је сложено психичко стање које потиче из когнитивне процене личности о њеној адаптацији на захтеве околине. Cox је сматрао да би могли вредновати стрес неопходно је знати:

- захтеве појединца (есенцијално оптерећење);
- идивидуалне карактеристике, способности и могућности да удовољи тим захтевима;
- притисак под којим је особа док покушава да се избори са стресом и
- подршка коју добија од околине.

Последњих година могу се издвојити и следеће дефиниције стреса:

- Стрес је нормалан психофизиолошки одговор на догађаје који резултирају осећањем претње, туге и неравнотеже код људи (Shalev, Yehuda, & McFarlane, 2000);
- Стрес је свако непријатно емоционално искуство које је праћено предвидљивим биохемијским, физиолошким променама и променама понашања (Falseti, Monier & Resnick, 2005);
- Стрес је било који физички, психолошки и/или емоционални фактор који доводи до физичке и/или психичке напетости (McEven, 2007);
- Стрес је телесна реакција на промену којој је потребан одговор, регулација и/или физичка, психолошка и/или емоционална адаптација (Silverman, et al. 2010).

На основу свега истакнутог може се истаћи да се стрес посматра као ситуација која је резултат интеракције појединаца и његовог окружења и изазива дисхармонију између ситуационих захтева и биопсихосоцијалних ресурса.

2.2. Утицај стреса на безбедност саобраћаја

Одвијање друмског саобраћаја представља веома сложен процес у оквиру ког се међусобно испреплићу субјективни фактори и његове карактеристике са једне стране, и технички, природни и друштвени фактори са друге стране. Долази до интеракције човека, који представља биолошки систем посматран са психолошког, социолошког, антрополошког и других аспеката као и свих осталих компоненти процеса одвијања саобраћаја.

Већ од момента када возач седне за управљач аутомобила и почне да управља возилом, укључује се у низ догађаја који утичу на повећање већ постојећег нивоа стреса. Стресори се налазе свуда око човека: у породици, социјалној средини, на радном месту и у вези са послом, у саобраћају, итд. Њихово дејство је снажно и често прикривено.

На физиолошком пољу стресори делују на кардиоваскуларни, скелетомаскуларни и неуроендокрини систем, тако што мобилишу телесне капацитете на решавање проблематичне ситуације. На психолошком пољу, стрес изазива осећај страха, беса или туге. Стрес може бити окидач за негативно понашање. Истраживања показују да постефекти стреса укључују и већу дозу агресивности, опадања толеранције на фрустрацију и смањену способност извршавања задатака.

Главне последице стреса се често повезују са смањењем перформанси у вожњи и склоности ка незгодама. Стрес може утицати на перформансе возача на два начина:

- Може ометати њихове способности да се фокусирају на задатак изазивајући осећај анксиозности,
- Висок ниво стреса може умањити процене возача, доприносећи тиме лошем доношењу одлука током вожње и повећању ризика од незгода. Ризичније понашање у вожњи такође је повезано са вишим нивоом стреса.

Висок ниво менталног оптерећења се доживљава када се потражња задатка приближи или премаши капацитет извођача (Loft et al., 2007). Дакле, стрес се често сматра синонимом за високо когнитивно оптерећења. Слично томе, стрес је често праћен специфичним емоцијама као што је анксиозност (Hansen, 1996). Са психолошке перспективе, ниво стреса може да зависи од лично когнитивног и перцептивног аспекта (Tripplett & Rosenbloom, 2015). Људи имају тенденцију да имају неку врсту унутрашње представе спољашњег света који може бити промењен метаболичким и меморијским процесима (Koolhaas et al., 2011). Повећање оптерећености, може повећати стрес код возача, који опет може утицати, на извршавање возачког задатка.

Стрес се може манифестовати код возача кроз појачано агресивно понашање или кроз збуњеност и непажњу. Агресивна вожња се сматра манифестацијом стреса са којим се појединац лоше носи. Macdonaldovo истраживање је показало да емоционални стрес утиче на агресивно понашање, ризично понашање, промену исказаног неповољног темперамента или чак покушај самоубиства (McDonald, 1968).

Многи истраживачи проналазе везу између стреса и настанка саобраћајних незгода. По Валентину и др. (Valentine et al., 1977)) то се огледа кроз ризично понашање и ослобађање тензије коју стрес ствара. Возачи са ниском толеранцијом на тензију склони су употреби возила у сврху ослобађања од напетости. Бројни аутори тврде да су стресни догађаји у вези са појавом саобраћајних незгода. McMurray (McMurray, 1970) је истражујући, утврдила да шест месеци пре и после развода, њени испитаници имају значајно учешће у саобраћајним прекршајима и незгодама у поређењу са остатком популације. Прекршаји су углавном били прекорачење брзине, неуступање првенства пролаза и слеђење на малим растојањима. Истраживања широм света дају потврде тврдњи о утицају стреса на понашање возача и њихово учешће у саобраћајним незгодама (Grey et al., 1989).

Selzer и Vinokur су тврдили да промена начина живота и субјективни стрес могу бити утицајнији на небезбедно понашање возача у саобраћају него фактори личности или социјални фактори (Selzer, & Vinokur, 1974).

3. СТРЕС ВОЗАЧА ТОКОМ ВОЖЊЕ

3.1. Уводне напомене

Стресори из спољашње и унутрашње средине остварују своје деловање на психу односно мозак путем осећаја, односно опажања када се ти осећаји споје са претходним искуством. Ово уношење информација у мозак о променама у спољашњој и унутрашњој средини, не ограничава се само на просте перцепције. На основу њих процењује се значење и значај тих промена и тако долази до закључка да ли оне угрожавају организам и на који начин то чине. Мозак обавља и тај задатак. Када је реч о променама које доводе до стреса, оне имају, поред онога што је заједничко за све људе, и компоненте од важности за појединце. Из тих разлога исте промене у спољашњој средини или у телу не изазивају једнаке реакције код људи. Зато се и каже да је стрес високо персонализован, тј. индивидуалан процес.

До стреса доводе бројни и разноврсни чиниоци. Они могу бити биолошке, психолошке или социјалне природе. У зависности од тога, ови чиниоци ремете некад прво телесне, а некад прво психичке, односно социјалне функције човека. Јединствена и недељива биолошка, психолошка и социјална природа човековог бића, као и узајамни утицаји свих ових фактора, чине да, без обзира на природу стресора, ако су они довољно јаки и ако делују дуго, следе сложене биопсихосоцијалне или психосоциобиолошке промене и поремећаји.

3.2. Извори стреса и њихова структура

Ситуације и притисци који изазивају стрес познати су као стресори. Обично се сматра да су стресори негативни, као што је исцрпљујући радни распоред или сложени међуљудски односи. Међутим, све што пред, било коју особу, поставља високе захтеве може бити стресно. Ово укључује позитивне догађаје као што су венчање, куповина куће, одлазак на факултет или унапређење.

Наравно, није сав стрес узрокован спољним факторима. Стрес такође може бити интерни или сам генерисан, када се особа претерано брине о нечему што се може или не мора догодити, или има ирационалне, песимистичне мисли о животу.

Коначно, оно што узрокује стрес зависи, бар делимично, од перцепције о томе. Нешто што је за некога стресно можда неће узнемирити неког другог, можда чак и покаже супротан ефекат. Док се неки плаше наступа пред људима, поједине особе уживају у томе. Тамо где једна особа напредује под притиском и најбоље ради у кратком року, друга ће се затворити када захтеви за послом ескалирају.

Уобичајени спољни изворе стреса укључују:

- Велике животне промене;
- Проблеми на послу или у школи;
- Потешкоће у комуникацији;
- Финансијски проблеми;
- Оптерећеност;
- Деца и породица.

Уобичајени унутрашњи извори стреса укључују:

- Песимизам, негативан поглед на живот;
- Немогућност прихватања неизвесности;

- Недостатак флексибилности;
- Нереална очекивања/перфекционизам;
- Став на све или ништа.

Многи извора стреса налазе се у оквиру саобраћаја и његовог окружења. Ниво стреса који возач добија од саобраћаја зависи од саобраћајних услова и услова на путу. Доказано је да се код возача током вожње јављају промене у менталним и физиолошким процесима. Захтевни услови саобраћаја могу стресогено утицати на возача.

Утврђено је да је дуготрајна вожња повезана са повећаним нивоом стреса. Истраживања су показала да људи који дуго путују на посао, који проводе више од једног сата путујући до посла и са посла, доживљавају знатно већи ниво стреса у поређењу са онима који путују на кратко. Штавише, утврђено је да возачи са дугим радним данима трпе значајно већи стрес у односу на друге возаче, што утиче на њихово понашање у вожњи и безбедност. Возачи теретних возила на дуге релације, који често раде дуго, доживљавају велики стрес на послу, што доводи до лошег здравственог понашања и исхода. Поред тога, утврђено је да вишечасовна вожња изазива одговор на стрес током дужег временског периода. Све у свему, докази сугеришу да дуготрајна вожња заиста може изазвати стрес.

У студијама понашања возача и стреса возача одређене околности се појављују као типични узроци напетости. То укључује:

- Загушење у саобраћају или вожња „крени-стани“ повезана са загушењем;
- Уочено прекомерно регулисање саобраћаја које укључује саобраћајне знакове, радове на путу и ограничења брзине на путевима са малим интензитетом саобраћаја;
- Нестрпљива или агресивна вожња других учесника у саобраћају;
- Непредвидиви догађаји који изазивају повећану опасност;
- Недостатак сигнализације;
- Утицај других учесника у саобраћају;
- Притисак возила отпозади које се креће превише близу (мало одстојање);
- Предузимање изненадних радњи током вожње (нпр. снажно форсирано кочење из разних разлога);
- „Бахато“ заустављање и паркирање.

У свакодневници одвијања саобраћаја, листа извора стреса је много дужа, али суштина је да такве фрустрације доводе до недостатка објективности и појаву агресије/беса, при чему се одговорност увек тражи у другом учеснику у саобраћају. Чињеница да се возачи осећају заштићено у границама возила може да објасни зашто неки возачи вичу и гестикулирају другим учесницима у саобраћају. Постоји становиште да је боље избацити стрес из система него га спутавати, али заузврат може доћи до нарушавања расуђивања, вербалног и физичког сукоба и непромишљених одлука.

3.3. Ниво стреса

На ниво стреса током вожње могу да утичу различити фактори:

- Физичко и психичко стање возача,
- Услови на путу и саобраћају,
- Споредне сметње.

Непредвиђени догађаји могу индиректно повећати физички и психички ниво стреса код возача. Међутим, способност возача је дефинисана његовим возачким искуством и вештинама. Поједини возачи немају самопоуздање док управљају возилом и стога користе додатни напор да савладају физичке и психолошке препреке.

Услови на путу и саобраћају значајно утичу на нивое стреса возача. Стрес код возача је знатно већи на веома оптерећеним саобраћајницама у поређењу са путевима са малим оптерећењем. Даље, ширина коловоза и профила саобраћајног окружења је један од фактора животне средине који утиче на возача и ниво стреса, јер вожња по уском и кривудавом путу повећава оптерећење вожње. Штавише, вожња у лошим временским условима захтева већу концентрацију возача. На пример, возачи су подвргнути већем оптерећењу током вожње по јакој киши и магли у условима слабе видљивости у поређењу са вожњом када је ведар и сунчан дан. У прилог томе, може се закључити да што су сложенији временски услови, то је оптерећење приликом вожње веће. Различити резултати истраживања су доказали да се вожња ноћу може сматрати као један од фактора који утичу на ниво стреса код возача. Сапутници могу помоћи возачу разговором и упозорењем возача на опасности на путу, међутим постоје са друге стране сапутници који могу бити узрочници и кључни фактори повећања нивоа стреса приликом вожње.

Међу појединачним факторима који могу утицати на стрес возача, старост је вероватно највише проучаван фактор, мада упркос опсежним истраживањима, веза између старости и стреса возача остаје још увек нејасна. Поједине студије су открилe већи ниво стреса код старије популације у смислу ниже когнитивне и физичке способности. Насупрот томе, друге студије открилe су нижи ниво стреса код старије популације које су делимично објашњене нижим нивоом агресивности и већим возачким искуством.

4. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Стрес је један од најважнијих предмета истраживања менталног здравља савременог човека. Уједно, стрес је једна од најсложенијих области проучавања на подручју психологије и социологије. Стрес се сматра главном претњом по здравље људи.

Сходно наведеном, утицај стреса на човека као учесника у саобраћају, а посебно возача, доминантно је повезано са утицајем на безбедност одвијања саобраћаја.

Стрес може имати значајан утицај на перформансе возача, потенцијално изазивајући повећање ризика одвијања саобраћаја и настанка саобраћајне незгоде. Стрес је све више присутан и изражен код возача у урбаним срединама, посебно данас, када се пребрзо живи и када се постављају високи захтеви пред савременог човека. Свакодневне гужве, потреба да се стигне на одредиште за што краће време и животни притисци којима су људи свакодневно изложени рефлектују се кроз бројне негативне саобраћајне ситуације.

Даљи правци истраживања треба да буду усмерени на унапређење метода за откривање стреса код возача и спровођење истих у нашим условима. Истраживачи истичу да је боље применити више различитих метода како би се добили поузданијих резултати. Препоручују примену анкетног истраживања, као и праћење понашања возача. Предлаже се развој и уградња система за детекцију стреса, као и система који имају за циљ смањење стреса код возача.

У оквиру стратегија и планова унапређења безбедности саобраћаја пажњу треба усмерити и на подручје стреса. Овде треба истаћи и значај локалних самоуправа да да подрже развој програма и пројеката на тему стреса кроз бројне акције здравствених радника у оквиру недеље посвећене менталном здрављу. Овде су драгоцени савети медицинских радника који могу едуковати грађане и пружити савете и информације кроз бројне трибине, како да препознају узроке настанка стреса и исти контролишу, ублаже и каналишу. Врло је важно писати текстове на ову тему и исте презентовати кроз средства јавног информисања како би се информисала шира популација. Могуће је спровести и радионице на тему унапређења менталног здравља кроз контролисање стреса.

Неопходно је развијати и унапређивати упитнике за самопроцену стреса, праћење понашање возача, обављање интервјуа и разговора са возачима. Неке од метода мерења одговора на стрес код возача заснивају се на мерењу притиска, откуцаја срца, нивоа кортизола.

Идентификацијом извора и фактора нивоа стреса код возача могу се дефинисати стратегије за управљање стресом, што можете смањити ниво стреса код возача и побољшати безбедност у вожњи.

Ово истраживање је подржано од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација (бр. уговора: 451-03-65/2024-03/200156) и Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду кроз пројекат "Научноистраживачки и уметничкоистраживачки рад истраживача у наставним и сарадничким звањима Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду" (бр: 01-3394/1).

5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Beirness, D. J. (1993). Do we really drive as we live? The role of personality factors in road crashes. Alcohol, Drugs & Driving.
[2] Cox, T. (1985). The nature and measurement of stress. Ergonomics, 28(8), 1155-1163.
[3] Falsetti, S. A., Monnier, J., & Resnick, H. S. (2005). Intrusive thoughts in posttraumatic stress disorder. Intrusive thoughts in clinical disorders: Theory, research, and treatment, 30-53.
[4] Grey, M. E., Triggs, T. J., & Haworth, N. L. (1989). Driver aggression: The role of personality, social characteristics, risk and motivation. STAYSAFE, 58, 90.
[5] Gulian, E., Glendon, A. I., Matthews, G., Davies, D. R., & Debney, L. M. (1990). The stress of driving: A diary study. Work & Stress, 4(1), 7-16.
[6] Hansen, J. H. (1996). Analysis and compensation of speech under stress and noise for environmental robustness in speech recognition. Speech communication, 20(1-2), 151-173.
[7] Hennessy, D. A., & Wiesenthal, D. L. (1997). The relationship between traffic congestion, driver stress and direct versus indirect coping behaviours. Ergonomics, 40(3), 348-361.
[8] Hill, J. D. and Boyle, L. N. (2007). Driver stress as influenced by driving maneuvers and roadway conditions. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 10, 3, 177-186.

[9] Koolhaas, J. M., Bartolomucci, A., Buwalda, B., de Boer, S. F., Flügge, G., Korte, S. M., ... & Fuchs, E. (2011). Stress revisited: a critical evaluation of the stress concept. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 35(5), 1291-1301.
[10] Loft, S., Sanderson, P., Neal, A., & Mooij, M. (2007). Modeling and predicting mental workload in en route air traffic control: Critical review and broader implications. Human factors, 49(3), 376-399.
[11] Matthews, G., Sparkes, T. J., & Bygrave, H. M. (1996). Attentional overload, stress, and simulate driving performance. Human Performance, 9(1), 77-101.
[12] Matthews, G. (2002). Towards a transactional ergonomics for driver stress and fatigue. Theoretical Issues in Ergonomics Science, 3(2), 195-211.
[13] McMurray, L. (1970). Emotional stress and driving performance: The effect of divorce. Behavioral Research in Highway Safety.
[14] McEwen, B. S. (2007). Physiology and neurobiology of stress and adaptation: central role of the brain. Physiological reviews, 87(3), 873-904.
[15] Rastgoo, M. N., Nakisa, B., Rakotonirainy, A., Chandran, V., & Tjondronegoro, D. (2018). A critical review of proactive detection of driver stress levels based on multimodal measurements. ACM Computing Surveys (CSUR), 51(5), 1-35.
[16] Rodrigues, J. G., Kaiseler, M., Aguiar, A., Cunha, J. P. S., & Barros, J. (2015). A mobile sensing approach to stress detection and memory activation for public bus drivers. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 16(6), 3294-3303.
[17] Selzer, M. L., & Vinokur, A. (1974). Life events, subjective stress, and traffic accidents. The American Journal of Psychiatry, 131(8), 903–906.
[18] Shalev AY, Yehuda R, McFarlane AC. International handbook of human response to trauma. New York, NY, USA: Kluwer Academic/Plenum Press; 2000
[19] Silverman, M. N., Heim, C. M., Nater, U. M., Marques, A. H., & Sternberg, E. M. (2010). Neuroendocrine and immune contributors to fatigue. PM&R, 2(5), 338-346.
[20] Simon, F., & Corbett, C. (1996). Road traffic offending, stress, age, and accident history among male and female drivers. Ergonomics, 39(5), 757-780.
[21] Triplett, T., Santos, R., & Rosenbloom, S. (2015). American driving survey: Methodology and year one results, May 2013–May 2014.
[22] Valentine, D., Williams, M., & Young, R. K. (1977). Personality factors in accident causation.
[23] Vickens, C., & Hollands, J. (2000). Engineering Psychology and Human Performance, Upper Saddler River.

19. Међународна Конференција
„Безбедност саобраћаја у локалној заједници“
Србија, Златибор, хотел Мона,
17 – 20. април 2024.

19th International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.319S

КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОНАШАЊА ВОЗАЧА ПОД УТИЦАЈЕМ АЛКОХОЛА

CHARACTERISTICS OF BEHAVIOR OF DRIVERS UNDER THE INFLUENCE OF ALCOHOL

Емир Смаиловић[1], Далибор Пешић[2], Борис Антић[3]

Резиме: Проблем вожње под утицајем алкохола је присутан у већини савремених друштава. Чак и у земљама са веома ефикасним системом управљања безбедношћу саобраћаја, висок проценат возача управља возилом под утицајем алкохола. У Сједињеним Америчким Државама, откривено је само 1,4 милиона алкохолисаних возача, од 159 милиона возача који су признали да су управљали возилом под утицајем алкохола. У Републици Србији се годишње обави више од осам милиона кретања, којим управљају возачи под утицајем алкохола, односно месечно се обави око 700.000 кретања којим управља возач под утицајем алкохола. Удео алкохолисаних возача у саобраћајним незгодама у Републици Србији износи од 1,5% код возача аутобуса до 14,8% код бициклиста, при чему је приближно сваки десети возач путничког аутомобила, под утицајем алкохола. У овом раду су представљене карактеристике возача под утицајем алкохола и њихову повезаност са вожњом под утицајем алкохола. Посматране су друштвене карактеристике, ставови, норме и перцепција контроле понашања, као кључне групе факторе повезане са вожњом под утицајем алкохола. Циљ рада је боље разумевање околности вожње под утицајем алкохола и смањење обима овог проблема, који у Републици Србији расте последњих година.

Кључне речи: вожња под утицајем алкохола, безбедност саобраћаја, норме, ставови, перцепција контроле понашања, друштвене карактеристике

[1] Др, Емир Смаиловић, дипл. инж. саобраћаја, доцент, Саобраћајни факултет у Београду, Војводе Степе 305, Београд, Србија, e.smailovic@sf.bg.ac.rs
[2] Др, Далибор Пешић, дипл. инж. саобраћаја, редовни професор, Саобраћајни факултет у Београду, Војводе Степе 305, Београд, Србија, d.pesic@sf.bg.ac.rs
[3] Др, Борис Антић, дипл. инж. саобраћаја, редовни професор, Саобраћајни факултет у Београду, Војводе Степе 305, Београд, Србија, b.antic@sf.bg.ac.rs

Abstract: The problem of driving under the influence of alcohol is present in most modern societies. Even in countries with highly effective traffic safety management systems, a high percentage of drivers drive under the influence of alcohol. In the United States, only 1.4 million drunk drivers have been detected, out of 159 million drivers who have admitted to driving under the influence of alcohol. In the Republic of Serbia, more than eight million trips are made annually by drivers under the influence of alcohol, that is, about 700,000 trips are made per month by drivers under the influence of alcohol. The share of drivers under influece of alcohol in traffic accidents in the Republic of Serbia ranges from 1.5% for bus drivers to 14.8% for cyclists, with approximately one in ten passenger car drivers under the influence of alcohol. This paper presents the characteristics of drivers under the influence of alcohol and the association of characteristics with driving under the influence of alcohol. Social characteristics, attitudes, norms and perceived behavioral control were observed as key groups of factors associated with driving under the influence of alcohol. The goal of the work is a better understanding of the circumstances of driving under the influence of alcohol and reducing the scope of this problem, which has been growing in the Republic of Serbia in recent years.

Keywords: driving under the influence of alcohol, traffic safety, norms, attitudes, perceived behavioral control, social characteristics

1. УВОД

Вожња под утицајем алкохола представља један од највећих узрочника настанка саобраћајних незгода. Уз остале факторе ризика, као што су брзина, умор, непажња и сл., представља факторе са највећим доприносом настанку саобраћајних незгода. У Републици Србији значајан број возача путничких аутомобила размишља о вожњи под утицајем алкохола. На основу репрезентативног узорка истраживања возача у Европи, (Achermann Sturmer et al., 2019) су показали да у 2018. години у Републици Србији, 19,4% возача путничких аутомобила је најмање једном у претходних 30 дана управљало возилом под утицајем алкохола. Наведени удео алкохолисаних возача сличан је просеку 20 земаља Европе, укључених у истраживање. Процене говоре да 71% мушкараца и 35% жена у Републици Србији поседују возачку дозволу. У односу на укупну популацију мушког и женског пола, у Републици Србији има 2.375.640 возача мушког пола и 1.233.951 возача женског пола (МГСИ, 2020; Републички завод за статистику, 2023). На основу удела самопријављених возача под утицајем алкохола и укупног броја возача, може се закључити да возачи под утицајем алкохола у Републици Србији, обаве месечно најмање 700.260 кретања, односно дневно најмање 22.598, кретања. На годишњем нивоу више од осам милиона кретања обаве возачи под утицајем алкохола у Републици Србији.

Интеракција понашања и ставова учесника у саобраћају привлачи пажњу истраживача из различитих области, а посебно психологе и инжењере. Уколико психолози, инжењери, правници и остали имају механизме да мотивишу возаче да не управљају возилом под утицајем алкохола, онда се поставља питање да ли постоји потенцијал за развој механизма деловања који може утицати на понашање возача (Moan and Rise, 2011).

Социолози су развили обједињен модел ставова и понашања, укључујући додатне факторе, као што су социјалне норме и склоност (Olson and Zanna, 1993). Углавном су овакви модели засновани на мотивационим факторима, истичући одлуке појединца да изврше или не изврше одређено понашање.

Због тога се овакви модели називају мотивациони (Moan and Rise, 2011). Истраживања у литератури показују да је Теорија планираног понашања (енгл. Theory of Planned Behavior - ТПБ) један од најчешће коришћених модела у објашњавању понашања (Ajzen, 1991; Norman, 2011). ТПБ је заснована на претпоставци да су нека свесна размишљања (расуђивања) укључена у формирање намере да се реализује одређено понашање и да је то понашање барем делимично под контролом појединца (Матовић, 2019).

Најмање три групе фактора су укључене у теорији планираног понашања: ставови, социјалне норме и перцепција контроле понашања (Elliott et al., 2003; Elliott and Thomson, 2010). ТПБ је успешно примењиван у предикцији повезаности склоности возача са управљањем возилом под утицајем алкохола, прекорачењу брзине (Parker et al., 1992; Матовић, 2019). На пример, ТПБ конструкција ставова и субјективних норми објаснили су 52% (Potard et al., 2018) и 79% (Chan et al., 2010) варијансе склоности возача да управљају возилом под утицајем алкохола.

2. ТЕОРИЈА ПЛАНИРАНОГ ПОНАШАЊА

Теорија планираног понашања сугерише да возачи који позитивно оцењују вожњу под утицајем алкохола имају већу интенцију да управљају возилом под утицајем алкохола. Став у вези алкохола представља реакцију појединачног возача према вожњи под утицајем алкохола (Potard et al., 2018). Бројне студије указују на повезаност ставова и ризичних намера возача (Marcil et al., 2001; Parker et al., 1992), као и ставова и претходних искустава вожње под утицајем алкохола (Parker et al., 1998; Lawton et al., 1997; West and Hall, 1997). Позитивни ставови према ризичним понашањима у саобраћају повећавају вероватноћу чињења саобраћајних прекршаја и учешћа у саобраћајним незгодама.

Став је социјализацијом стечена, релативно трајна ментална диспозиција, која се испољава као тенденција да се мисли, осећа и поступа на одређени начин. Став се може посматрати и као хипотетички конструкт који објашњава зашто различити људи различито реагују на исте стимулансе. У себи садржи три компоненте: (а) когнитивна перцепција о објекту о коме постоји став; (б) афективна или емоционална осећања која појединац има према објекту, према коме постоји став, укључујући и вредносне судове да ли је нешто добро или лоше; (в) тенденција да се на одређени начин реагује, да се подржи нешто према чему имамо позитиван став или спречи нешто према чему имамо негативан став. Ове три компоненте теже да буду усклађене, због чега позитивна осећања о објекту става теже приписивању позитивних особина о објекту, што у наставку има тенденцију да се позитивно реагује на објекат. Покушаји промене осећања људи према неком питању давањем нових информација о том питању, засновани су на идеји да су когнитивне и афективне компоненте ставова међусобно позитивно повезане.

У области безбедности саобраћаја, став представља околност да ли се опажено понашање у саобраћају сматра повољним или неповољним. Когнитивни аспект става разликује да ли је неко понашање у саобраћају корисно или не, док афективни аспект става разликује да ли је одређено понашање пријатно или непријатно. Развијајући моделе предвиђања понашања алкохолисаних возача, Yadav et al. (2022) су објаснили до 68,2% ставова повезаних са вожњом под утицајем алкохола у проширеном моделу ТПБ.

Утицај ставова на склоност возача да управљају возилом под утицајем алкохола се креће од најзначајнијег предиктора вожње под утицајем алкохола (Marcil et al., 2001; Chan et al., 2010; Yadav et al., 2022), другог најважнијег предиктора (Armitage et al., 2001; Moan and Rise, 2011), до најмање значајног предиктора ДУИ (Driving under the influence of alcohol), Elias et al., 2017; Potard et al., 2018.

Критеријум или мерило за процену исправности неког мишљења, суда или делања назива се норма. Норме је могуће посматрати на различите начине. Најчешћа подела је на друштвене и правне. У области безбедности саобраћаја, евидентира се утицај различитих норми, при чему су најзначајније персоналне, субјективне, дескриптивне норме (Матовић, 2019), односно моралне норме (Yadav et al., 2022). Персонална норма је морална мера о томе шта је некој особи важно, шта она сматра да треба да уради у некој ситуацији. Пре предузимања неке радње, појединац разматра последице које му та радња може нанети. Ако је одређено понашање противречно његовој персоналној норми, могућност кајања након спровођења понашања га може спречити у томе (Булајић и др., 2017).

У неким истраживањима интенције ДУИ укључује се морална норма (Yadav et al., 2022) која заправо представља један од аспеката персоналне норме. Parker et al. (1995) наводе да морална норма и очекивано жаљење представљају различите аспекте персоналне норме. Морална норма одражава заступљеност моралних правила међу возачима, а очекивано жаљење представља заступљеност кршења тих моралних правила (Parker et al., 1995), при чему су оба аспекта садржана у персоналној норми. Персонална норма (морална норма и очекивано жаљење) могу да објасне до 15% прекршаја у саобраћају (Parker et al., 1995).

Субјективна норма је перцепција других и мишљења других о понашању (Potard et al., 2018). У контексту безбедности саобраћаја, субјективна норма говори о томе колико је за друге опажено понашање прихватљиво или неприхватљиво. Предвиђањем субјективне норме повезане са вожњом под утицајем алкохола, Yadav et al., (2022) су објаснили до 28,0% варијансе субјективне норме повезане са вожњом под утицајем алкохола. Субјективна норма је често истраживана предикторска варијабла склоности возача да управљају возилом под утицајем алкохола, при чему се опсег њеног утицаја на склоност ДУИ процењује од најзначајнијег или другог најзначајнијег предиктора (Armitage et al., 2002; Moan, 2011; Potard et al., 2018) до најмање значајног или безначајног предиктора (Marcil et al., 2001; Chan et al., 2010; Moan and Rise, 2011; Vankov and Schroeter, 2021; Yadav et al., 2022) вожње под утицајем алкохола. Посматрано у супротном смеру од субјективне норме, дескриптивна норма представља перцепцију и мишљење појединца о понашању других. Другим речима, субјективна норма говори о перцепцији друштвене заједнице о вожњи под утицајем алкохола појединца, док дескриптивна норма говори о перцепцији појединца о вожњи под утицајем алкохола у друштвеној заједници.

Перцепција контроле понашања је субјективна процена степена контроле одређеног понашања, тј. тежине спровођења одређеног понашања у захтеваним условима. Ова перцепција одређује вероватноћу ангажовања појединца на реализацији понашања, јер појединац можда неће предузети понашање уколико мисли да је превише тешка успешна реализација. Мања перцепција контроле понашања повезује се са већом склоношћу чињења одређеног понашања појединца (Chan et al., 2010).

Истраживачи су сагласни да у поређењу са ставовима и субјективним нормама, перцепција контроле понашања вожње под утицајем алкохола без инцидената има већи утицај на склоност вожње под утицајем алкохола, у односу на остале прекршаје у саобраћају (Marcil et al., 2001; Parker et al., 1992).

Перцепција контроле вожње под утицајем алкохола може се тумачити као ризик од саобраћајне принуде, односно као ризик од нежељеног догађаја, као што је учешће у саобраћајној незгоди и сл. Наведене чињенице истичу значај вршњачких едукација у повећању перцепције контроле понашања алкохолисаних возача, како би се смањила заступљеност таквих возача у саобраћајном току.

Традиционални концепт теорије планираног понашања укључује конструкте: "ставови", "норме" и "перцепција контроле понашања", који имају посредан утицај на понашање, преко намере (Ajzen, 1991). У области безбедности саобраћаја, данас се користе различите структуре теорије планираног понашања. Често је намера укључена у једну од предикторских варијабли или је садржана у циљној варијабли, дефинишући нову структуру ТПБ (Yadav et al., 2022; Vankov and Schroeter, 2021; Chan et al., 2010; Potard et al., 2018).

Повећање броја студија које укључују ТПБ у области безбедности саобраћаја доказују корисност модела за процену различитих склоности возача. Актуелна истраживања у области безбедности саобраћаја користе постојећи теоријски оквир ТПБ за објашњавање понашања возача, модификујући основну структуру ТПБ модела и/или додајући нове предикторе. Додавање нових предиктора се врши на два начина: (а) укључују се нови предиктори у реконструисан модел традиционалног концепта ТПБ модела; (б) укључују се додатни предиктори на постојећи теоријски модел, који доприносе додатном објашњењу понашања.

Последњих година теорија планираног понашања је широко заступљена у безбедности саобраћаја, истражујући дистракцију возача, кршење саобраћајних прописа, прекорачење брзине, умор у вожњи, кршење прописа приликом преласка коловоза од стране пешака и вожњу под утицајем алкохола (Yadav et al., 2022).

3. РАЗВОЈ ТПБ ПРЕДИКЦИЈЕ ВОЖЊЕ ПОД УТИЦАЈЕМ АЛКОХОЛА

Истраживање возача у Индији (Yadav et al., 2022), укључивало је 252 возача и већи број додатних фактора предикције вожње под утицајем алкохола, и то: демографске карактеристике, историју учешћа у саобраћајним незгодама, "претходна понашања", моралне норме, перцепција ризика, "тенденција окружења, особе које теже узбуђењу, проводу, истраживању непознатог" и фактор "актуелна саобраћајна принуда". На основу основних фактора и наведених додатних фактора, аутори су објаснили 72% варијансе понашања возача под утицајем алкохола у Индији. У другој студији, неколико фактора је укључено у развој ТПБ склоности вожње под утицајем алкохола младих возача у Кини: ставови, субјективна норма, перцепција контроле понашања вожње изнад дозвољене границе алкохола и "нерањивост на опасност". Модел у Кини је објаснио 79% варијансе склоности младих возача да управљају возилом под утицајем алкохола (Chan et al., 2010). Упоредном анализом фактора који се користе у ТПБ моделима склоности возача према ДУИ и уже листе предиктора ДУИ дефинисаних у овој дисертацији, може се закључити да постоје значајна преклапања и сличности у обе групе фактора.

Уважавајући структуру ТПБ модела који су анализирани, ужа листа предиктора, може се систематизовати у сродне групе, и то:

- друштвене карактеристике возача,
- ставови,
- норме,
- перцепција контроле понашања,
- претходна ДУИ,
- противправна вожња,
- карактеристике вожње,
- двоточкаши и
- време вожње.

Друштвене карактеристике популације могу се поделити по најважнијим обележјима. Ужа листа предиктора вожње под утицајем алкохола подразумева следећа обележја:

- Пол,
- Старост,
- Брачно стање и
- Занимање.

У бројним истраживањима фактора повезаних са вожњом под утицајем алкохола, као утицаји посебно значајни за склоност возача да управљају возилом под утицајем алкохола издвојили су се "утицаји пријатеља и породице", као и "присуство путника у возилу". Наведени фактори уже листе предиктора представљају делове субјективне и дескриптивне норме. Свакако да присуство путника у возилу може утицати и кроз ставове на одлуку возача о понашању. Због значајности овог фактора и веће повезаности са нормом, одлучено је да присуство путника у возилу буде интегрисано у субјективну односно дескриптивну норму.

Анализе фактора повезаних са вожњом под утицајем алкохола показују (Smailovic et al., 2019) да су идентификовани фактори који могу припадати перцепцији контроле понашања, као што су: прекорачење брзине, некоришћење сигурносног појаса, претходна вожња под утицајем алкохола и противправна вожња.

Због значаја и посебности фактора претходна ДУИ и вожња без одговарајуће возачке дозволе издвојени су као посебне групе фактора повезане са вожњом под утицајем алкохола. Претходна ДУИ је издвојена из групе перцепција контроле понашања слично као у истраживању Vankov and Schroeter (2021), истичући посебност ове врсте прекршаја у односу на прекршаје везане за брзину и коришћење појаса. Друштво у начелу рангира прекршаје у саобраћају, према различитом степену опасности. Тако су одређени прекршаји више друштвено прихватљиви у односу на остале. Због тога је одлучено да вожња под утицајем алкохола буде раздвојена од перцепције ризичних понашања, где су сврстани прекршаји везани за прекорачење брзине и некоришћење сигурносног појаса. Из сличног разлога, веће друштвене нетолеранције на вожњу без одговарајуће возачке дозволе издвојен је фактор противправне вожње у засебну групу. Због тога је перцепција контроле понашања анализирана кроз перцепцију контроле (не)коришћења сигурносног појаса и прекорачења дозвољене брзине кретања.

Истраживања фактора повезаних са вожњом под утицајем алкохола су показала да постоје специфични предиктори ДУИ који се не могу објединити ни са једном групом фактора. На пример, ређе коришћење аутомобила (у односу на свакодневно), као и вожња старијих аутомобила представљају предикторе вожње под утицајем алкохола. Наведени предиктори се могу прикључити групи предиктора под називом карактеристике вожње.

Повећан ризик од вожње под утицајем алкохола возача двоточкаша идентификован је у бројним истраживањима. У овом истраживању, сама вожња двоточкаша представља фактор са повећаним ризиком ДУИ. Поред претходно наведеног, некоришћење заштитне каците, представља предиктор вожње под утицајем алкохола. Наведена два фактора се могу посматрати као фактори повезани са двоточкашима, друштвеним карактеристикама возача, односно евентуално карактеристикама вожње и ДУИ.

Период дана и дан у недељи представљају факторе повезане у бројним истраживањима са повећаним ризиком вожњом под утицајем алкохола, који су укључени као појединачне варијабле у овом истраживању.

Активности друштва и возача су такве да у данима викенда долази до реализације друштвених активности које су везане за опуштање, када је и конзумирање алкохола чешће. У послеподневном и ноћном периоду дана, возачи чешће реализују активности везане за опуштање и конзумирање алкохола. Због тога су све варијабле повезане са временом вожње и ДУИ укључен у модел ТПБ.

3.1. Статистичка анализа и прикупљање података

Моделирање структуралне једначине (енгл. Structural Equation Modeling – CEM) представља метод који има циљеве сличне вишеструкој регресији, али је приступ много шири тако да узима у обзир моделирање интеракција, нелинеарност, везане независне променљиве, грешку мерења и мултипли латентне независне променљиве (Lepojević i Janković-Milić, 2008). CEM се користи као успешна алтернатива вишеструкој регресији, анализи путање, факторској анализи временских серија и анализи коваријансе. Предности CEM анализе у односу на вишеструку регресију јесте да CEM анализа укључује више флексибилних претпоставки како би се редуковала грешка у мерењу, узимајући у обзир различите мултипле индикатора за сваку латентну променљиву, што код вишеструке регресије није могуће. CEM анализа омогућава графичко моделирање, тестирање целог модела, могућности да се моделирају посредне променљиве, моделирање грешке и руковање са комплексним подацима (Lepojević i Janković-Milić, 2008).

У области безбедности саобраћаја често се користи анализа путање која представља подскуп моделирања структуралне једначине. CEM анализа узима у обзир фиксне и слободне параметре. Слободни параметри су изведени из посматраних података. За разлику од тога, фиксни параметри нису израчунати из података.

Једна од основних предности CEM модела је што омогућава више зависних варијабли у структури модела. Заправо, CEM модел је алат за тестирање односа између зависних и независних варијабли у хипотетичкој структури, која је претходно образложена и утврђена (Bowen and Guo, 2011). Разлика између CEM анализе и класичне регресионе анализе је и у односу између латентне и измерене варијабле.

У СЕМ анализи латентна варијабла је предмет истраживања, али не мора бити измерена, може бити посредно измерена уз помоћ више осталих предиктора или може бити једноставно теоријска варијабла у моделу. Измерена варијабла је варијабла којом се креира конструкција модела. Може бити у функцији латентне променљиве и латентне грешке мерења (Bowen and Guo, 2011).

Ставови возача за потребе овог истраживања прикупљени су анкетним истраживањем. Циљну групу чинили су активни возачи путничких аутомобила током последње године. Анкета се састојала из неколико делова. У општем делу прикупљени су подаци о друштвеним карактеристикама возача, навикама вожње и двоточкашима. У другом делу су прикупљани подаци о учесталости управљања возилом под утицајем алкохола у различитим временским условима. Трећи део је обухватао питања о историји понашања испитаника, прекршајима и кривичне одговорности. Четврти део садржао је питања везана за персоналну, субјективну и дескриптивну норму. Пети део укључио је питања везана за перцепцију контроле понашања испитаника у саобраћају. На крају су се налазила питања везана за когнитивне и афективне ставове испитаника. Укупно је анкетирано 395 испитаника. Два нивоа селекције испитаника су постојала. Први услов за даље учешће испитаника у истраживању је да је активан возач у последњих годину дана, на основу ког услова је искључено 25 испитаника. Други услов је било контролно питање, на основу чега је искључен један испитаник. Након наведених селекција 369 испитаника је задржано за даљу анализу.

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Просечан испитаник овог истраживања је старости 32 године, ретко управља возилом под утицајем алкохола, при чему чешће то чини у данима викенда или ноћним условима. Најчешће прекорачује брзину за више од 20 km/h и углавном користи сигурносни појас док управља возилом. Пријатељи испитаника се чешће налазе у аутомобилу којим управља возач под утицајем алкохола. Генерално је вожња под утицајем алкохола код испитаника неприхватљива, при чему сматра да возачи мотоцикла најчешће управљају мотоциклом под утицајем алкохола. Углавном недовољно оцењује учесталост контроле вожње под утицајем алкохола, износе казни за ДУИ, контролу прекорачења брзине, некоришћење сигурносног појаса или заштитних кацига.

На основу вредности стандардизованих коефицијената корелације може се закључити да на објашњење вожње под утицајем алкохола највећи утицај има варијабла "време вожње и претходна ДУИ", након чега следе "друштвене норме", "перцепција контроле понашања" и "ставови", чији је утицај статистички најмање значајан. Негативном статистички значајном везом су повезани "друштвене карактеристике" и "учесталост вожње и понашање"; док су позитивном статистички значајном везом повезане латентне варијабле "перцепција контроле понашања" и "учесталост вожње и понашање" (Табела 1).

Резултати развоја СЕМ модела показују да су већина коефицијента значајни, са апсолутном вредношћу већом од 0,5. Код друштвених карактеристика најзначајније варијабле су "старост возача", "занимање" и "брачни статус". Афективни став има већи значај за ДУИ од когнитивног, док се у групи норми персонална и дескриптивна издвајају по значајнијем утицају на ДУИ.

Варијабле "коришћење сигурносног појаса", "понашања" и све варијабле у оквиру латентне варијабле "време вожње и претходна ДУИ" представљају значајне предикторске варијабле ДУИ.

Према редоследу апсолутне вредности регресионог коефицијента, "брачни статус", "старост" и "одговорнија занимања" имају највећи утицај на "друштвене карактеристике" возача склоног према ДУИ. Афективни став има већу повезаност са склоношћу возача према ДУИ, као и персонална, односно дескриптивна норма. Коришћење појаса има већи директан утицај на перцепцију контроле понашања.

Табела 1. *Оцењени регресиони параметри*

Латентне варијабле	Нестандардизована вредност коефицијента	Стандардна грешка	P вредност	Стандардизовани коефицијент
Друштвене карактеристике	-0,040	0,032	0,236	-0,072
Ставови	0,242	0,048	0,001	**0,381**
Норме	0,582	0,033	0,001	**0,955**
Перцепција контроле понашања	0,758	0,065	0,001	**0,681**
Време вожње и претходна ДУИ	1,093	0,032	0,001	**0,959**
Учесталост вожње и понашања (1)	-0,108	0,120	0,376	-0,130
Учесталост вожње и понашања (2)	-0,881	0,180	0,001	**-0,591**
Учесталост вожње и понашања (3)	0,534	0,142	0,001	**0,718**

"Понашање" највише доприноси латентној варијабли "учесталост вожње и понашања". Према редоследу вредности регресионог коефицијента, "вожња у ноћним условима", "претходна ДУИ", "учесталост ДУИ радним данима и викендом" имају највећи директан утицај на латентну варијаблу "време вожње и претходна ДУИ".

Претходно искуство вожње под утицајем алкохола је статистички значајном везом повезано са будућом склоношћу возача да управљају возилом под утицајем алкохола ($\chi2$=179,295; p=0,000). Возачи у ноћним условима статистички значајно чешће управљају возилом под утицајем алкохола ($\chi2$=267,803; p=0,000). Статички значајно се разликује склоност возача да управљају возилом под утицајем алкохола према данима у недељи: радни дан ($\chi2$=166,967; p=0,000), односно викенд ($\chi2$=263,097; p=0,000). Возачи који у вожњи под утицајем алкохола виде одређену "корист" значајно чешће и управљају возилом под утицајем алкохола ($\chi2$=32,984; p=0,000). Вожња под утицајем алкохола може бити заснована на емотивној одлуци возача, и таква повезаност је такође статистички значајна ($\chi2$=48,757; p=0,000).

5. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА И ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Како би се унапредио систем управљања вожње под утицајем алкохола неопходно је одабрати кључне предикторе вожње под утицајем алкохола. Оцене СЕМ модела који је приказан у овом раду је добро структуиран са подацима. Извршена је модификација основне теорије планираног понашања, на начин да су коришћени основни конструкти: ставови, норме и перцепција контрола понашања и укључени додатни показатељи. У ужој листи предиктора ДУИ ставови нису идентификовани кроз конкретан предиктор, већ је идентификован већи број варијабли повезан са ставовима. Уважавајући широку заступљеност ставова у области безбедности саобраћаја, одлучено је да обе групе ставова буду укључене у ТПБ, тако да заправо СЕМ модел представља смишљено организовану унију предиктора вожње под утицајем алкохола и модификоване ТПБ. Мерење ставова је извршено у односу на вожњу под утицајем алкохола.

Све додатне варијабле, које су идентификоване као предиктори вожње под утицајем алкохола укључене су у ТПБ и модел СЕМ. Због тога је у модел СЕМ анализе укључен већи број варијабли које претходно нису биле садржане у моделе предикције вожње под утицајем алкохола. Ставови, норме и перцепција контроле понашања су статистички значајни конструкти објашњавања вожње под утицајем алкохола, према резултатима овог истраживања.

Скоро сва истраживања објашњавања вожње под утицајем алкохола применом ТПБ модела, показују статистичку значајност перцепције контроле понашања, што је добијено и у овом истраживању. Позитивна повезаност ставова, норми и перцепције контроле понашања могу се тумачити тако да возачи у Републици Србији, који имају позитивне ставове према ДУИ, увиђају већу сопствену контролу понашања док управљају возилом под утицајем алкохола, ако такав образац препознају у друштву као прихватљиву норму. До сличних закључака је дошао и Chan et al., (2010) у истраживању младих возача у Кини.

6. ЛИТЕРАТУРА

1. Achermann Sturmer, Y., Meesmann, U. & Berbatovci, H. (2019). Driving under the influence of alcohol and drugs. ESRA2 Thematic report Nr. 5. ESRA project (E-Survey of Road users' Attitudes). Bern, Switzerland: Swiss Council for Accident Prevention.
2. Ajzen, I. 1991. The theory of planned behavior. Organizational Behav Hum Decis Processes. 50(2):179–211. doi:10.1016/0749-5978(91)90020-T.
3. Armitage, C. J., & Conner, M. (2001). Efficacy of the theory of planned behaviour: A meta-analytic review. British journal of social psychology, 40(4), 471-499.
4. Bowen, N. K., & Guo, S. (2011). Structural equation modeling. Oxford University Press.
5. Булајић, А., Пљакић, М., Матовић, Б., Бачкалић, Д. (2017). Проширена теорија планираног понашања: улога персоналних норми у предвиђању понашања пешака. 12. Међународна конференција Безбедност саобраћаја у локалној заједници, Србија, Тара, хотел Оморика, 19-22. април 2017, књига 1, 69-81. ISBN 978-86-7892-924-3.
6. Chan, Dcn., Wu, Ams., Hung, Epw. (2010). Invulnerability and the intention to drink and drive: an application of the theory of planned behavior. Accid Anal Prev. 42(6):1549–1555. doi:10.1016/j.aap.2010.03.011.

7. Elias, W., Bord, S., Baron-Epel, O., Gesser-Edelsburg, A., Shiftan, Y. (2017). Factors influencing the decision to engage in alcohol-impaired driving among Arab-Israeli youths. Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav. 44, 180–191. https://doi.org/10.1016/j.trf.
8. Elliott, A. M., Armitage, J. C., Baughan, J. C. (2003). Drivers' Compliance With Speed Limits: An Application of the Theory of Planned Behavior, Journal of Applied Psychology, 2003, Vol. 88, No. 5, 964–972. DOI: 10.1037/0021-9010.88.5.964.
9. Elliott, A. M., Thomson, A. J. (2010) The social cognitive determinants of offending drivers' speeding behaviour, Accident Analysis & Prevention, Volume 42, Issue 6, 2010, pp. 1595-1605, ISSN 0001-4575, https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.03.018.
10. Lawton, R., Parker, D., Manstead, A.S.R., Stradling, S.G. (1997). The role of affect in predicting social behaviors: the case of road traffic violations. Journal of Applied Social Psychology 27, 1258–1276.
11. Lepojević, V., Janković-Milić, V. (2008). Primena metoda analize putanje i modeliranje strukturalne jednačine u istraživanju tržišta. Časopis „Ekonomske teme“, XLVI, br. 2, 2008, 79-83.
12. Матовић, Б. (2019). Утицај субјективних фактора понашања возача на појаву брзе вожње у саобраћају. Докторска дисертација, Факултет Техничких Наука у Новом Саду.
13. Marcil, I., Bergeron, J., Audet, T. (2001). Motivational factors underlying the intention to drink and drive in young male drivers. Journal of Safety Research 32 (4), 363–376.
14. Moan, S. I. (2011). Whether or not to ride with an intoxicated driver: Predicting intentions using an extended version of the theory of planned behaviour, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Volume 20, 2013, pp. 193-205, ISSN 1369-8478, https://doi.org/10.1016/j.trf.2013.08.001.
15. МГСИ. Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре. Родна равноправност у саобраћају у Србији, 2020.
16. Moan, S. I., Rise, J. (2011). Predicting intentions not to "drink and drive" using an extended version of the theory of planned behaviour. Accid Anal Prev, 43 (2011) 1378-1384.
17. Norman, P. (2011). The theory of planned behavior and binge drinking among undergraduate students: Assessing the impact of habit strength. Addictive dBehaviors, 36, 502–507. https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2011.01.025.
18. Olson, J.M., Zanna, M.P. (1993). Attitudes and attitude change. Annu. Rev. Psychol. 44, 117–154.
19. Parker, D., Manstead, A. S., & Stradling, S. G. (1995). Extending the theory of planned behaviour: The role of personal norm. British Journal of Social Psychology, 34(2), 127-138.
20. Parker, D., Manstead, A.S.R., Stradling, S.G., Reason, T.J., Baxter, J.S. (1992). Intention to commit driving violations: an application of the theory of planned behavior. Journal of Applied Psychology 77 (1), 94–101.
21. Potard, C., Kubiszewski, V., Camus, G., Courtois, R., Gaymard, S. (2018). Driving under the influence of alcohol and perceived invulnerability among young adults: an extension of the theory of planned behavior. Transp Res Part F: Traffic Psychol Behav. 55:38–46. doi:10.1016/ j.trf.2018.02.033.
22. Републички завод за статистику Републике Србије. Процене становништва, по старости и полу,2023.https://data.stat.gov.rs/Home/Result/18010403?languageCode=sr-Cyrl (15.01.2023.).
23. Smailović, E., Lipovac, K., Pešić, D., Antić, B. (2019). Factors associated with driving under the influence of alcohol, Traffic Injury Prevention, 20:4, 343-347, DOI: 10.1080/15389588.2019.1605168.
24. Vankov, D., & Schroeter, R. (2021). Driving under the influence of drugs or alcohol: Predicting the intentions of young drivers, Traffic Injury Prevention, DOI: 10.1080/15389588.2020.1869953.

25. West, R., Hall, J. (1997). The role of personality and attitudes in traffic accident risk. Applied Psychology, International Review 46 (3), 253–264.
26. Yadav, K. A., Choudhary, S. S., Pawar, M. N., Velaga, R. N. (2022). Can't drive, I'm drunk – Exploring factors influencing the intention to drink and drive among Indian drivers. IATSS Research 46 (2022) 467–478.

doi: 10.46793/RSafLC24.331DJ

УТИЦАЈ СОЦИОДЕМОГРАФСКИХ ФАКТОРА НА СТАВОВЕ ВОЗАЧА ПРЕМА НЕБЕЗБЕДНОМ ПОНАШАЊУ У САОБРАЋАЈУ

THE INFLUENCE OF SOCIO-DEMOGRAPHIC FACTORS ON THE ATTITUDES OF DRIVERS TOWARDS UNSAFE TRAFFIC BEHAVIOR

Јован Ђукић[1], Далибор Пешић[2], Борис Антић[3], Срђан Русов[4]

Резиме: Понашање возача је одређено компетентношћу, способностима и вештинама које возач поседује као личност, као и тренутним психичким стањем. Најчешћа небезбедна понашања корисника саобраћаја која доводе до стварања опасних ситуација и саобраћајних незгода су: непоштовање ограничења брзине и неприлагођене брзине, вожња под дејством алкохола и опојних средстава, некоришћење заштитне опреме, непоштовање са другим прописима. Имајући то у виду, циљ овог истраживања је да се испитају општи ставови возача (вожња под дејством алкохола, прекорачење брзине) у односу на социодемографске варијабле (пол, године живота, место становања, возачки статус). У истраживању је коришћен анкетни упитник којим се испитују ставови возача у вези са понашањем возача у саобраћају (Упитник о понашању возача), а у истраживању је учествовало 335 испитаника. Резултати истраживања везани за овај истраживачки задатак сугеришу да постоје разлике у ставовима испитаника према општем понашању возача. Концепт примењеног истраживања и презентовани резултати могу бити корисни локалним саветима за безбедност саобраћаја и другим доносиоцима одлука у систему безбедности саобраћаја.

Кључне речи: ставови, понашање, DBQ упитник

[1] Јован Ђукић, маст. инж. саобр., капетан саобраћајне полиције, МУП Републике Србије, jovan.djukic@ymail.com
[2] Проф. др Далибор Пешић, дипл. инж. саобр. редови професор, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, d.pesic@sf.bg.ac.rs
[3] Проф. др Борис Антић, дипл. инж. саобр. редови професор, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, b.antic@sf.bg.ac.rs
[4] Проф. др Срђан Русов, дипл. инж. маш. редови професор, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, s.rusov@sf.bg.ac.rs

Abstract: The driver's behavior is determined by competence, that the abilities and skills that the driver possesses as a person, as well as by the current psychological state. The most common unsafe behaviors of traffic users that lead to the creation of dangerous situations and traffic crashes are: non-compliance with speed limits and inappropriate speed, driving under the influence of alcohol and intoxicants, non-use of protective equipment, non-compliance with other regulations. Bearing that in mind, the aim of this research is to examine the general attitudes of drivers (driving under the influence of alcohol, speeding, attitude towards pedestrians) in relation to socio-demographic variables (gender, age, place of residence, driving status). In the research, a survey questionnaire was used, which examines the attitudes of drivers related to the behavior of drivers in traffic (Driver Behavior Questionnaire), and 335 respondents participated in the research. The research results related to this research task suggest that there are differences in the respondents' attitudes towards the general behavior of drivers. The applied research concept and presented results can be useful to local traffic safety councils and other decision makers in the traffic safety system.

Keywords: attitudes, behavior, DBQ questionnaire

1. УВОД

Понашање возача је детерминисано компетенцијом, тј. способностима и вештинама које возач поседује као личност, као и тренутним психичким стањем (АБС, 2012.). Важно је направити разлику између способности и понашања возача. понашање показује шта је возач одабрао да уради са својим атрибутима. Способност процењивања брзине и управљање возилом при тој брзини јесу вештине, док избор брзине којој је возач одлучио да се у том тренутку креће спада у домен понашања. Неопходно је идентификовати позитивна, а посебно негативна понашања у саобраћају, односно вожњи (Вујанић и сарадници, 2012.). Неопходно је идентификовати да ли возачи поштују макар неке од прописа, или не поштују само одређену врсту прекршаја или чине различите врсте прекршаја и слично. Понашање учесника у саобраћају у највећој мери утиче на безбедност саобраћаја (Липовац, 2008.).

Најчешћа небезбедна понашања учесника у саобраћају која доводе до стварања опасних ситуација и до настанка саобраћајних незгода и њихових последица, су (Пешић, 2012.): непоштовање ограничења брзине и неприлагођена брзина, вожња под утицајем алкохола и других опојних средстава, некоришћење заштитне опреме (појасеви, кациге и слично), непоштовање других прописа у безбедности саобраћаја, итд (Маслаћ, 2018.).

Млади возачи представљају групу која нема довољно искуства у вожњи, а која је такође склона разним облицима ризичног понашања. Циљ истраживања јесте утврдити ставове испитаника према понашању возача у саобраћају, док су задаци испитивање ставова возача према понашању возача у различитим ситуацијама:

- управљању моторним возилом под дејством алкохола и психоактивних супстанци (у даљем тексту: недозвољене супстанце),
- прекорачењу брзине кретања возила,

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

DBQ је облик самопријављеног понашања возача и представља најперспективнији упитник о понашању возача. Потврђен је у великом броју земаља. Антић и сарадници (2016.) су спровели истраживање помоћу DBQ упитника (упитник од 27 питања), на возаче путничких аутомобила у Србији, а у погледу употребе мобилних телефона у току вожње. Резултати истраживања су показали да возачи свакодневно користе мобилни телефон током вожње. Оно што су аутори издвојили као значајна понашања возача јесу разговор мобилним телефоном током вожње, и читање садржаја на мобилном телефону у току вожње. С друге стране, испитаници су највише пријављивали прекорачење брзине, као прекршај који је додатно повезан са употребом мобилног телефона.

Winter и Dodou (2010.) су извршили мета-анализу 174 студије које су користиле DBQ. Аутори наводе да су грешке и прекршаји у саобраћају подједнако снажни предиктори само-пријављених незгода. Такође наводе и да је старост учесника у незгоди негативно повезана са саобраћајним прекршајима и грешкама, с тим да су прекршаји снажан предиктор саобраћајних незгода код младих возача. Мета-анализом аутори су закључили да су старији возачи више склони повредама од млађих возача. Млађи возачи мушког пола, са повећаном километражом и већим бројем сати у вожњи на недељном нивоу, су повезани са повећањем саобраћајних прекршаја. С друге стране, возачи женског пола, са већим бројем сати у вожњи на недељном нивоу, су повезани сам већим бројем грешака у вожњи. Winter и Dodou наводе да се број саобраћајних прекршаја смањују како возач стари, али се повећавају са стицањем искуства у вожњи.

Како би тестирали нову верзију DBQ упитника на узорку возача из Француске, односно како би боље разумели понашање возача роком вожње, Gueho et al. (2014.) су спровели DBQ упитник. Резултати овог истраживања показују да су возачи женског пола склони грешкама које се односе на непажњу и на недостатак искуства у вожњи. Возачи мушког пола су препознати као група која прави „обичне“, свакодневне прекршаје у саобраћају. Поред тога, резултати су показали да је млађа популација та која прави „обичне“ грешке, за разлику од старијих возача. Аутори наводе и да се број грешака које су повезане са недостатком искуства смањује са старошћу возача. Поред тога, показало се да је старост возача повезана са позитивним понашањем возача; наиме, млађи возачи су управо због свог недостатака искуства склони бољем фокусирању на саобраћајне ситуације.

За истраживање понашања младих возача, Rowe et al. (2015.) су користили DBQ упитник. Истраживање је обухватило младе возаче до 25 године. Резултати су показали да су млади возачи мушког пола склони „обичним“ прекршајима и агресивним прекршајима током вожње. С друге стране, возачи женског пола много чешће пријављују грешке током вожње за разлику од возача мушког пола.

Hayashi et al. су 2018. године спровели студију чији циљ је био да истражи когнитивне и процесе у понашању, а који се односе на опасну вожњу. Резултати су показали да испитаници са ниском извршном функцијом имају већу вероватноћу да куцају поруке на мобилном телефону, да возе без сигурносног појаса, да возе под дејством алкохола, или да прекораче брзину. Аутори наводе да су куцање текстуалних порука, вожња под дејством алкохола и прекорачење брзини повезани са импулсивном контролом, док је вожња без сигурносног појаса повезана са стратешким планирањем.

Према Hayashi et al., ови резултату указују да су куцање текстуалних порука, вожња под дејством алкохола и прекорачење брзине заједничка, уобичајена, понашања, која указују на предузимање ризика и недостатак друштвеног контакта.

Machin и Sankey наводе да је вероватноћа незгоде позитиван предиктор понашања које доводи до прекорачења брзине, али с друге стране, наводе и да вероватноћа незгоде заправо произилази као директна последица прекорачења брзине, тако да се ту не може говорити о директном предиктору. С друге стране, узбуђеност су препознали као директан предиктор прекорачењу брзине. Аутори наводе да забринутост и анксиозност нису значајно повезани са прекорачењем брзине.

Како би истражили само-пријављено понашање возача у саобраћају у Грчкој, Vardaki и Yannis (2013.) су извршили анализу SARTRE 4 упитника. Резултати су показали да старосна група од 17 до 24 године има највећи проценат извршених саобраћајних прекршаја, док је најстарија старосна група (65+) та која подржава реализацију контра-мера (уређаји за контролу алкохола, брзине и слично). Vardaki и Yannis наводе да разлика која постоји у ставовима о безбедности саобраћаја не зависи од нивоа образовања испитаника, већ да полази од старости, пола и области у којој испитаник живи.

3. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

Циљ истраживања јесте утврдити ставове испитаника према понашању возача у саобраћају, док је задатак истраживања испитати ставове возача према понашању возача у зони пешачког прелаза и ставови према генералном понашању у саобраћају, у односу на социо-демографске променљиве (пол, старосна доб, место становања, возачки статус).

Хипотеза истраживања: Претпоставља се да постоје разлике у погледу ставова возача према понашању возача у зони пешачког прелаза и ставови према генералном понашању у саобраћају, у односу на социо-демографске променљиве.

Варјабле: Независне променљиве пол, старосно доба, место становања, возачки статус. Зависне променљиве ставови возача према управљању моторним возилом под дејством недозвољених супстанци, ставови возача према прекорачењу брзине кретања возила, ставови возача према понашању возача у зони пешачког прелаза и ставови према генералном понашању у саобраћају.

У истраживању је учествовало 335 испитаника оба пола, старосног доба од 18 до 71 године старости, из урбаних и руралних средина. Истраживање је спроведено онлајн тако да су обухваћени делови популације који су дигитално писмени. Упитник је доступан испитаницима на друштвеним мрежама. Како би дошли до података о ставовима возача у вези понашања возача у саобраћају у односу на старосно доба, направили смо две категорије возачки активног дела популације, млађи и искуснији возачи. Дистрибуција узорка у односу на пол и старосну доб приказана је у Табели 1.

Увидом у Табелу 1, може се приметити да се две категорије значајно разликују у погледу фреквентности. То се може тумачини на начин да је млађа популација дигитално писменија, којој је у том смислу упитник на друштвеним мрежама био пригоднији, у односу на старије возаче који су случајним узорковањем обухваћени.

Табела 1. *Дистрибуција узорка у односу на пол и старосну доб испитаника (N=335)*

Старосно доба испитаника	Пол				Σ	
	Мушки (*n = 197*)		Женски (*n = 138*)			
	f	*%*	*f*	*%*	*f*	*%*
18-44 год.	154	55,4	124	44,6	278	100.0
45-71 год.	43	75,4	14	24,6	57	100.0
Σ	197	58,8	138	41,2	335	100.0

У истраживању је примењен анкетни упитник којим се испитују ставови возача коју су у вези са понашањем возача у саобраћају (Driver Behavior Questionnaire). Инструмент је затвореног типа, састоји се од 21 тврдње и конструисан је за потребе овог истраживања.

3.1. Статистичка обрада података

Статистичка обрада података је обављена у статистичком софтверу IBM SPSS верзија 25. Подаци добијени истраживањем биће обрађени на следећи начин:

- Дескриптивна статистика – дистрибуција узорка у односу на социо-демографске променљиве;
- За испитивање ставова возача према понашању возача у саобраћају, у односу на пол и старосну категорију, биће примењен Студентов t-тест за независне узорке (независна променљива је категорична, док је зависна нумеричка);
- За испитивање ставова возача према понашању возача у саобраћају, у односу на старосну доб, место становања и возачко искуство (независна променљива је категорична, а зависна је нумеричка), биће примењена Униваријациона анализа варијансе (ANOVA) и Регресиона анализа (и зависна и независна варијабла је нумерчка).

р-вредности добијене Колмогоров-Смирновљевим тестом за процену нормалности дистрибуције мање од ,05, што се узима као праг значајности, на основу чега можемо претпоставити да зависне променљиве немају нормалну расподелу.

У складу са тим, на посматраним променљивим биће примењени и непараметријски тестови: на варијаблама на којима је извршен поступку ANOVA, биће примењен и Kruskal-Volisov H-test, док ће код променљивих које су тестиране Студентовим t-testom бити примењена непараметријска алтернатива Man-Vitnijev U-test.

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

4.1. Ставови возача према понашању возача у зони пешачког прелаза

Хипотеза 1. Предпоставља се да постоје разлике у погледу ставова возача према понашању возача у зони пешачког прелаза, у односу на социо-демографске променљиве.

Табела 2. *Мере централне тенденције и варијабилности ставова возача преме понашању возача у зони пешачког прелаза, у односу на пол испитаника (N=335)*

Варијабле	Пол			
	Мушки (*n = 197*)		Женски (*n = 138*)	
	M	*SD*	*M*	*SD*
ПП	4,92	2,23	4,59	1,86

Напомена: *ПП – пешачки прелаз; M – аритметичка средина; SD – стандардна девијација*

Резултати истраживања до којих се дошло применом Студентовог t – теста за независне узорке испитане су разлике у погледу ставова возача према понашању возача у зони пешачког прелаза, у односу на пол испитаника. Налази сугеришу да не постоје статистички значајне разлике ($t(333)=1,41$, $p=0,16$) на посматраним обележјима. Непараметријски тестови значајности разлика указују на постојање истих вредности ($U=12653$, $p=0,27$).

Табела 3. *Мере централне тенденције и варијабилности ставова возача према понашању возача у зони пешачког прелаза, у односу на старосну доб испитаника (N=335)*

Варијабле	Старосна доб			
	Млади (*n = 278*)		Старији (*n = 57*)	
	M	*SD*	*M*	*SD*
ПП	4,80	2,16	4,70	1,67

Напомена: *ПП – пешачки прелаз; M – аритметичка средина; SD – стандардна девијација*

Резултати до којих се дошло применом Студентовог t – теста за независне узорке сугеришу да не постоје статистички значајне разлике ($t(333)=0,33$, $p=0,74$) на посматраним обележјима (Табела 3). Непараметријски тестови значајности разлика указују на постојање истих вредности ($U=7617$, $p=0,64$).

Табела 4. *Матрица корелације ставова возача према понашању возача у зони пешачког прелаза, у односу на старосну доб испитаника (N=335)*

Варијабле	Старосна доб
ПП	0,49

Напомена: ПП – пешачки прелаз;

Налази до којих се дошло применом Једноструке регресионе анализе о предикцији старосне доби испитаника на њихове ставове према понашању возача у зони пешачког прелаза, сугеришу да не постоји статистички значајна предикције старосног доба (R^2=-0,00, $F(1,333)=0,00$, $p=0,99$) на посматраној зависној променљивој.

Табела 5. *Мере централне тенденције и варијабилности ставова возача према понашању возача у зони пешачког прелаза, у односу на место становања испитаника (N=335)*

Место	*N*	*M*	*SD*
Сеоска средина	83	4,29	1,69
Градска средина	171	5,09	2,26
Приградска средина	81	4,64	1,98
Σ	335	4,79	2,08

Резултати до којих се дошло применом Униваријационе анализе варијансе (ANOVA) за испитивање повезаности ставова возача према понашању возача у зони пешачког прелаза, у односу на место становања испитаника, указују на то да постоји статистички значајна веза ($F(2,332)=4,51$, $p=0,01$, $\eta^2=,03$).

Посматрајући Табелу 6, уочавају се разлике у аритметичким срединама. На то указује и накнадно *post hoc* (LSD) тестирање, где су уочене разлике између испитаника из сеоске и градске средине (p=0,00). Резултати Краскал-Волисовог теста такође указују на то да постоји статистичка значајност (H =9,47, p=0,01).

Табела 6. *Мере централне тенденције и варијабилности ставова возача према понашању возача у зони пешачког прелаза, у односу на возачко искуство испитаника (N=335)*

Возачко искуство	*N*	*M*	*SD*
Немам	6	4,00	1,27
До 2 године	100	4,55	2,15
Од 2 до 5 година	38	4,61	1,88
Од 5 до 10 година	28	5,46	2,20
Преко 10 година	163	4,88	2,07
Σ	335	4,79	2,08

Резултати до којих се дошло применом Униваријационе анализе варијансе (ANOVA) за испитивање повезаности ставова возача према понашању возача у зони пешачког прелаза, у односу на место становања испитаника, указују на то да постоји статистички значајна веза (F(2,332)=4,51, p=0,01, η^2=,03). Посматрајући Табелу 7, уочавају се разлике у аритметичким срединама. На то указује и накнадно *post hoc* (LSD) тестирање, где су уочене разлике између испитаника из сеоске и градске средине (p=0,00). Резултати Краскал-Волисовог теста такође указују на то да постоји статистичка значајност (H =9,47, p=0,01).

4.2. Ставови возача према генералном понашању у саобраћају

Хипотеза: Претпоставља се да постоје разлике у погледу ставова возача према генералном понашању у саобраћају, у односу на социо-демографске променљиве.

Анализирајући средње вредности добијене на посебним ајтемима на 21 питање, уочавају се изразито високе вредности које указују на повољније ставове. Минималне и максималне вредности се крећу у распону од један до пет. Како се аритметичке средине крећу око 4,00 може се закључити да наши испитаници имају генерално позитивне ставове о понашању возача у саобраћају, што је уједно и наша полазна основа. У Табели 7 су приказане мере централне тенденције и варијабилности добијене на сумарном скору целог упитника. У даљем току истраживања биће испитане разлике у ставовима у односу на социо-демографске променљиве

Табела 7. *Мере централне тенденције и варијабилности ставова возача према генералном понашању возача у саобраћају (N=335)*

Р.бр	Тврдња	*M*	*SD*
1.	Управљам под дејством алкохола	4,78	0,55
2.	Управљам под дејством психоактивних супстанци	4,99	0,09
3.	Користим мобилни телефон у току управљања возилом	3,84	0,99
4.	Прекорачујем ограничење брзине у насељу	4,15	0,99
5.	Прекорачујем ограничење брзине ван насеља	3,75	1,05
6.	Прекорачујем ограничење брзине у зони школе	4,54	0,87
7.	Не уверавам се приликом претицања возила	4,12	1,38
8.	Не уверавам се приликом скретања	4,11	1,42
9.	Паркирам се на месту где је забрањено	4,41	0,80

Р.бр	Тврдња	*M*	*SD*
10.	Заустављам се на месту где је забрањено	4,15	0,83
11.	Нисам уочио пешака који је ступио или ступа на пешачки	4,36	0,79
12.	Захваљујем се другим учесницима у саобраћају на помоћи	4,19	0,96
13.	Укључујем показивач правца приликом обилажења	4,55	0,81
14.	Укључујем показивач правца приликом скретања	4,91	0,37
15.	Укључујем показивач правца приликом претицања	4,90	0,43
16.	Користим сигурносни појас приликом управљања возилом	4,80	0,67
17.	Држим безбедно одстојање између возила испред себе	4,65	0,67
18.	Управљам возилом на малом одстојању у доносу на возило испред мене	4,07	1,08
19.	Обраћам пажњу приликом наиласка на обележени пешачки прелаз - гледам и лево и десно да ли у зони обележеног прешачког прелаза има пешака који исказују намеру ради преласка преко коловоза	4,65	0,73
20.	Прилагодим брзину кретања свог аутомобила приликом наиласка на обележени пешачки прелаз	4,61	0,67
21.	Испред обележеног пешачког прелаза успоравам чак и када нема пешака	3,95	1,04

Табела 8. *Мере централне тенденције и варијабилности ставова возача преме генералном понашању возача у саобраћају, у односу на пол испитаника (N=335)*

Варијабле	Пол			
	Мушки (*n = 197*)		Женски (*n = 138*)	
	M	*SD*	*M*	*SD*
СУСКОР	91,49	9,46	93,93	8,32

Напомена: *СУМСКОР- сумарни скор целог упитника; M – аритметичка средина; SD – стандардна девијација*

Применом Студентовог t – теста за независне узорке испитане су разлике у погледу ставова возача према генералном понашању возача у саобраћају, у односу на пол испитаника. Налази указују на то да постоје статистички значајне разлике ($t(333)=-2,44$, $p=0,02$) на посматраним обележјима. Посматрајући аритметичке средине у Табели 8, уочава се да повољније ставове имају испитанице женског пола. Непараметријски тестови значајности разлика указују на постојање истих вредности ($U=11495$, $p=0,02$).

Табела 9. *Мере централне тенденције и варијабилности ставова возача према генералном понашању возача у саобраћају, у односу на старосну доб испитаника (N=335)*

Варијабле	Старосна доб			
	Млади (*n = 278*)		Старији (*n = 57*)	
	M	*SD*	*M*	*SD*
СУМСКОР	92,62	9,38	91,89	7,44

Напомена: *СУМСКОР- сумарни скор целог упитника; M – аритметичка средина; SD – стандардна девијација*

Резултати до којих се дошло применом Студентовог t – теста за независне узорке сугеришу да не постоје статистички значајне разлике ($t(333)=0,55$, $p=0,58$) на посматраним обележјима (Табела 9). Непараметријски тестови значајности разлика указују на постојање истих вредности ($U=7134$, $p=0,24$).

Табела 10. *Матрица корелације ставова возача према генералном понашању возача у саобраћају, у односу на старосну доб испитаника (N=335)*

Варијабле	Старосна доб
СУМСКОР	0,04

*Напомена: СУМСКОР- сумарни скор целог упитника; ** p<0,001, *p<0,01*

Резултати Једноструке регресионе анализе о предикцији старосне доби испитаника на њихове ставове према генералном понашању возача у саобраћају, сугеришу да не постоји статистички значајна предикције старосне доби (R^2=0,01, F(1,333)=2,91, p=0,09) на посматраној зависној променљивој.

Табела 11. *Мере централне тенденције и варијабилности ставова возача према генералном понашању возача у саобраћају, у односу на место становања испитаника (N=335)*

Место	*N*	*M*	*SD*
Сеоска средина	83	93,71	8,46
Градска средина	171	91,44	9,10
Приградска средина	81	93,48	9,46
Σ	335	92,50	9,08

Налази униваријационе анализе варијансе (ANOVA) за испитивање повезаности ставова возача према генералном понашању возача у саобраћају, у односу на место становања испитаника, указују на то да не постоји статистички значајна веза (F(2,332)=2,39, p=0,09, η^2=,01). Међутим, резултати Краскал-Волисовог теста указују на то да ипак постоји статистичка значајност (H =6,61, p=0,04).

Табела 12. *Мере централне тенденције и варијабилности ставова возача према генералном понашању возача у саобраћају, у односу на возачко искуство испитаника (N=335)*

Возачко искуство	*N*	*M*	*SD*
Немам	6	95,17	6,43
До 2 године	100	95,17	10,55
Од 2 до 5 година	38	94,53	5,93
Од 5 до 10 година	28	89,29	8,91
Преко 10 година	163	90,84	8,32
Σ	335	92,50	9,06

Резултати анализе до којих се дошло применом Униваријационе анализе варијансе (ANOVA) за испитивање повезаности ставова возача према генералном понашању возача у саобраћају, у односу на возачко искуство, указују на то да постоји статистички значајна веза (F(4,330)=5,26, p=0,00, η^2=,06). Увидом у Табелу 12 уочавају се изражене разлике у средњим вредностима. Такви налази су потврђени накнадним *post hoc* (LSD) тестирањем. Усановљено је постојање разлика између групе која има возачку дозволу до две године и групе испитаника која има возачку дозволу од пет до 10 година (p=0,00). Такође, примећене су разлике између група са возачком дозволом до две године и преко 10 година (p=0,00). Разлике постоје између групе испитаника са возачким искуством од две до пет година и од пет до 10 година (p=0,02), као и између група са возачким искуством од две до пет и преко 10 година (p=0,02). Налази непараметријске анализе Краскал-Волисовог теста указују на то да постоји статистичка значајност (H=40,64, p=0,00).

5. ДИСКУСИЈА

Резултати до којих се дошло применом Униваријационе анализе варијансе (ANOVA) за испитивање повезаности ставова возача према понашању возача у зони пешачког прелаза, у односу на место становања испитаника, указују на то да постоји статистички значајна веза ($F(2,332)=4,51$, $p=0,01$, $\eta^2=,03$). Посматрајући Табелу 6, уочавају се разлике у аритметичким срединама. На то указује и накнадно *post hoc* (LSD) тестирање, где су уочене разлике између испитаника из сеоске и градске средине ($p=0,00$). Резултати Краскал-Волисовог теста такође указују на то да постоји статистичка значајност ($H=9,47$, $p=0,01$).

Резултати до којих се дошло применом Униваријационе анализе варијансе (ANOVA) за испитивање повезаности ставова возача према понашању возача у зони пешачког прелаза, у односу на место становања испитаника, указују на то да постоји статистички значајна веза ($F(2,332)=4,51$, $p=0,01$, $\eta^2=,03$). Посматрајући Табелу 7, уочавају се разлике у аритметичким срединама. На то указује и накнадно *post hoc* (LSD) тестирање, где су уочене разлике између испитаника из сеоске и градске средине ($p=0,00$).

Дакле, једина разлика коју примећујемо је присутна код испитаника из градске средине у односу на становнике сеоског подручја, што је негде и очекивано будући да су пешачки прелази заступљенији и фреквентнији у урбаним срединама. Такође се можемо сложити са податком да негде постоје разлика и у дужини возачког искуства, што показује непараметријско тестирање, али је та разлика занемарљива.

Применом Студентовог t – теста за независне узорке испитане су разлике у погледу ставова возача према генералном понашању возача у саобраћају, у односу на пол испитаника. Налази указују на то да постоје статистички значајне разлике ($t(333)=-2,44$, $p=0,02$) на посматраним обележјима. Посматрајући аритметичке средине у Табели 8, уочава се да повољније ставове имају испитанице женског пола. Непараметријски тестови значајности разлика указују на постојање истих вредности ($U=11495$, $p=0,02$).

Резултати анализе до којх се дошло применом Униваријационе анализе варијансе (ANOVA) за испитивање повезаности ставова возача према генералном понашању возача у саобраћају, у односу на возачко искуство, указују на то да постоји статистички значајна веза ($F(4,330)=5,26$, $p=0,00$, $\eta^2=,06$). Увидом у Табелу 12 уочавају се изражене разлике у средњим вредностима. Такви налази су потврђени накнадним *post hoc* (LSD) тестирањем. Усановљено је постојање разлика између групе која има возачку дозволу до две године и групе испитаника која има возачку дозволу од пет до 10 година ($p=0,00$). Такође, примећене су разлике између група са возачком дозволом до две године и преко 10 година ($p=0,00$). Разлике постоје између групе испитаника са возачким искуством од две до пет година и од пет до 10 година ($p=0,02$), као и између група са возачким искуством од две до пет и преко 10 година ($p=0,02$). Налази непараметријске анализе Краскал-Волисовог теста указују на то да постоји статистичка значајност ($H=40,64$, $p=0,00$).

Старосна доб није значајан преиндикатор генералног става према понашању у саобраћају, а ни када се старосна доб варира као категорија млади и стари, такође није добијена статистички значајна веза. Место становања се непараметријским тестирањем показало као статистички значајан корелат ставова.

Најпоузданије анализе ставова добијају се када се корелира возачко искуство испитаника са генералним ставом. Ту су примећене значајне разлике између различитих категорија возача, најповољније ставове имају млади возачи.

6. ЗАКЉУЧАК

Ови налази су од суштинског значаја за дизајнирање програма и акција у области безбедности на путевима. Разумевајући како социо-демографски фактори утичу на ставове и понашање возача, можемо креирати циљане и ефикасне мере које ће се усмерити на озбиљност ризичног понашања. На пример, засновано на резултатима који показују већу склоност женских возача ка савесној и безбедној вожњи, мере можемо усмерити на образовне кампање које највише захваћају мушке возаче и промовишући позитивне аспекте женских ставова. Ставови и понашање учесника у саобраћају, као и поштовање саобраћајних прописа од великог утицаја су на безбедност саобраћаја. Потребно је настојати да се лоши ставови, негативна понашања као и непоштовање саобраћајних правила сведу на минимум.

Имајући у виду податке до којих се дошло у овом истраживачком задатку, можемо закључити да је прилично уједначен став према понашању возача у зони пешачког прелаза у односу на социо-демографске променљиве, јер нису примећене статистички значајне разлике на посматраним променљивим. Без обзира на то да ли је неко возач или не, колико дуго поседује возачку дозволу и да ли се чешће креће у урбаној или руралној средини, свест о савесном понашању у зони пешачког прелаза мора да постоји, што је доказано и овим истраживањем. На основу резултата до којих се дошло тестирањем не може се прихватити постављена хипотеза

Са друге стране, посматрајући добијене налазе може се закључити да постоје разлике у ставовима испитаника према генералном понашању возача у саобраћају у односу на пол, наиме испитаници женског пола имају повољније. Разлике се примећују код испитаника из руралне и градске средине, повољније ставове имају испитаници из сеоског подручја, што је негде и очекивано. На основу свега изнетог, може се делимично прихватити постављена хипотеза.

7. ЛИТЕРАТУРА

[1] Gueho L., Granie M.A., Abric J.C. (2014.), French validation of a new version of the Driver Behavior Questionnaire (DBQ) for drivers of all ages and level of experionces, Accident Analysis and Prevention 63, 41-48
[2] Hauashi Y., Foreman A.M., Friedel J.E., Wirth O. (2018.), *Executive function and dangerous driving behaviors in young drivers*, Transport Research Part F 52, 51-61
[3] Machine M.A., Sankey K.S. (2008.), Relationships between young drivers' personality characteristics, risk perceptions, and driving behaviour, Accident Analysis and Prevention 40, 541-547
[4] Rowe R., Roman G.D., McKenna F.P., Barker E., Poulter D. (2015.), Measuring errors and violations on the road: A bifactor modeling approach to the Driver Behavior Questionnaire, Accident Analysis and Prevention 74, 118-125
[5] Stephens A.N., Fitzharris M. (2016.), Validation on the Driver Behavior Questionnaire in a representative sample of drivers in Australia, Accident Analysis and Prevention 86, 186-198

[6] Vardaki S., Yannis G. (2013.), Investigating the self-reported behavior of drivers and their attitudes to traffic violations , Journal of Safety Research 46, 1-11
[7] Winter J.C.F., Dodou D. (2010.), The Driver Behaviour Questionnaire as a predictor of accidents: A meta-analysis , Journal of Safety Research 41, 463-470
[8] Антић Б, Пешић Д. Милутиновић Н., Маслаћ М., „Валидација DBQ упитника у Србији – Мерење ризичних понашања возача путничких аутомобила“, V мешународна конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“, 17.06.2016. године
[9] Маслаћ М. (2018.), Развој и унапређење метода за самопроцену понашања учесника у саобраћају и транспорту, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, Београд, докторска дисертација
[10] Агенција за безбедност саобраћаја https://www.abs.gov.rs/%d1%81%d1%80/analize-i-istrazivanja/statistika-i-analize/statisticki-izvestaji посећено дана - 20.09.2022. Године
[11] Агенција за безбедност саобраћаја (2012.), Приручник за лиценцирање кадрова у процесу оспособљавања кандидата за возаче

doi: 10.46793/RSafLC24.343P

УНАПРЕЂЕЊЕ МОБИЛНОСТИ ОСОБА СА ИНВАЛИДИТЕТОМ – СВЕТСКА ИСКУСТВА

IMPROVING MOBILITY OF PERSONS WITH DISABILITIES – GLOBAL EXPERIENCES

Ђорђе Петровић[1], Радомир М. Мијаиловић[2], Далибор Пешић[3]

Резиме: Особе са инвалидитетом се у свакодневном животу сусрећу са многобројним проблемима. Један од најзначајнијих проблема је приступачност саобраћају. Проблем приступачности саобраћају се првенствено огледа кроз смањену мобилност у односу на остатак популације. Циљ овог рада је да препозна најзначајније проблеме који смањују мобилност особа са инвалидитетом и да предложи одговарајуће мере. У циљу боље систематизације, мобилност особа са инвалидитетом је подељена на немоторизована и моторизована кретања. Код немоторизованих кретања посебан акценат је стављен на проблеме везане за приступачност саобраћајне инфраструктуре. У оквиру моторизованих кретања мере су подељене на оне које се односе на кретање путничким аутомобилима и возилима јавног превоза. Проблеми везани за кретање путничким аутомобилима анализирани су и за својство возача и за својство путника. Поред тога, као посебна категорија возила која ће у будућности омогућити значајно унапређење мобилности особа са инвалидитетом препозната су аутономна возила. Мере које су приказане у овом раду представљају основу за подизање свести доносилаца одлука на нивоу локалних самоурава за унапређење мобилности особа са инвалидитетом.

Кључне речи: особе са инвалидитетом, мобилности, уређаји, универзални дизајн, светска искуства.

Abstract: Persons with disabilities face numerous challenges in their daily lives. One of the most significant issues is accessibility to transportation.

[1] др Ђорђе Петровић, доцент, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, dj.petrovic@sf.bg.ac.rs
[2] др Радомир М. Мијаиловић, редовни професор, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, radomirm@sf.bg.ac.rs
[3] др Далибор Пешић, редовни професор, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, d.pesic@sf.bg.ac.rs

The problem of transportation accessibility is primarily manifested through reduced mobility compared to the rest of the population. The aim of this paper is to identify the most significant problems that diminish the mobility of persons with disabilities and to propose appropriate measures. To achieve better systematization, the mobility of persons with disabilities is divided into non-motorized and motorized trips. In the case of non-motorized trips, special emphasis is placed on issues related to the accessibility of transportation infrastructure. Within motorized trips, measures are divided into those related to passenger car and public transportation vehicles. Problems related to passenger car are analysed for both the driver's and passenger's characteristics. Additionally, autonomous vehicles have been recognized as a separate category of vehicles that will significantly improve the mobility of persons with disabilities in the future. The measures presented in this paper serve as a basis for raising awareness among decision-makers at the local government level to enhance the mobility of persons with disabilities.

Keywords: persons with disabilities, mobility, devices, universal design, global experiences.

1. УВОД

Особе са инвалидитетом чине велики део популације становништва. Према подацима Светске здравствене организације, око 15% светске популације живи са неком формом инвалидитета, што чини преко милијарду људи (World Health Organization, 2021). Између осталог, око 4% популације (скоро 190 милиона људи) има специфична ограничења која им значајно отежавају свакодневне активности. На подручју Европе, подаци су још алармантнији. Према подацима Европске Комисије, сваки четврти становник Европске Уније старији од 16 година (око 87 милиона) је особа са инвалидитетом (European Commission, 2021). Са великим препрекама у току дана сусреће се око 7% популације Европске Уније (око 25 милиона људи). Према подацима Националне организације особа са инвалидитетом на подручју Србије (2020) живи око 870.000 особа са инвалидитетом или негде око 12%.

Једна од најзначајнијих баријера са којима се особе са инвалидитетом сусрећу су елементи саобраћајног система који нису прилагођени њиховим потребама. Из тог разлога особама са инвалидитетом није омогућено равноправно учешће у саобраћају, односно, постоји проблем приступачности саобраћају. Добар показатељ проблема приступачности саобраћају са којима се сусрећу особе са инвалидитетом је број путовања. Генерално, у зависности од истраживања, особе са инвалидитетом имају 10-30% мање путовања у односу на остатак популације (K. Park et al., 2023). Поред тога, особе са инвалидитетом су мање задовољне својом мобилношћу и прилагођеношћу саобраћајног система својим потребама. Овакво стање приступачности саобраћаја за особе са инвалидитетом значајно утиче на њихов квалитет живота.

Циљ овог рада је да систематски представи проблеме са којима се сусрећу особе са инвалидитетом у процесу остваривања своје мобилности. Након представљања проблема приказана су потенцијална решења за њихово уклањање. Кретања особа са инвалидитетом су према начину реализовања подељена у две групе: немоторизована и моторизована. Моторизована кретања су подељена на кретања путничким аутомобилима и возилима јавног превоза. Проблеми везани за кретање путничким аутомобилима анализирани су за својство возача и путника. Као посебна категорија возила препозната су аутономна возила.

2. НЕМОТОРИЗОВАНА КРЕТАЊА

У досадашњим истраживањима, немоторизована кретања су била други најзаступљенији модалитет кретања у популацији особа са инвалидитетом (Brumbaugh, 2018; Department for Transport, 2019; Petrović et al., 2022b). Просечно, овакав начин кретања особа са инвалидитетом чини између 10% и 42% свих путовања.

Проблеми немторизованих кретања су бројни и доминантно се односе на неприлагођеност саобраћајне инфраструктуре потребама особа са инвалидитетом (Eisenberg et al., 2022) (Табела 1). Неприлагођеност саобраћајне инфраструктуре најчешће се огледа кроз неадекватне тротоаре, пешачке стазе, пешачке прелазе, пешачка острва и семафоре. Ови проблеми се могу решити применом концепта универзалног дизајна (*Universal Design*) који подразумева изградњу саобраћајне инфраструктуре тако да се обезбеди мобилности што већем броју људи различитих способности. Неопходни захтеви приступачности саобраћајне инфраструктуре на подручју Републике Србије дефинисани су Правилником о техничким стандардима планирања, пројектовања и изградње објеката, којима се осигурава несметано кретање и приступ особама са инвалидитетом, деци и старим особама (2015). У пракси се овај правилник често не поштује, па је проблем приступачности саобраћајне инфраструктуре веома изражен. Поштовање неопходних услова из поменутог правилника и примена савремених решења у оквиру концепта универзалног дизајна значајно би унапредило могућност остваривања немоторизованих кретања за особе са инвалидитетом. Значајан допринос бољем стању пристпуачности донела би и примена савремених алата за управљање путевима, као што су провере безбедности саобраћаја. Поред тога, промоција и подстицање коришћења неких од иновативних помагала (Wnuk & Jankowska-Karpa, 2023) приликом кретања би додатно утицало на повећање мобилности особа са инвалидитетом.

Табела 1. *Списак проблема и решења везано за мобилност особа са инвалидитетом – немоторизована кретања*

Проблеми	**Потенцијална решења**
• **Прилагођеност тротоара и пешачких стаза –** неодговарајуће ширине тротоара, превелики подужни и попречни нагиби, лош квалитет подлоге, препреке...	• **Примена Правилника**: Тротоари су међусобно повезани и прилагођени за оријентацију. Максимални подужни нагиб – 5% (изузетно – 8,3%), максимални попречни нагиб – 2%. Ширина тротоара – 180 cm (изузетно – 120 cm). Ширина пролаза између непокретних препрека – минимум 90 cm.
• **Прилагођеност пешачких прелаза и пешачких острва** – неупуштени ивичњаци, недостатак тактилних поља...	• **Примена Правилника**: Место пешачког прелаз се јасно разликује од тротоара. Пешачки прелаз управан на тротоар. Пролаз кроз пешачко острво (са тактилним пољем) без ивичњака у нивоу коловоза.
• **Прилагођеност семафора –** недостатак звучне сигнализације и пратећих елемената.	• **Примена Правилника**: Постављање семафора са звучном сигнализацијом и тактилног поља безбедности/упозорења у ширини спуштеног дела пешачког прелаза.

• **Помагала за кретање -** Помагала нису адекватна појединачним потребама особа са инвалидитетом.	• Примена и промоција **савремених помагала** у циљу олакшавања свакодневних активности.

3. МОТОРИЗОВАНА КРЕТАЊА

3.1. Путнички аутомобили

Учешће у саобраћају путничким аутомобилима може се реализовати у својству возача и путника. Специфично за особе са инвалидитетом су чешћа путовања у својству путника у односу на општу популацију. Конкретно, особе са инвалидитетом реализују између 45-80% путовања путничким аутомобилима и то чешће као возачи – 25-55% (Brumbaugh, 2018; Department for Transport, 2019; Petrović et al., 2022b).

У претходним истраживањима (Petrović et al., 2023; Vine et al., 2011), као кључни проблеми учешћа у саобраћају особа са инвалидитетом, и у својству возача и у својству путника, препознати су трошкови и адаптације возила. Специфично за учешће у својству возача, додатна ограничења су представљала процес обуке и дообуке возача, медицински услови за стицање возачке дозволе и паркинг места. Потенцијална решења ових проблема на подручју Србије приказана су у Табели 2. Ова решења су заснована како на искуствима добре праксе (Vehicle Registration Tax - Repayment Schemes and Procedures for Processing, 2021; Swedish Social Insurance Agency, 2020), тако и на резултатима претходних истраживања (Petrović et al., 2022a, 2023; Stasiak-Cieślak, 2018; Tegeltija et al., 2021).

Табела 2. *Списак проблема и решења везано за мобилност особа са инвалидитетом – путнички аутомобили*

Проблеми	**Потенцијална решења**
• **Трошкови** – цена возила, трошкови адаптације возила, гориво, обука, итд.	• **Финансијска подршка државе.** Примери Републике Ирске и Шведске, који кроз различите програме обезбеђују новац за куповину и адаптацију возила (Ирска €22.000, Шведска €10.000)
• **Адаптације возила –** ручне команде нису прилагођене потребама возача, отежан улазак/излазак из возила, мали број стручних сервиса.	• Утврђивање **процедуре за дефинисање адекватних адаптација** за потребе особа са инвалидитетом. Коришћење **симулатора** који ће помоћи стручњацима да препоруче најадекватније адаптације.
• **Процес обуке и дообуке возача.** Мали број ауто-школа, непостојање обавезне обуке након стицања инвалидитета.	• **Креирање система** који ће подстаћи већи број ауто-школа са одговарајућим возилима. **Установљавање законске обавезе** и **креирање процедуре** за обнављање возачке дозволе након стицања инвалидитета.

• **Медицински услови** – неусаглашени критеријуми.	• **Креирање система** који ће омогућити једнаке шансе свим особама са инвалидитетом да буду возачи.
• **Паркинг места.** Заузетост паркинг места и усагла-шавање прописа на нивоу државе.	• Примена **паметних технологија** у циљу спровођења законске регулативе везано за овај проблем.

3.2. Јавни превоз

Од укупног броја путовања, њих око 10% чине путовања возилима јавног превоза (градски аутобуси, превоз на захтев, такси). Важно је нагласити да је овакав начин путовања посебно изражен код особа са инвалидитетом који немају возачку дозволу – 20-25% (Petrović et al., 2022b).

Значајно ограничење које се тиче коришћења јавног превоза од стране особа са инвалидитетом односи се на неприлагођеност пешачких површина која отежава приступ стајалиштима. Овај проблем је детаљније описан у делу везаном за немоторизована кретања. Остали проблеми са којима се сусрећу особе са инвалидитетом приликом коришћења јавног превоза, као и потенцијална решења анализирани су у великом броју предходних студија (Bezyak et al., 2017; J. Park & Chowdhury, 2022; Unsworth et al., 2021). Као кључни проблеми издвајају се опремљеност стајалишта, оперативни проблеми, прилагођеност возила, однос возача, пажња доносилаца одлуке и као посебна категорија проблеми везани за функционисање паратранзитних система. Детаљан приказ ових проблема и потенцијалних решења за њих приказан је у Табели 3.

Подаци о прилагођености јавног превоза потребама особа са инвалидитетом на подручју Републике Србије доступно је за град Београд (Milenković, 2022). Према доступном извештају, од укупно 2011 возила јавног превоза, 66,2% је прилагођено особама са инвалидитетом. Највише забрињавајуће стање забележено је код трамваја где је прилагођеност возила 18,2%. Јавно предузеће задужено за превоз путника у граду Београду користи 16 возила за превоз особа са инвалидитетом које користе инвалидска колица. Ова возила врше редован превоз радним данима од 6 до 19 часова са свим возилима, а од 19 до 23 часа са 2 возила. Поред тога, врше се и ванредни превози викендом у периоду од 11 до 24 часа ако се пријаве најмање 3 особе (максимално 16), као и превоз организованих група уз дозволу надлежног Секретаријата.

Табела 3. *Списак проблема и решења везано за мобилност особа са инвалидитетом – путнички аутомобили*

Проблеми	**Потенцијална решења**
• **Опремљеност стајалишта -** Непостојање заклона, лоше осветљење, аудио-визуелне информације.	• **Мере за унапређење приступачности** на аутобуским стајалиштима, како физичке тако и информационе. Нпр. Уградња аудио-визуелних портала за информације о наиласку возила.

• **Оперативни проблеми -** Препуњеност возила. Трошкови превоза.	• Обезбеђивање **повољнијих услова** за превоз (нпр. бесплатан превоз или повлашћене цене). Употреба паметних технологија и различитих концепата за избегавање препуњености возила јавног превоза.
• **Прилагођеност возила -** Улазно/излазне рампе. Положај примарних седишта. Простор за особе са инвалидским колицима. Информације о вожњи.	• Приликом **набавке нових возила** посебан акценат ставити на перформансе везане за приступачност и безбедност особа са инвалидитетом. У мери којој је то могуће, **прилагодити постојећа возила** потребама особа са инвалидитетом.
• **Ставови возача -** Недостатак пажње и обзира према особама са инвалидитетом.	• Организација **обука за возаче** возила јавног градског превоза у којима би се подизала свест о потребама и опхођењу према особама са инвалидитетом.
• **Пажња доносилаца одлука -** Не узимање у обзир потребе особа са инвалидитетом (нпр. положај стајалишта).	• **Подизање свести доносилаца одлука** везано за потребе особа са инвалидитетом (нпр. семинари). **Унапређење законских оквира и процедура** која ће увести обавезне норме у циљу унапређења приступачности.
• **Проблеми паратранзит система -** Заказивање вожње. Поштовање реда вожње. Дуготрајне вожње. Отказивање вожње.	• **Унапређење пратранзит система** (повећавање броја возила, боља оптимизација рута). **Примена других концепата** као заменских за ове системе (нпр. дељење вожње од стране особа без инвалидитета).

3.3. Аутономна возила

Имајући у виду да аутономна возила обухватају и приватна и возила јавног превоза, потенцијал и ограничења везана за унапређења мобилности особа са инвалидитетом ће бити посебно обрађени.

Потенцијал аутономних возила да унапреди мобилност особа са инвалидитетом је прилично реалан. Harper et al. (2016) предвиђа да ће употреба аутономних возила повећати мобилност особа које нису возачи (а међу њима и особе са инвалидитетом) за око 14%. Поред већег броја путовања, посебан допринос аутономних возила огледа се и у флексибилности путовања (спонтаност и независност) (Hwang et al., 2020). У истраживању реализованом на узорку испитаника са физичким инвалидитетом на подручју Србије, пронађено је да изражену спремност да користе аутономна возила имају оне особе које живе у урбаним подручјима и које не поседују возачку дозволу (Petrović et al., 2022b).

Као кључни изазови у имплементацији аутономних возила у живот особа са инвалидитетом идентификоване су четири области: безбедност, приступачност, поузданост и трошкови. Са аспекта безбедности основни извори забринутости су саобраћајне незгоде, механички откази, хакерски напади, откази рачунара, недостатак људског оператера у возилу, безбедан улазак/излазак из возила, помоћ у ризичним ситуацијама (Brinkley et al., 2019; Etminani-Ghasrodashti et al., 2021; Hwang et al., 2020; Kassens-Noor et al., 2021).

Проблем приступачности се посебно уочава у опремљености аутономних возила специфичним уређајима потребним особама са инвалидитетом (Etminani-Ghasrodashti et al., 2021; Hwang et al., 2020, 2021). Hwang et al. (2021) наглашава и проблем поверења у технологију нарочито у екстремним и несвакидашњим ситуацијама. Високи инвестициони трошкови, високи оперативни трошкови и скупо одржавање аутономних возила представљају основне чиниоце забринутости особа са инвалидитетом по питању трошкова (Hwang et al., 2020; Kassens-Noor et al., 2021).

Имајући у виду све предности и недостатке које са собом носе аутономна возила може се закључити да аутономна возила (у оквиру система јавног превоза или као приватна возила) могу бити решење за постизање циљева одрживе урбане мобилности за особе са инвалидитетом. Приликом имплементације аутономних возила у систем посебну пажњу треба обратити на питања безбедности, приступачности и поузданости.

4. ЗАКЉУЧАК

Циљ овог рада био је да систематски представи проблеме са којима се сусрећу особе са инвалидитетом у процесу остваривања мобилности и да на основу тога предложи одговарајуће мере. Мобилност особа са инвалидитетом одвојено је посматрана за немоторизована и моторизована кретања како би се што прецизније уочили проблеми и дефинисале конкретније мере. Проблеми мобилности и потенцијална решења засновани су првенствено на светским искуствима и примерима добре праксе.

Проблеми и мере приказане у овом раду не представљају коначан списак, већ представљају полазну тачку за решавање проблема мобилности особа са инвалидитетом. Идентификовани проблеми ће помоћи локалним самоуправама да лакше препознају проблеме приступачности са којима се сусрећу особе са инвалидитетом и да, пратећи најбољу светску праксу, донесе одговарајуће мере. Локалну управе треба да имају на уму да приликом доношења мера узму у обзир и специфичности проблема карактеристична за одређена подручја.

Приликом реализовања истраживања уочена су и одређена ограничења. Прво, већина проблема је препознато на глобалном нивоу, а не на нивоу Србије. Ово може да представља проблем у смислу непрепознавања специфичности ситуације особа са инвалидитетом у Србији, па самим тим и ефикасност предложених мера се може разликовати у односу на друга подручја. Такође, у овом раду нису посебно истражене категорије особа са инвалидитетом, што у одређеној мери може отежати избор одговарајућих активности.

У оквиру будућих истраживања неопходно је реализовати додатна истраживања на подручју Србије у циљу бољег сагледавања приступачности саобраћаја за особе са инвалидитетом. Истраживања би требало реализовати како на нивоу корисника (особа са инвалидитетом), тако и на нивоу доносилаца одлука. Поред тога, посебан акценат треба ставити на тренутно стање приступачности саобраћајне инфраструктуре и могућности њеног унапређења.

5. ПРИЗНАЊА

Ово истраживање је подржано од стране Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Bezyak, J. L., Sabella, S. A., & Gattis, R. H. (2017). Public Transportation: An Investigation of Barriers for People With Disabilities. Journal of Disability Policy Studies, 28(1), 52–60. https://doi.org/10.1177/1044207317702070

[2] Brinkley, J., Posadas, B., Sherman, I., Daily, S. B., & Gilbert, J. E. (2019). An Open Road Evaluation of a Self-Driving Vehicle Human–Machine Interface Designed for Visually Impaired Users. International Journal of Human-Computer Interaction, 35(11), 1018–1032. https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1561787

[3] Brumbaugh, S. (2018). Travel Patterns of American Adults with Disabilities. In U.S. Department of Transportation (Issue September).

[4] Department for Transport. (2019). National Travel Survey. https://www.gov.uk/government/collections/national-travel-survey-statistics

[5] Eisenberg, Y., Hofstra, A., Berquist, S., Gould, R., & Jones, R. (2022). Barrier-removal plans and pedestrian infrastructure equity for people with disabilities. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 109. https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103356

[6] Etminani-Ghasrodashti, R., Ketankumar Patel, R., Kermanshachi, S., Michael Rosenberger, J., Weinreich, D., & Foss, A. (2021). Integration of shared autonomous vehicles (SAVs) into existing transportation services: A focus group study. Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 12. https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100481

[7] European Commission. (2021). Union of Equality: Strategy for the rights of persons with disabilities 2021-2030. In European Union. https://doi.org/10.2767/31633

[8] Harper, C. D., Hendrickson, C. T., Mangones, S., & Samaras, C. (2016). Estimating potential increases in travel with autonomous vehicles for the non-driving, elderly and people with travel-restrictive medical conditions. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 72, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.trc.2016.09.003

[9] Hwang, J., Li, W., Stough, L., Lee, C., & Turnbull, K. (2020). A focus group study on the potential of autonomous vehicles as a viable transportation option: Perspectives from people with disabilities and public transit agencies. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 70, 260–274. https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.03.007

[10] Hwang, J., Li, W., Stough, L. M., Lee, C., & Turnbull, K. (2021). People with disabilities' perceptions of autonomous vehicles as a viable transportation option to improve mobility: An exploratory study using mixed methods. International Journal of Sustainable Transportation, 15(12), 924–942. https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1833115

[11] Vehicle Registration Tax - Repayment schemes and procedures for processing, 1 (2021).

[12] Kassens-Noor, E., Cai, M., Kotval-Karamchandani, Z., & Decaminada, T. (2021). Autonomous vehicles and mobility for people with special needs.

Transportation Research Part A: Policy and Practice, 150(June), 385–397. https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.06.014

[13] Milenković, D. (2022). Izveštaj o istraživanju javnog i taksi prevoza u Beogradu.

[14] Park, J., & Chowdhury, S. (2022). Towards an enabled journey: barriers encountered by public transport riders with disabilities for the whole journey chain. Transport Reviews, 42(2), 181–203. https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1955035

[15] Park, K., Esfahani, H. N., Novack, V. L., Sheen, J., Hadayeghi, H., Song, Z., & Christensen, K. (2023). Impacts of disability on daily travel behaviour: A systematic review. Transport Reviews, 43(2), 178–203. https://doi.org/10.1080/01441647.2022.2060371

[16] Petrović, Đ., Mijailović, R. M., & Pešić, D. (2022a). How to Improve the Inclusion of Drivers with Disabilities: Measures to Enhance Accessibility, Mobility, and Road Safety. Journal of Transportation Engineering Part A: Systems, 148(10). https://doi.org/10.1061/JTEPBS.0000729

[17] Petrović, Đ., Mijailović, R. M., & Pešić, D. (2022b). Persons with physical disabilities and autonomous vehicles: The perspective of the driving status. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 164, 98–110.

[18] Petrović, Đ., Mijailović, R., & Pešić, D. (2023). Drivers with disabilities who use hand controls – challenges for Serbian society. Motor Transport, 67(1), 3–9. https://doi.org/10.5604/01.3001.0053.9427

[19] Republic of Serbia Ministry of Construction Transport and Infrastructure. (2015). Rulebook on technical standards of planning, design and construction of facilities, which ensure uninterrupted movement and access to persons with disabilities, children and the elderly (On serbian: Pravilnik o tehničkim standardima planiranja, projektova. Službeni glasnik 22/2015.

[20] Stasiak-Cieślak, B. (2018). Selection procedure for adaptation devices helping car by driver with disability. WUT Journal of Transportation Engineering, 121, 363–372. https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.4618

[21] Swedish Social Insurance Agency. (2020). Social Insurance in Figures 2020. Försäkringskassan.

[22] Tegeltija, S., Babić, M., Tarjan, L., Baranovski, I., & Stojanović, G. (2021). One Solution for Validation of Legal Usage Of Reserved Parking Spaces For People With Disabilities. 2021 20th International Symposium INFOTEH-JAHORINA (INFOTEH), 1–5. https://doi.org/10.1109/INFOTEH51037.2021.9400689

[23] The National Organization of Persons with Disabilities of Serbia. (2020). No Title. http://noois.rs/

[24] Unsworth, C., So, M. H., Chua, J., Gudimetla, P., & Naweed, A. (2021). A systematic review of public transport accessibility for people using mobility devices. Disability and Rehabilitation, 43(16), 2253–2267. https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1697382

[25] Vine, L., Willitts, M., Farmer, M., & Gunning, C. (2011). Life Opportunities Survey, Wave one results. In Health Statistics Quarterly (Issue December). Department for Work and Pensions.

[26] Wnuk, A., & Jankowska-Karpa, D. (2023). ENHANCING MOBILITY: DEVELOPING A PEDESTRIAN SOLUTION FOR LOCOMOTION CHALLENGES AND ROAD SAFETY. Transport Problems: An International Scientific Journal, 18(3).

[27] World Health Organization. (2021). Disability and Health - Key facts. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health

doi: 10.46793/RSafLC24.352J

ПОВЕЋАЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ ВОЗАЧА ТРАКТОРА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

INCREASING THE SAFETY OF TRACTOR DRIVERS IN THE REPUBLIC OF SERBIA

Радоје Јовановић [1], Милан Илић[2], Милан Милојевић[3]

Резиме: Више од 100.000 трактора у Републици Србији је у употреби без икаквих заштитних структура за возаче у случају превртања трактора. Примена прописа о обавези уграђених кабина или заштитних рамова на тракторима која је више пута одлагана би требало да наступи 2025. године. Од 2019. године Агенција за безбедност саобраћаја активно спроводи истраживања која теже универзалном решењу конструкције заштитног рама као и проналажењу начина превазилажења одсуства активности возача трактора у погледу опремања трактора одговарајућим заштитним структурама. Први пројекат универзалног заштитног рама за трактор реализован је 2020. године и прва Уредба о начину и условима за доделу субвенционисаног заштитног рама за употребљавани трактор објављена је 2022. године. Током 2023. године подељено је 4652 заштитна рама и врше се испитивања. Спроводе се додатна истраживања за нова додатна решења конструкције заштитног рама која се могу применити на више различитих најзаступљенијих модела трактора. Отворен је простор истраживања о начинима даљег могућег повећања безбедности трактора у погледу обезбеђења положаја возача у заштитном простору уградњом сигурносних појасева, Губици који настају у нашем друштву услед фаталних превртања трактора без наведених заштитних структура су енормни. Заједничким напорима са локалним самоуправама се може повећати свест власника трактора и постићи њихова боља заштита.

[1] Радоје Јовановић, дипл. маш. инж. саобраћаја, начелник одељења за испитивање преправљених возила, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Република Србија, radoje.jovanovic@abs.gov.rs

[2] Милан Илић, маст. инж. саобраћаја, саветник директора, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Република Србија, milan.ilic@abs.gov.rs

[3] Милан Милојевић, дипл. маш. инж., помоћник директора, начелник Сектора за возила, контролу и стручни надзор, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Република Србија, milan.milojevic@abs.gov.rs

Кључне речи: заштитни рам трактора, кабина трактора, превртање трактора, заштитни простор возача трактора, ROPS

Abstract: More than 100,000 tractors in the Republic of Serbia are in use without any protective structures for drivers in the event of the tractor overturn. The number of victims due to tractor overturns is increasing. The implementation of regulation on the obligation of built-in cabins or protective frames on tractors, which has been postponed several times, should be put into effect in 2025. Since 2019, Road Traffic Safety Agency of the Republic of Serbia has been actively conducting research aimed at universal solution for the construction of the protective frame, as well as finding ways to overcome the absence of tractor driver activity in terms of equipping tractors with appropriate protective structures. During 2023, 4652 protective frames have been distributed. Further research is being conducted for new additional solutions for the construction of the protective frame that can be applied to several different models of the most common tractors. An area of research has been opened on ways to further increase tractor safety in terms of securing the driver's position in the protective space by installing seat belts. The losses that occur in our society due to fatal tractor overturns without the mentioned protective structures are enormous. A joint effort with local governments can increase the awareness of tractor owners and achieve a better level of their protection.

Keywords: Tractor protective structures, tractor cab, tractor overturn, tractor driver protective area, ROPS

1. УВОД

Пољопривредни трактори направљени су за рад са добром стабилношћу чак и у тешким условима и са значајним нагибима. Међутим, ипак се често дешава превртање трактора које узрокује повреде или смрт возача. Превртање трактора је пријављено као главни узрок фаталних и нефаталних незгода у пољопривреди још од 1950-их (Abubakar, Ahmad, & Akande, 2010; Pessina, Facchinetti, & Giordano, 2016). Превртање може настати услед неправилне или несмотрене вожње, рада изнад препоручених ограничења или других случајних околности, стога превртање представља ризик који се увек мора имати на уму при вожњи пољопривредних трактора.

У саобраћају на путевима у Републици Србији у периоду од 2015-2022. године, догодило се 199 саобраћајних незгода са превртањем у којима је учествовао само трактор, у којима је погинуло 56 лица и повређено 158 (База АБС, 2024). Имајући у виду да се превртање трактора ван категорисаних путева, у шумама и њивама на основу законске дефиниције појма „Саобраћајна незгода“, не евидентира као саобраћајна незгода него као догађај, и да тај број није обухваћен у Интегрисаној бази података, број настрадалих лица услед превртања трактора је још и већи. Ауторима овог рада није познат податак колико трактора у наведеном броју саобраћајних незгода није имало заштитни рам или кабину.

Главне мере за смањење броја превртања и покушај минимизирања повреда руковаоца, када дође до незгоде су: 1) коришћење испитаних и одобрених заштитних структура Rollover Protection Structure (ROPS), 2) стручно оспособљавање руковаоца за безбедну употребу трактора и 3) превентивне кампање о ризику превртања и правилној употреби ROPS-а. Без повећања коришћења ROPS-а и побољшаног приступа превентивним програмима, пољопривредници, посебно пољопривредници са ниским приходима, остаће у непропорционалном ризику од

смрти и повреда (Perez-Sanz et al., 2023). Употреба старих трактора који немају заштитну структуру је проблем са којим су се сусреле многе земље. Неке земље, нарочито скандинавске, предузеле су одлучне кораке у решавању овог проблема. Земље северне Европе су практично елиминисале смртне случајеве од превртања трактора применом инжењерских контрола укључујући заштитне структуре (ROPS) или еквивалентне кабине отпорне на ударце и сигурносне појасеве (Springfeldt, 1996; Springfeldt et al., 1998; Thelin, 1998). Тренутно, 98% до 99% свих трактора у Шведској, Британији, и Западна Немачка су опремљене кабинама РОПС или кабинама отпорним на ломљење (Springfeldt, 1996).

Скоро све земље за решавање овог проблема користиле су комбинацију субвенција и законских одредби за обавезну употребу заштитних структура. Генерално, предложена решења су наилазила на значајан отпор власника трактора јер су захтевали од њих уградњу заштитних структура. Међутим, обично је дат временски рок за њихову замену. На пример, у аустралијској држави Викторији, 1996. године усвојена је уредба о обавезној употреби заштитних структура на свим тракторима и одређен је рок од две године да се то спроведе (Митић, Симикић 2021, 2023).

Активан пример се одвија у САД, у оквирима националне организације: National Tractor Safety Coalition (NTSC) - мулти-секторске радне групе формиране у мају 2014. Мисија наведене коалиције је да спречи повреде и смртне случајеве узроковане тракторима у америчкој пољопривреди развојем и применом решења заснованих на доказима, кроз сарадњу вођену интересима заинтересованих страна.

Слика 1. *Приказ стања у САД*

Наведена Коалиција спроводи Национални програм ROPS донација (NRRP) кроз који обезбеђује раст довољног фонда за заштитне рамове и чини га доступним свим пољопривредницима у САД који желе да преправе и опреме тракторе. Администрација NRRP спроводи истраживања и деловање у сарадњи са 80 организација чланица коалиције из свих америчких држава.

Више информација о овом начину деловања је објављено на интернет страници организације: https://www.ropsr4u.org/. На наведеној страници је дат дијаграм стања у САД и значаја заштите приказан на Слици 1. Коалиција донацијом омогућава смањење трошкова до 70% од цене заштитног рама и заштитног појаса возача. Информације о донацијама по моделима трактора су јавне.

Потпунија заштита возача при превртању трактора који поседују заштитни рам или кабину била би уколико је возач у тренутку превртања везан за седиште сигурносним појасем чиме се стварају услови да возач у тим ситуацијама остане у испитаном заштитном простору.

На интернет страници Националног института за безбедност и здравље на раду (САД): https://archive.cdc.gov/www_cdc_gov/niosh/topics/aginjury/crops/default.html су 2012. године и касније објављиване информације о техничким решењима за најприсутније моделе трактора на њиховом тржишту, о заштитним рамовима као и о сигурносним појасевима како би се грађани лакше обезбедили са потребним заштитним уређајима. Приказани су и резултати испитивања као и упутства за уградњу.

Имајући у виду универзални проблем страдања тракториста у свету услед превртања трактора без заштитног рама и кабине, могуће мере и активности за ублажавање и решавање проблема, циљ овог рада је да анализира и представи тренутно стање проблема у Републици Србији и могућност унапређења актуелних процеса а у сарадњи са локалним самоуправама.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Подаци и материјали коришћени у раду су прикупљени из Интегрисане базе података о обележјима безбедности саобраћаја, пројеката Агенције за безбедност саобраћаја за израду универзалног заштитног рама и предмета односно захтева поднетих од стране власника трактора а у вези са субвенцијом за заштитне рамове, сајтова других земаља са применом субвенција за (ROPS), научних радова доступних преко Конзорцијума библиотека Србије за обједињену набавку (КоБСОН). У раду су коришћене аналитичка, компаративна и дескриптивна метода.

3. РЕЗУЛТАТИ

3.1. Анализа стања и законска регулатива у Републици Србији

Од 1.1.2025 године наступиће обавеза да сви трактори у саобраћају имају заштитну кабину или рам, изузев трактора који су одобреног типа без наведених заштитних структура.

Обавеза је прописана много раније и примена ове обавезе је одлагана више пута. Одредбама члана 72. Правилника о димензијама, укупним масама и осовинском оптерећењу возила и о основним условима које морају да испуњавају уређаји и опрема на возилима у саобраћају на путевима („Сл. лист СФРЈ”, бр. 50/82, 11/83, 4/85, 65/85, 64/86, 22/90, 50/90 и 51/91) прописано је да „Безбедносна кабина или рам на трактору морају бити уграђени и изведени тако да штите возача од повреде у

случају да се трактор преврне и да одговарају нормативима прописаним у одговарајућем југословенском стандарду.“

Одредбама члана 90. ст. 8. и 10. Правилника о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима ("Службени гласник РС", бр. 40/12, 102/12, 19/13, 41/13, 102/14, 41/15, 78/15, 111/15, 14/16, 108/16, 7/17 - исправка, 63/17, 45/18, 70/18, 95/18, 104/18, 93/19, 2/20 - исправка, 64/21, 129/21 - др. правилник, 110/22 - др. правилник, 143/22, 48/23) прописано је следеће:

„Трактор врсте Т, који је произведен и први пут регистрован у периоду од 1. јануара 1983. године закључно са 3. мајем 2013. године, мора поседовати безбедносну кабину или рам, најкасније до 1. јануара 2025. године, који су уграђени и изведени у складу са једнообразним техничким условима, у сврху заштите возача од повреде у случају да се трактор преврне.

Трактор врсте Т који је произведен закључно са 3. мајем 2013. године, а који је први пут регистрован од 4. маја 2013. године мора поседовати безбедносну кабину или рам, најкасније до 1. јануара 2025. године, који су уграђени и изведени у складу са једнообразним техничким условима, у сврху заштите возача од повреде у случају да се трактор преврне.“

На предлог Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Влада Републике Србије је донела прву Уредбу о условима и начину спровођења субвенционисане доделе заштитних рамова за употребљавани трактор („Службени гласник РС” број 107/22) која је објављена 16.09.2022. године, а потом још једну Уредбу („Службени гласник РС” број 144/22) објављену 30.12.2023. Овогодишња Уредба о условима и начину спровођења субвенционисане доделе заштитних рамова за употребљавани трактор („Службени гласник РС” број 3/24) године је ступила на снагу 20. јануара 2024. године.

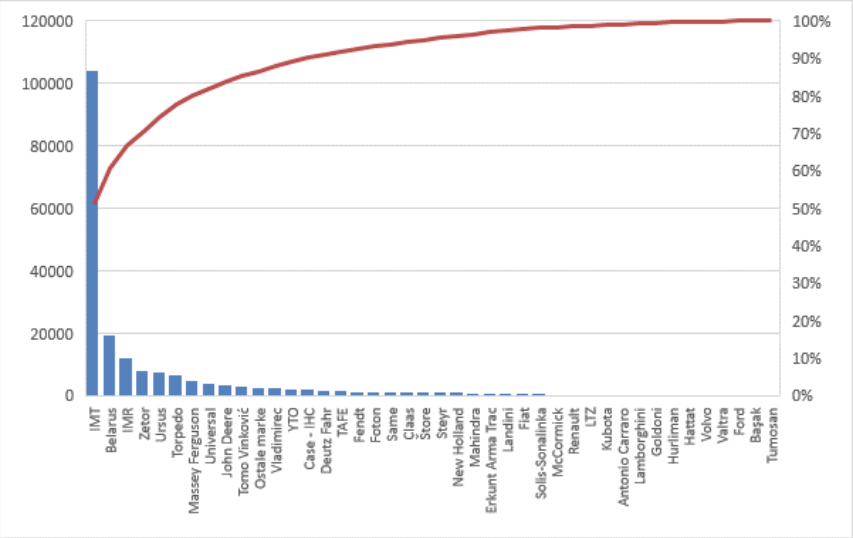
Овим Уредбама је омогућено трогодишње финансирање производње, доделе субвенционисаних заштитних рамова и испитивања трактора преправљених накнадном уградњом субвенционисаним заштитним рамом. За сваку годину је одређен износ од 125.000.000 динара. Током 2022. године и 2023. године захтеве су могли поднети власници трактора према моделима наведеним у претходно приказаној табели 1. Даљим развојем омогућено је да се 2024. године могу поднети захтеви за моделе трактора назначене у Табели 2. Првом уредбом је било прописано да субвенција може доделити само власницима регистрованих трактора. Другом и трећом уредбом је проширена могућност да захтеве могу поднети и власници никад регистрованих трактора и лица која немају јасне доказе о власништву уз оверену изјаву два сведока о поседу више од 5 година трактора старијег од 10 година.

Процењује се да више од 100.000 трактора у Републици Србији је у употреби без икаквих заштитних структура за возаче у случају превртања трактора (Митић, Симикић 2021, 2023).

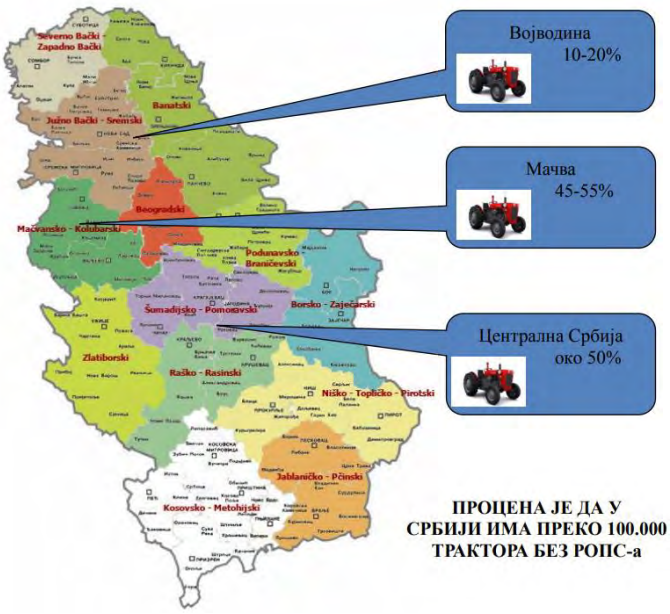
Структура регистрованих трактора по маркама је приказана на Слици 2.

У Републици Србији је најзаступљенија марка трактора ИМТ, са укупним учешћем од 51,1% од укупно регистрованих трактора

Процена броја трактора у Републици Србији које је потребно опремити заштитним рамом или кабином према истраживањима Факултета пољопривредних наука у Новом Саду (Митић, Симикић 2021, 2023), приказана је на Слици 3.



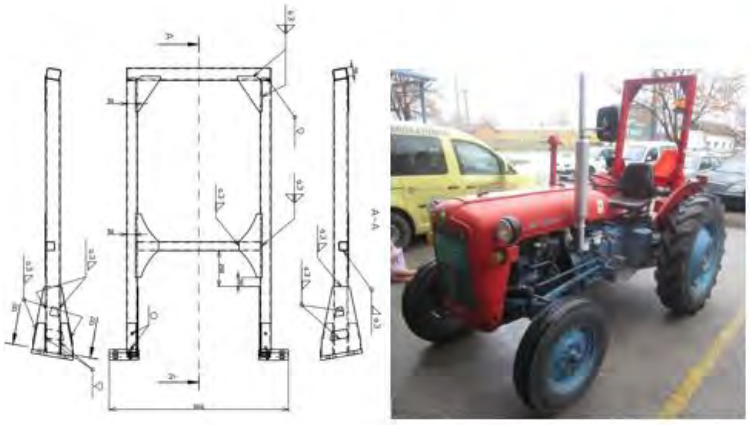
Слика 2. *Дијаграм регистрованих трактора у РС по маркама*



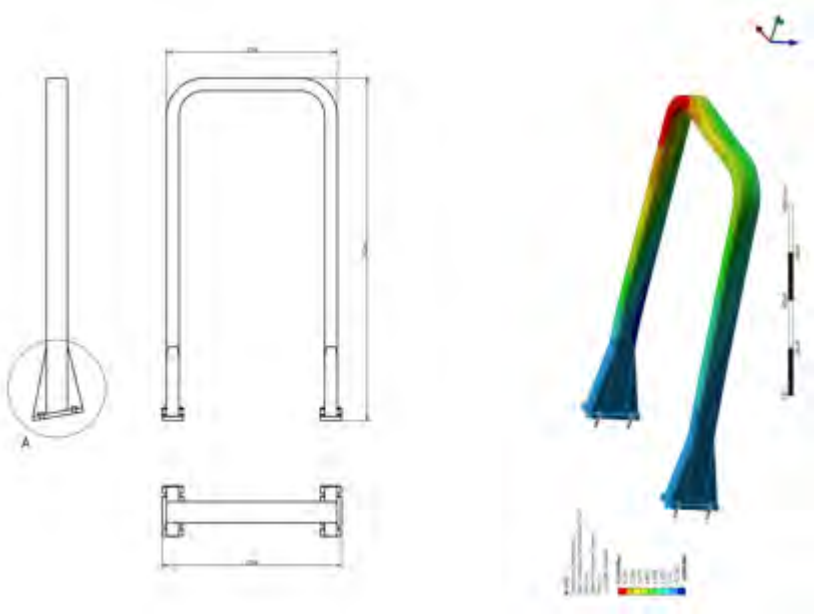
Слика 3. *Процена броја трактора без заштитне структуре по регионима*

3.2. Активности на повећању броја трактора са заштитним рамом или кабином у саобраћају на путевима

Производи настали на основу пројеката Агенције за безбедност саобраћаја који су реализовани у сарадњи са Машинским факултетом у Београду, и Факултетом пољопривредних наука у Новом Саду: Израда пројекта универзалног заштитног рама трактора (2021. године) и Израда пројекта универзалног заштитног рама за тракторе из производног програма преосталих марки (2023. године) су два модела заштитних рамова приказаних на сликама 5. и 6.



Слика 4. *Рам за ИМТ 533-549*



Слика 5. *Пројекат рама за ИМТ 558-578*

Модели трактора на које се могу уградити ова два производа су:

Табела 1. Модели 2021

Модели према Пројекту универзалног заштитног рама трактора (2021. године)
IMT 533
IMT 539
IMT 540
IMT 542
IMT 549
TAFE 35
TAFE 42
TAFE 45
MASSEY FERGUSON 35

Табела 2. Модели 2023.

Модели према Пројекту универзалног заштитног рама за тракторе из производног програма преосталих марки (2023. године)	
IMT 558	IMT 569 de luxe
IMT 559	IMT 565 DV de luxe
IMT 560	IMT 569 DV de luxe
IMT 560 de luxe	IMT 577 (без предње вуче)
IMT 567 de luxe	IMT 575
IMT 560 DV de luxe	IMT 578
IMT 567 DV de luxe	IMT 577 de luxe (без предње вуче)
IMT 565 de luxe	

Током 2023. године произведено је и подељено 4652 субвенционисана заштитна рама грађанима који су поднели потпун исправан захтев. Према другој уредби у току је производња а кренуће и расподела још 3424 заштитна рама. Обе производне серије су за тракторе модела приказаних у Табели 1. Новом уредбом је омогућена производња, подела и испитивања према моделима из обе приказане табеле (Табела 1. и Табела 2).

3.3. Искуства из актуелних поступака субвенције у Србији

Током спровођења великог броја појединачних поступака субвенције у Србији, у досадашњем периоду, уочени су изражени су одређени проблеми који успоравају процесе издавања уверења и регистрације трактора. Сврстани су у неколико категорија ради лакшег прегледа и анализе.

3.3.1. Недостаци током обраде захтева за доделу субвенционисаног заштитног рама

Запослни у Агенцији за безбедност саобраћаја који раде на обради захтева, налазе бројне недостатке који утичу на ефикасност процеса одобравања захтева. Најчешћи од њих су:

- Непотпуно поднет захтев за доделу субвенције (без захтева, потписа, без доказа о плаћеној административној такси и других појединачних докумената наведених у позиву);
- Достављање неоверених копија докумената којима се доказује власништво;
- Изостанак уписаних података за контакт;

- Није наглашено у захтеву где се тачно налази трактор због избора најпогоднije за испоруку, већ се даје адреса подносиоца захтева који може бити у сред неког града на пример;
- Достављање захтева за моделе који нису наведени у позиву;
- Достављање бледих и нечитљивих фотокопија старих саобраћајних дозвола.

3.3.2. Недостаци током испоруке грађанима који су добили Решења за доделу субвенционисаних заштитног рама

Комплетан процес реализације пројекта субвенције рамова се састоји из више повезаних процеса од којих сваки од њих утиче на следећи корак. У овом кораку су уочени следећи проблеми:

- Не одазивање на позиве за уручење рама;
- Преминуо подносилац захтева, незавршена оставинска расправа;
- Недолазак на договорено место и у договорено време за преузимање додељеног субвенционисаног заштитног рама.

3.3.3. Недостаци током уградње субвенционисаних заштитних рамова

Конструкција рамова је тако направљена да је једноставна и да је грађанин у овом случају може сам поставити. Међутим и у овом процесу се јављају проблеми у вези са нарушавањем заштитних својстава рама додатим неиспитаним импровизованим модификацијама као што су скраћење рама, Уградња кишних застора „качкета“, преправка у преклапајући рам.

3.3.4. Током испитивања преправљених трактора:

Након уградње рама, неопходно је извршити испитивање преправке трактора. Током овог процеса издвојени су следећи непредвиђени проблеми:

- Одсуство одзива за спровођење поступка испитивања које је субвенционисано;
- Неисправност система за управљање и кочење
- Деформисани блатобрани, недостајућа светлосна сигнализација, најчешће задње светлосне групе и светла задње регистарске таблице

4. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА

Анализом проблема страдања тракториста код нас и у свету услед превртања трактора, без заштитне структуре, долази се до података који указују да је наведени проблем актуелан и да га треба решавати. Пример успешног решавања проблема су скандинавске земље а нарочито Шведска. Република Србија је субвенцијом заштитног рама омогућила грађанима да потпуно бесплатно уграде рам и испитају уградњу и ураде технички преглед. Неке земље су омогућиле покривање само дела трошкова као субвенцију и подршку државе док је један део остао као обавеза власника трактора.

Процена да у Србији има тренутно око 100000 трактора без заштитног рама је забрињавајући податак и треба наставити са промоцијом субвенције и мотивацијом грађана за пријављивање.

Агенција за безбедност саобраћаја је развојем пројеката конструкције и уградње универзалних рамова за тракторе, отворила пут ка новом процесу финансирања пољопривредника од стране државе, по први пут реализованом у Србији. Донето више уредби којима се омогућава субвенција рамова. Субвенцијом током 2024. године створени су услови за производњу још приближно 2500 рамова, односно пројекције су да ће субвенцијама које су у току бити укупно опремљено између 10500 и 11000 трактора.

Подаци о бројним проблемима техничке природе који онемогућавају или успоравају комплетирање процеса, указују на могући простор где би се могло деловати и неопходност предузимања неких активности. Локалне самоуправе преко пољопривредних задруга или месних заједница или удружења грађана, својим укључењем свакако би могле као део система решавати наведене проблеме. Могући модалитети укључења и помоћи локалних самоуправа се могу разрадити у сарадњи са Агенцијом за безбедност саобраћаја.

Такође, примећена је недовољна информисаност грађана услед мањег коришћења интернета и других извора информација. Потребна је помоћ власницима трактора у вези са обавештавањем о објављеном позиву, нарочито у руралним подручјима. Бројни недостаци у захтевима успоравају процес и њихово отклањање могло би да олакша и убрза процедуру доделе решења и уручења рама. Благовремено обавештење о неопходној исправности трактора у погледу светлосне сигнализације, система кочења и управљања, блатобрана и слично спречило би додатно продужење времена. Подсећање на потребу спровођења свих субвенционисаних активности након издавања рама: уградња и испитивање ради издавања уверења како би се у потпуности искористила субвенција и припремио трактор за регистрацију и учешће у саобраћају би такође дало значајан допринос.

5. ЗАКЉУЧАК

Циљ овог рада је био да анализира и представи тренутно стање проблема у Републици Србији и могућност унапређења актуелних процеса а у сарадњи са локалним самоуправама. На основу анализе података и примера у свету може се закључити да је држава Србија, као и бројне земље у свету приступила решавању проблема недостатка заштитних рамова на тракторима кроз субвенцију и то потпуну. Решавању проблема се приступило системски спровођењем пројеката од стране Агенције за безбедност саобраћаја, у сарадњи са научном заједницом и струком, укључењем више министарства, издвајањем средстава из Буџета Републике Србије за субвенцију, доношењем уредби од стране Владе Републике Србије, спровођењем кампања промовисања субвенције до анализе ефеката и тренутног стања процеса.

Од 1.1.2025. године наступиће обавеза заштитних рамова или кабинама на тракторима у саобраћају на путевима чиме ће бити омогућена примена репресивних мера што ће додатно утицати на власнике трактора опреме своје тракторе. Након 2024. године ће и даље постојати потреба да се настави са подршком пољопривредницима, возачима трактора у циљу повећања њихове заштите.

Локалне самоуправе могу значајно допринети директним обавештавањем и пружањем помоћи власницима трактора за остварење права на субвенцију након објављених позива, при подношењу захтева за субвенцију а касније и испитивање

трактора са уграђеним рамовима. Обавеза која ће према прописаним условима наступити и опремање трактора безбедносним рамовима или кабинама, као и сигурносним појасевима резултираће значајним смањењем броја жртава и повреда услед превртања трактора. Неопходно је смањити пасивност власника трактора и њихово одсуство акције за решавање овог проблема.

Важан корак даље у развоју заштитног система на тракторима је појас. Показало се да је јасна безбедносна допуна ROPS у превенцији повреда током догађаја превртања трактора уградња система за задржавање возача, као што је сигурносни појас (Reynolds and Groves, 2000, Myers and Pana-Cryan, 2000, Molari and Rondelli, 2007). Будућа истраживања која је неопходно спровести су у вези са једноставним и примењивим техничким решењима сигурносних појасева за седишта трактора или седишта са интегрисаним појасевима према возном парку трактора у Републици Србији.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Abubakar M. S., Ahmad D., Akande F. B. (2010). A review of farm tractor overturning accidents and safety. Pertanika Journal of Science and Technology, 18, 377–385.
[2] Molari, G., & Rondelli, V. (2007). Evaluation criteria for the anchorage resistance of safety belts on agricultural tractors. Biosystems engineering, 97(2), 163-169.
[3] Myers, M. L., & Pana-Cryan, R. (2000). Prevention effectiveness of rollover protective structures—part II: decision analysis. Journal of agricultural safety and health, 6(1), 41.
[4] Perez-Sanz, S. B., Garcia, K., Mejia, P., Dorfman, L., Echard, J., Sorensen, J. A., & Milkovich, P. J. (2023). The news about rollover protective structures: findings from an analysis of news from Iowa, Nebraska, Kansas, and Missouri. American journal of industrial medicine.
[5] Pessina D., Facchinetti D. (2017). A survey on fatal accidents for overturning of agricultural tractors in Italy. Chemical Engineering Transactions, 58, 79–84.
[6] Reynolds, S. J., & Groves, W. (2000). Effectiveness of roll-over protective structures in reducing farm tractor fatalities. American journal of preventive medicine, 18(4), 63-69.
[7] Springfeldt, B. (1996). Rollover of tractors—international experiences. Safety Science, 24(2), 95-110.
[8] Springfeldt, B., Thorson, J., & Lee, B. C. (1998). Sweden’s thirty-year experience with tractor rollovers. Journal of Agricultural Safety and Health, 4(3), 173.
[9] Thelin, A. (1998). Rollover fatalities—Nordic perspectives. Journal of agricultural safety and health, 4(3), 157.
[10] База АБС (2024). Интегрисана база података о обележјима безбедности саобраћаја. http://bazabs.abs.gov.rs/smartPortal/saobNezgode. (Посећено 20.01.2024. године.
[11] Митић, С., Симикић М, (2021, 2023). Израда пројекта универзалног заштитног рама трактора. АБС
[12] Правилник о димензијама, укупним масама и осовинском оптерећењу возила и о основним условима које морају да испуњавају уређаји и опрема на возилима у саобраћају на путевима („Сл. лист СФРЈ”, бр. 50/82, 11/83, 4/85, 65/85, 64/86, 22/90, 50/90 и 51/91)
[13] Правилник о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима ("Службени гласник РС", бр. 40/12, 102/12, 19/13, 41/13, 102/14, 41/15, 78/15, 111/15, 14/16, 108/16, 7/17 - исправка, 63/17, 45/18, 70/18, 95/18, 104/18, 93/19, 2/20 - исправка, 64/21, 129/21 - др. правилник, 110/22 - др. правилник, 143/22, 48/23)

19. Међународна Конференција
„Безбедност саобраћаја у локалној заједници“
Србија, Златибор, хотел Мона,
17 – 20. април 2024..

19th International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.363D

БЕНЕФИТИ УПОТРЕБЕ ДРУШТВЕНИХ МРЕЖА ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ МЛАДИХ УЧЕСНИКА У САОБРАЋАЈУ

BENEFITS OF USING SOCIAL NETWORKS FOR IMPROVING THE SAFETY OF YOUNG TRAFFIC PARTICIPANTS

Тамара Драгић[1], Ивана Станић[2], Младен Ковач[3]

Резиме: Уз све бенефите које је донео људској цивилизацији, саобраћај је донео и велики број проблема. Како је развој цивилизације упоредо пратио и убрзани развој саобраћаја, ниво људске свести није успео да се у довољној мери развије и прилагоди, што је резултирало увећањем проблема у безбедности саобраћаја у свим земљама света. Данас саобраћајне незгоде представљају водећи узрок страдања младих, што се често повезује са неискуством и потребом за доказивањем. Управо зато је потребно пронаћи приступ и одговарајуће методе којима ће се допрети до њихове свести, како би се превентивно деловало на промену погрешних ставова и уверења. Будући да је тенденција савременог приступа у безбедности саобраћаја превентивно деловање, а млади свакодневно добијају велики број информација посредством друштвених мрежа, у овом раду је анализиран утицај друштвених мрежа као алата за промовисање безбедног понашања у саобраћају, а у циљу смањења тренда броја страдалих у саобраћајним незгодама. Дате су смернице које могу бити од значаја за креирање садржаја у вези са промоцијом безбедног понашања, а такође могу бити корисне и за локалне самоуправе које желе да своје активности из области безбедности саобраћаја промовишу на друштвеним мрежама.

Кључне речи: саобраћај, безбедност саобраћаја, млади, превенција, нови приступ

Abstract: Along with all the benefits it has brought to human civilization, traffic has also brought a large number of problems. As the development of civilization was accompanied by the accelerated development of traffic, the level of human consciousness failed to develop and adapt to a sufficient

[1] Мр Тамара Драгић, Мастер теоретичар уметности, Стручни сарадник за маркетинг, Одељење за планирање, превенцију и едукацију, Сектор за превенцију и локалне самоуправе, Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Србија, tamara.dragic@abs.gov.rs
2 Ивана Станић, маст. инж. саобраћаја, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Република Србија, ivana.stanic@abs.gov.rs
3 Младен Ковач, маст. инж. саобраћаја, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2, Београд, Република Србија, mladen.kovac@abs.gov.rs

extent, which resulted in the increase of traffic safety problems in all countries of the world. Today, traffic accidents are the leading cause of suffering among young people, which is often associated with inexperience and the need to prove oneself. This is precisely why it is necessary to find an approach and appropriate methods to reach their awareness, in order to act preventively on changing wrong attitudes and beliefs. Since the tendency of the modern approach to traffic safety is preventive action, and young people receive a large amount of information daily through social networks, this paper analyzes the influence of social networks as a tool for promoting safe behavior in traffic, with the aim of reducing the trend of the number of victims in traffic accidents. Guidelines are given that can be important for creating content related to the promotion of safe behavior, and can also be useful for local governments that want to promote their activities in the field of traffic safety on social networks.

Keywords: traffic, traffic safety, youth, prevention, new approach

1. УВОД

Саобраћај представља изузетно сложен систем у оквиру кога долази до међусобне интеракције човека, као субјективног фактора, са свим његовим психолошким, физиолошким, социолошким, антрополошким и другим карактеристикама, и објективног фактора – технички (возило, пут, околина), природни и друштвени фактори. Уз све бенефите које је донео људској цивилизацији, саобраћај је створио и велике проблеме који се, пре свега, манифестују порастом броја саобраћајних незгода и њихових последица.

Имајући у виду да је човек креатор комплетног саобраћајног система, а уједно активни учесник у саобраћају, он заузима значајно место у структури фактора који директно утичу на безбедност саобраћаја.

У досадашњој пракси мерења и оцењивања нивоа безбедности саобраћаја најчешће је коришћен ткз. реактивни приступ, где се тренутно стање оцењује на основу излазних резултата, као што су саобраћајне незгоде. Међутим, савремени приступ све више тежи ка превентивном деловању. Велики допринос у повећању безбедности саобраћаја представља превенција, тачније превентивне активности које имају за циљ подизање нивоа свести човека, промену погрешних ставова и уверења, те промену понашања.

Број смртно страдалих младих у Републици Србији у 2022. години је 127 лица, при чему је број већи за око 25,7% у односу на 2021. годину и за око 29,9% већи у односу на 2023. годину (АБС, 2024). Јавни пондерисани ризик је у 2022. години је био највећи код младих возача и путника у путничким возилима (АБС, 2023). Разлози страдања младих се повезују са склоностима ка ризичном понашању, посебно код возача мушког пола. Склоности ка ризичном понашању могу, додатно, да буду стимулисани изостанком јасне друштвене осуде таквог понашања, промовисањем таквог понашања и сл.

Истраживања (Миловановић и др, 2020) показују да око 60% младих проводи 3 и више сати дневно на друштвеним мрежама, као и да је Инстаграм друштвена мрежа која је заступљена код 99% младих (Dinić et al., 2021). Друштвене мреже добијају све важнију улогу у животу адолесцената, утичући на начин провођења њиховог слободног времена, комуникацију, усвајање друштвених норми и стицање нових искустава.

С друге стране, медијске кампање су, као један сегмент друштвеног маркетинга, до сада имале битну улогу у превенцији. Међутим, како 21. век представља еру интернет револуције, а друштвене мреже преузимају улогу коју су некада имали масовни медији и све више постају нераскидиви део свакодневнице, потребно је да се превентивне кампање преусмере на овај медиј друштвеног маркетинга.

2. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Предмет истраживања су млади у саобраћају, односно лица између 15 и 30 година старости. Истраживање је спроведено на територији Републике Србије уз коришћење онлине упитника, који је ка испитаницима дистрибуиран путем различитих друштвених мрежа.

Циљ истраживања је утврђивање начина информисања лица о саобраћају и испитивање везе између самопријављеног понашања и начина информисања. Поред тога, циљ истраживања је испитати везу ставова, знања, понашања и начини информисања о различитим темама безбедности саобраћаја младих лица.

Како би се утврдили ставови, знања и самопријављено понашање возача спроведено је истраживање у виду анкете. Истраживање је спроведено у фебруару 2023. године, и то од 02.02.2023. године до 15.02.2023. године на територији Републике Србије. Испитаници су попуњавали анкетни образац у електронској форми тако што су анкетном обрасцу приступали онлине. Анкетни образац је формиран помоћу Google упитника и састоји се од 10 (десет) затворених питања и 1 (једног) отвореног питања, од којих су 3 (три) општа и 8 (осам) посебних питања.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

Од укупног броја лица која су учествовала у истраживању, више је било испитаника женског пола и то 62% (239 испитаника). Просечна старост испитаника у овом истраживању износи 27,6 година.

Чак 87% испитаника поседује возачку дозволу, док активно управља возилом 74%. Укупно 28% испитаника се изјаснило да је управљало возилом без возачке дозволе, а 13% испитаника уопште не поседује возачку дозволу.

Од укупног броја испитаника чак 10 % је учествовало у саобраћајној незгоди у којој је лице задобило повреду или је смртно страдало.

Кроз сет питања циљ је био утврдити начина информисања лица о саобраћају и испитати везе између самопријављеног понашања и начина информисања. Приметан је тренд да млади све више свог времена проводе на телефонима и компјутерима, а као један од разлога за то издвајају се и друштвене мреже. Зато и не чуди податак да се чак 30% испитаника обухваћених истраживањем преко друштвених мрежа информише о безбедности саобраћаја, док 18% испитаника за информисање користи телевизију или радио, а званичне интернет странице свега 13% испитаника.

Број смртно страдалих младих највећи у петогодишњем периоду (2018-2022), при чему је за 25,7% већи него 2021. године (АБС, 2024), а свега 21% испитаника је изразило забринутост када су саобраћајне незгоде у питању. Остали су више забринути због инфлације, криминала, животне средине и др.

Коришћење мобилног телефона у току вожње је кажњиво, 49% испитаника изјавило је да повремено користи мобилни телефон док управља возилом.

Више од половине смртних исхода и више од четвртине повреда у саобраћајним незгодама је у вези са неприлагођеном брзином. Зато и не чуди податак да највећи број испитаника обухваћених истраживањем прекорачује брзину када управља возилом, што се може довести у везу са младалачким бунтом и жељом за доказивањем.

Када управља возилом не конзумира алкохол 92% испитаника, међутим забрињавајући је податак да чак 23% њих седа у возило са возачем који је под дејством алкохола или психоактивних супстанци.

Свега 8% испитаника никад не користи сигурносни појас на предњем седишту, док 48% никад не користи сигурносни појас на задњем седишту. Оно што посебно брине је податак да се чак 18% испитаника слаже са тврдњом: „Већина људи у мом окружењу сматра да је прихватљиво попити неколико алкохолних пића и након тога возити“.

Понашање људи у саобраћају је изузетно сложено јер на човека константно делује велики број како спољних, тако и унутрашњих утицаја. За безбедно понашање у саобраћају неопходан је читав низ оптималних особина личности учесника у саобраћају, од којих даље зависи како ће појединац примити разне надражаје, информације и поруке, на који начин ће их доживети и проценити, какву ће одлуку донети и на који начин ће реаговати - ефикасно или неефикасно, од чега ће даље зависити квалитет бројних, сложених саобраћајних ситуација. Недостатак неког од ових елемената може довести до настанка грешке, која за последицу може имати појаву саобраћајне незгоде. (Липовац, 2008).

Већина фактора саобраћајних незгода потичу од човека - његових особина као регулатора понашања. Та чињеница обавезује да се човеку посвети адекватна пажња. Основна претпоставка да се учесници у саобраћају, науче и оспособе за квалитетно и безбедно учешће у саобраћају, је виши ниво знања, вештина, навика, као и саобраћајне културе (Милошевић, 1994).

Човек, као пресудан чинилац саобраћајне безбедности и ефикасности, уједно је и конструктор возила, стратег саобраћајног система, градитељ путне инфраструктуре и креатор прописа и закона. У свему овоме учествује са свим својим знањима, вештинама, искуствима и својом свеукупном личношћу. Социолошки посматрано, човек као један сложени систем, у све ово уноси оно што чини његову личност: знање, навике, предрасуде, схватања, ставове и своју личну културу, која је у директној вези са саобраћајном културом (Тојагић, 2015).

У прошлости је скуп мера усмерених ка човеку био заснован на унапређењу образовања, као и на повећању репресивних мера. Премда је примена ових мера дала и даје позитивне резултате, чињеница је да је овакав приступ унапређењу система безбедности саобраћаја све мање ефикасан, те је примена друштвеног маркетинга у овој области постала прека потреба којом се отварају нове, неограничене могућности за подизање општег нивоа безбедности саобраћаја.

Додатно унапређење безбедности саобраћаја, засновано на друштвеном маркетингу, ткз. непрофитном маркетингу, би на све учеснике у саобраћају деловао у смислу подизања нивоа свести, знања, промене ставова и понашања (Kotler, 1982).

Саобраћајну културу представља свеобухватни однос свих карактеристика учесника у саобраћају. Она је део опште културе и зависна је од цивилизацијског нивоа одређене друштвене заједнице (Синановић и Ђурић, 2017). Под саобраћајном културом могу се подразумевати и начин понашања учесника у саобраћају и поштовање саобраћајних прописа. Ниво саобраћајне културе сваког учесника у саобраћају није тешко утврдити, али је проблематично мењати, јер промена система вредности, морала и понашања захтева много времена и труда.

У циљу повећања општег нивоа безбедности у саобраћају, сваки учесник у саобраћају, без обзира на године, пол, искуство, образовни ниво, стицању саобраћајне културе мора приступити систематично и свеобухватно. Промена саобраћајне културе је континуирани процес, у надлежности и националне и локалне заједнице.

4. ПРЕДЛОГ МЕРА

4.1. ПРИМЕНА МАРКЕТИНГА У ЦИЉУ ПОВЕЋАЊА ОПШТЕГ НИВОА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

Друштвени маркетинг је супротност традиционалном, комерцијалном маркетингу који користи маркетиншке технике за личну корист појединца или предузећа. Међутим, када је реч о вишем циљу, као што је безбедност саобраћаја, који се фокусира на друштво и добробит друштва, најбоље је служити се стратегијама и каналима друштвеног маркетинга. Друштвени маркетинг је посебна врста маркетинга која примењује маркетиншке стратегије и технике у циљу решавања неког друштвеног проблема на тај начин што врши утицај на ставове и понашање људи, а последично и на општу добробит друштва.

4.2. КАМПАЊЕ КАО СРЕДСТВО ДРУШТВЕНОГ МАРКЕТИНГА ЗА ПОВЕЋАЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

У области безбедности саобраћаја превентивне маркетиншке кампање имају значајну улогу (Елиот, 1992).

Кампање би за циљ требало да имају указивање на одређени проблем и приказивање његових потенцијалних решења. Коришћењем друштвеног маркетинга у области безбедности саобраћаја, са циљем формирања или промене јавних ставова, код циљних група се директно утиче на понашање у саобраћају, а тиме индиректно и на повећање укупног нивоа безбедности саобраћаја. Такође, поруком кампање се наглашавају ризици и последице изазване одређеним понашањем учесника у саобраћају (везивање сигурносног појаса, употреба заштитних кацига, вожња под дејством алкохола и психоактивних супстанци, непоштовање ограничења брзине итд.).

Наиме, кампање би дале најбоље резултате комбинацијом друштвеног маркетинга и јавних едукативних трибина, уз подршку свих субјеката који раде на побољшању комплетног саобраћајног система. Треба имати на уму да кампање усмерене ка повећању безбедности саобраћаја могу дати квалитетне резултате само уколико је рекламирање један од елемената кампање, а не и њен основни циљ (Elliott 1989).

Ако нису познате циљна група и њено понашање, немогуће је развити ефективну методологију кампање.

Кампање посвећене безбедности младих у саобраћају један су од најутицајнијих модела саобраћајног образовања и имају за циљ да: информишу младе људе о саобраћају, ризицима и начинима како их избећи, као и да подстакну промену усвојених погрешних ставова и понашања која из њих произлазе. Ако се узме у обзир специфичност циљне групе, циљ је да се промовисањем исправног понашања створи нови образац понашања младих људи, који треба да доведе до смањења страдања на путевима.

Када су у питању ефекти, кампање у безбедности саобраћаја могу утицати на понашање када се користе законодавство и спровођење закона (WHO, 2004). Такође, локалне кампање у већој мери остварују позитиван утицај на безбедност саобраћаја (Elvik et al, 2009), као и кампање које приказују жељени начин понашања (Hoekstra et al, 2011), за разлику од кампања које представљају људи који се понашају на начин који треба обесхрабрити.

У случајевима где је неопходно људе суочити са погрешним ставовима и уверењима, од велике помоћи могу бити нестандардни, односно некомерцијални приступи и нови канали комуникације (Микић, 2020).

У даљем раду биће представљене специфичности друштвених мрежа, на који начин и у којој мери могу бити адекватан алат за комуникацију са циљном групом, а у циљу подизања свести о безбедном учествовању у саобраћају, променама навика и ставова.

4.3. ДРУШТВЕНЕ МРЕЖЕ КАО КАНАЛ КОМУНИКАЦИЈЕ КА МЛАДИМА У САОБРАЋАЈУ

Друштвене мреже представљају збирни назив за софтвере и услуге на интернету који омогућавају корисницама да се састану онлајн и дискутују, комуницирају и учествују у било ком виду друштвене интеракције. Та интеракција може укључивати размену текстуалних порука, слика, аудио или видео записа, појединачно или комбиновано (Ryan and Jones, 2009).

Друштвене мреже, као део интернет медија, представљају најновији канал директне комуникације друштвеног маркетинга и доносе велику промену у колективној свести човечанства. Основно обележје друштвених мрежа јесте могућност далеко веће интеракције и индивидуализације него код осталих канала директне комуникације. Данас се кроз друштвене мреже може пласирати индивидуализован садржај, прилагођен потребама појединца или групе, и остварити интеракција и дијалог са далеко широм популацијом, него што је то раније било могуће (Qiu et al, 2014).

Друштвене мреже су једноставне за коришћење и у највећој мери су бесплатне, због чега су постале популарне и у оволикој мери распрострањене.

Највећа предност друштвених мрежа је у томе што је маркетинг који се спроводи преко њих јефтинији у односу на друге медије. Такође, друштвене мреже користе милиони људи и врло је лако доћи до сваког појединца добрим таргетирањем (пажљивим одабиром циљне групе).

Из свих наведених разлога, друштвене мреже су ушле у готово сваки дом у развијеним земљама. Данас на свету постоји 5,16 милијарди интернет корисника, што значи да је 64,4% укупног становништва на свету сада online (на мрежи).

Како би се боље разумео потенцијал друштвених мрежа на територији Републике Србије, треба обратити пажњу на податке који се односе на друштвене мреже и њихово коришћење у 2023. години. Наиме, у јануару месецу 2023. године, број активних корисника друштвених мрежа износио је 5,01 милион, што је заправо 69,8% укупне популације.

У периоду од 21.12.2020. до 13.01.2021. године, спроведено је истраживање чији је циљ је био да се испита на које начине се млади у Србији информишу. Укупан број испитаника износио је 700, обухватајући целу територију Републике Србије.4

Од укупног броја младих који су учествовали у истраживању, када је полна структура у питању, више је било женских испитаника. Тако жене чине већину са 69,9%, док је мушкараца укупно 30,1%. Осим младих лица (18-30 година), у обзир су узети и ставови особа које су млађе од 18 година. Тако просечна старост испитаника у овом истраживању износи 22,2 године.

Резултати истраживања указују на то да се преко половине младих испитаника информише путем друштвених мрежа. Нешто мањи проценат, њих 39%, користи интернет новине и портале као извор информисања. Такође, ту треба узети у обзир и чињеницу да се многи портали рекламирају управо преко друштвених мрежа и на тај начин привлаче додатне заинтересоване читаоце. Најмањи проценат испитаника се информише путем телевизије 4,7% и штампаних медија 0,6%, који полако препуштају своје место претходно наведеним изворима.

На основу добијених података евидентно је да млади највише користе следеће четири мреже, које су како у свету, тако и у Србији веома актуелне. Прво место по бројности заузима Instagram, чак преко 80%. Потом, друштвену мрежу намењену искључиво за комуникацију – Whatsapp користи 66,1%, док с друге стране Viber користи свега 14,1% испитаника. Треће место по бројности заузима YouTube са 62,4% и на крају Facebook који користи скоро сваки други млади испитаник.

Када су сати које проводе на мрежама у питању, велики број младих је истакао да проводи преко 3 сата на мрежама или да више и не броји сате. Уз то, не мали број њих проводи преко једног сата на мрежама пре него што оде да спава, а велики број њих чим отвори очи прво узима своје мобилне уређаје и почиње дан прелиставањем новости на мрежама.

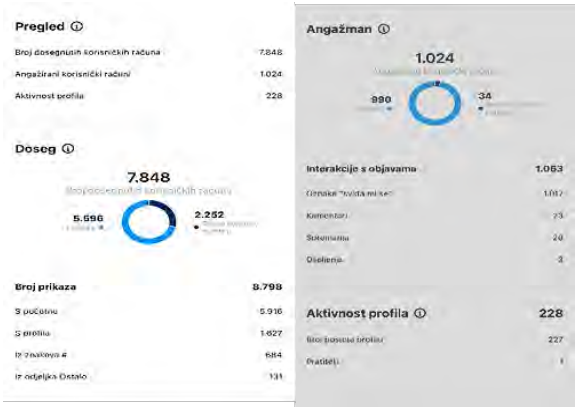
Иако је поражавајућа чињеница да млади већи део свог времена проводе уз телефоне и друштвене мреже, то може бити и прилика да им се, пласирајући адекватан садржај, постепено мењају погрешна уверења и ставови и промовише безбедно понашање у саобраћају.

Како би креирани садржај и маркетиншке активности уопште дошле до циљне групе на адекватан начин, веома је важно одабрати одговарајућу друштвену мрежу.

[4] Извор: Центар за креирање политика и стратегија – ЦКПС: https://shorturl.at/xBET7 (посећено: 12. 1. 2024. године)

Један од важних фактора за избор друштвене мреже јесте рангирање према броју активних корисника. Свакако, када се креира садржај и бира канал комуникације, треба узети у обзир и аналитику објава која даје увид у различите податке који су од великог значаја. Ови подаци говоре о снази друштвених мрежа коју оне имају у ширењу информација.

Reach или досег, је само један од података који треба узети у обзир, а односи се на укупан број људи тј. налога који су видели објаву. Од великог је значаја јер указује на то да ли је објава добро прошла код циљне групе. Уколико, на пример, објава има велики досег, а мали број интеракција (лајкови, коментари, дељење итд.), то је знак да се подељени садржај (фотографија, видео снимак) није нарочито допао људима. С друге стране, вероватно најбитнији метрички податак јесте такозвани engagement, односно ангажман који се односи на број људи који је остварио одређену интеракцију са објавама (ознака „свиђа ми се“, коментар, чување, дељење) (Слика 1).



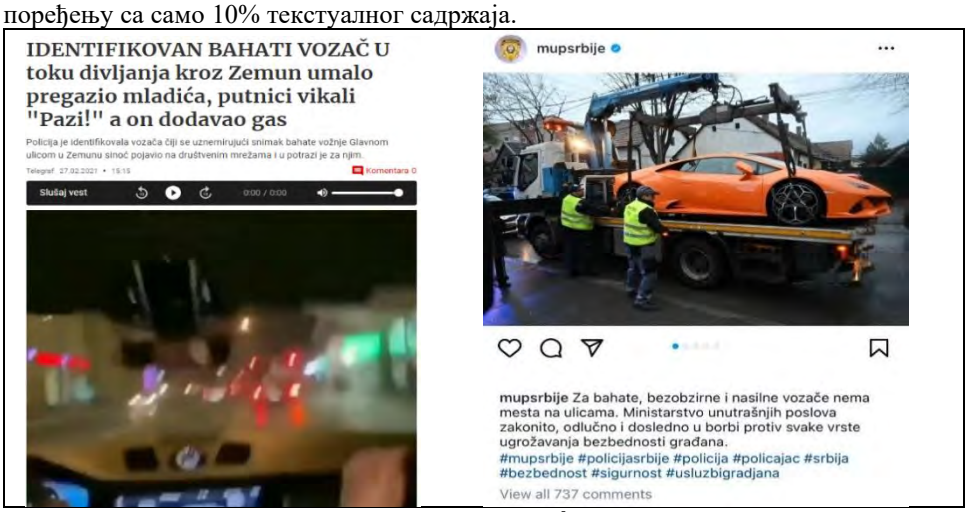
Слика 1. *Аналитика објаве са Инстаграма: преглед, досег, број приказа, ангажман, интеракције и активност профила; преузето са приватног профила*

Увидима у аналитику објава олакшава се избор оптималне платформе за комуницирање са циљном групом. Заправо, активности на једној или више платформи паралелно, обезбедиће много већи досег и доћи до већег аудиторијума, него што би то био случај одабиром једне платформе.

Не треба заборавити и чињеницу да се на друштвеним мрежама промовише и небезбедно понашање у саобраћају. Изостанак или недовољно промовисана реакција надлежних органа на такав садржај, може утицати на подизање друштвене прихватљивости на такво (небезбедно) понашање. С друге стране, адекватна реакција шаље јасну поруку да одређена понашања нису прихватљива и да ће бити санкционисана (02). Зато је важно да сви субјекти безбедности саобраћаја безбедно понашање у саобраћају промовишу као једино прихватљиво понашање.

За промоцију безбедног понашања у саобраћају, с обзиром на карактеристике и афинитете циљне групе, препоручљиво је и вишеструко корисно употребљавати визуелне садржаје (тзв. визуале). Људи су природно повезани са визуелним садржајем. Миленијумима су користили визуелне сигнале, како би разумели свет око себе и ослањали су се на слике како би брже и јасније комуницирали.

Као резултат тога, људски мозак обрађује визуелне информације 60 000 пута брже него текст. Студије су показале да људи запамте 65% визуелних података у поређењу са само 10% текстуалног садржаја.



Слика 2: Новине – небезбедно понашање (лево)[5], Инстаграм - реакције надлежних органа на видео снимке који су приказивали небезбедна понашања на друштвеним мрежама (десно)[6]

Распон пажње младих је много мањи него што је био код претходних генерација и износи свега 8 секунди. Стога садржај мора бити лак за конзумирање, али и за дељење. Треба им привући пажњу садржајем који ће одмах разумети и због кога ће пожелети да прочитају више.

5. ЗАКЉУЧАК

Последња истраживања показују да је дигитални маркетинг, односно маркетинг на друштвеним мрежама, надмашио, по досегу, остале врсте маркетинга, тако да се друштвеним маркетингом, кроз одговарајуће друштвене мреже, могу постићи импозантни резултати када је реч о промоцији безбедног понашања у саобраћају и о достизању тренда смањења броја страдалих у саобраћајним незгодама.

Маркетинг на друштвеним мрежама није замена за постојеће стратегије, без обзира на то да ли су оне базиране на инжењерингу, примени или образовању, он је додатак који сваку активност може учинити успешнијом тако што ће брже и лакше допрети до циљне групе. Његова улога је да повећа ефективност других иницијатива безбедности у саобраћају, а не да их замени.

Сви субјекти у безбедности саобраћаја, а посебно они који се баве младима и они који делују на локалном нивоу, требало би да промовишу безбедност саобраћаја на друштвеним мрежама управо због огромног дијапазона могућности које пружају друштвене мреже, као и због количине времена које им млади посвећују.

[5] Извор: https://www.blic.rs/ (посећено: 15. 1. 2024. године)
[6] Извор: https://www.instagram.com/mupsrbije/ (посећено: 15. 1. 2024. године)

Кроз промовисање активности субјеката безбедности саобраћаја, како на локалном тако и на националном нивоу, јача се поверење корисника друштвених мрежа у систем безбедности саобраћаја.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Dinić B., Petrović J., Zotović Kostić M., Milovanović I., Mihić V., (2021), Rizična upotreba društvenih mreža kod adolescenata
[2] Elliott, B.J., (1989) "Effective road safety campaigns:A practical Handbook", Federal Office of Road Safety, Dep. of Transportation&Communications, Report C.R. 80, Canaberra.
[3] Elliott, B.J., (1992) "Effective Mass Communication Campaigns: A Source Book of Guidelines", Federal Office of Road Safety, Dep. of Transportation&Communications, Canaberra, A.C.T.
[4] Elvik, R., Høye, A., Vaa, T., Sørensen, M. (2009) „The Handbook of Road Safety Measures: Second Edition“, Institute of Transport Economics, Oslo
[5] Hoekstra, T., Wegman, FCM. (2011) „Improving the effectiveness of road safety campaigns: current and new practices“ IATSS Research
[6] Kotler, P., (1982) "Marketing for Non-Profit Organizations", Prentice-Hall, New Jersey.
[7] Липовац, К., (2008) „Безбедност саобраћаја“, Службени лист СРЈ, Београд.
[8] Miller, R., "Social media marketing mastery", (2019), 3 books in 1: How to build a brand and become an expert influencer using Facebook, Twitter, Youtube & Instagram-top digital networking & personal branding strategies. Amazon Fulfillment, Wroclaw.
[9] Микић, А. (2020) „Елементи и процес маркетинг комуницирања“, Уџбеник Академије пословних струковних студија, Београд.
[10] Миловановић М., Андевски М. (2020), Ризични облици понашања младих на друштвеним мрежама, мастер рад
[11] Милошевић, С., (1994) „Теорије саобраћајних незгода“, Саобраћајни факултет, Београд, стр. 15
[12] Qiu, L., Rui, H., Whinston, A., (2014) "The Impact of Social Network Structures on Prediction Market Accuracy in the Presence of Insider Information", Journal of Management Information Systems, 31(1):145-172.
[13] Ryan, D., Jones C. (2009) "Understanding digital marketing: Marketing strategies for engaging the digital generation", Kogan Page, стр. 152, Philadelphia.
[14] Синановић, Т., Ђурић, Т., (2017) „Саобраћајна култура и њен утицај на безбедност саобраћаја“, 6. Међународна Конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“, 26-27. октобар, Република Српска, Бања Лука.
[15] Тојагић, М., (2015) „Безбедност друмског саобраћаја“, Европски Универзитет, Брчко.
[16] Центар за креирање политика и стратегија – ЦКПС: https://shorturl.at/xBET7
[17] Статистички извештај о стању безбедности саобраћаја у Републици Србији за 2022. годину (2023), Агенција за безбедност саобраћаја

doi: 10.46793/RSafLC24.373DJ

UTICAJ POREMEĆAJA SRČANOG RITMA NA BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA

THE IMPACT OF HEART RHYTHM DISORDERS ON TRAFFIC SAFETY

Jelena Đokić[1], Jelica Davidović[2], Verica Dimitrijević[3]

Rezime: Poremećaji srčanog ritma nastaju usled poremećaja u stvaranju ili sprovođenju impulsa koji dovode do kontrakcije srca i pumpanja krvi u telo. Od simptoma mogu se javiti osećaj preskakanja srca, ubrzan/usporen rad srca, treperenje u grudima, bol u grudima, zadihanost, nesvestice, vrtoglavice, slabost i gubitak svesti. Tokom vožnje može doći do pada koncentracije, smanjene pažnje, vrtoglavice koja smanjuje koordinaciju tela i gubitka svesti. Usled pojave navedenih simptoma može doći do saobraćajne nezgode i ugrožavanja bezbednosti saobraćaja. Cilj ovog rada je da se prikažu potencijalni rizici pri upravljanju motornim vozilom kod osoba koje imaju poremećaj srčanog ritma i mere kojima može da se unapredi bezbednost saobraćaja ove kategorije učesnika u saobraćaju.

Ključne reči: bezbednost saobraćaja, znanje vozača, poremećaj srčanog ritma

Abstract: Heart rhythm disorders occur due to disturbances in the creation or conduction of impulses that lead to the contraction of the heart and the pumping of blood into the body. Symptoms may include palpitations, fast/slow heartbeat, fluttering in the chest, chest pain, shortness of breath, fainting, dizziness, weakness and loss of consciousness. While driving, there may be a drop in concentration, reduced attention, dizziness that reduces body coordination and loss of consciousness. Due to the appearance of the mentioned symptoms, there may be a traffic accident and endangering traffic safety. The aim of this work is to show the potential risks of driving a motor vehicle for people with heart rhythm disorders and the measures that can be taken to improve the traffic safety of this category of road users.

[1] Dr Jelena Đokić, doktor medicine, specijalista interne medicine, KBC Bežanijska kosa, Dr Žorža Matea bb, 11000 Beograd, drjelenadjokic@gmail.com

[2] Dr Jelica Davidović, mast. inž. saobraćaja), docent, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, Vojvode Stepe 305, Beograd, Republika Srbija, jelicadavidovic@sf.bg.ac.rs

[3] Dr Verica Dimitrijević, doktor medicine, Specijalna bolnica za interne bolesti, Vojvode Mišića br. 2, 11400 Mladenovac, verricadavidovic@gmail.com

Keywords: traffic safety, driver's knowledge, heart rhythm disorder

1. UVOD

Aritmija se definiše kao nepravilan srčani rad nastao kao posledica poremećaja brzine srčanog rada ili srčanog ritma. Električni impulsi koji nastaju tokom aritmije mogu biti veoma brzi, suviše spori ili nepravilni što dovodi do nepravilnog srčanog rada. Kada srce radi nepravilno, ne može adekvatno da pumpa krv do ciljnih organa kao što su mozak, bubrezi, što dovodi do poremećaja u njihovoj funkciji. Najčešći simptomi koji se javljaju kod bolesnika su palpitacije, nesvestice, vrtoglavice i gubici svesti. Aritmija najčešće nastaje kao posledica postojanja koronarne bolesti srca ali se može javiti i u kardiomiopatijama, miokarditisu, urođenim srčanim bolestima i sindromima, kanalopatijama, a može biti i nepoznate etiologije. Prevalenca aritmije u opštoj populaciji iznosi od 1,5% do 5%, a atrijalna fibrilacija je najčešća vrsta aritmije (Lakshminarayan et al., 2008).

Klasifikacija aritmije se može izvršiti na osnovu različitih kriterijuma. Najčešća klasifikacija je na osnovu brzine sprovođenja električnog impulsa. Tahikardija predstavlja ubrzani srčani rad, preko 100 otkucaja u minuti dok je bradikardija usporeni srčani rad i definiše se kao srčana frekvenca ispod 60 otkucaja u minuti (Rodriguez Ziccardi et al., 2023). Tahikardije se dalje mogu podeliti na supraventrikularne i ventrikularne.

Poznavanje srčanih aritmija je od izuzetnog značaja radi pravovremenog postavljanja tačne dijagnoze o vrsti srčane aritmije i sprovođenja adekvatne i efikasne terapije kod svih bolesnika. Posebnu grupu čine bolesnici kod kojih aritmija može dovesti do iznenadne nesposobnosti tokom vožnje što predstavlja pretnju po bezbednost svih učesnika u saobraćaju. Zbog toga je veoma važno redovno sprovoditi sistematske preglede svih vozača a pogotovo profesionalnih vozača.

Pored osnovnog kardiološkog pregleda koji obuhvata fizikalni pregled, EKG zapis i ehokardiografski pregled, kod bolesnika sa novo registrovanom aritmijom ili istorijom poremećaja ritma i sprovođenja, savetuju se i drugi ciljani pregledi. Danas se u tu svrhu koriste brojne dijagnostičke metode kao sto su 24 časovni Holter EKG-a, Holter EKGa za dugoročno praćenje srčanog ritma, implantabilni loop recorder i elektrofiziološke studije. Postoje patofiziološki dokazi o vožnji kao okidaču za pojavu aritmije. Kod bolesnika sa dijagnostikovanim srčanim aritmijama kao i kod bolesnika koji se leče od aritmija, lekari su potrebni za donošenje odluke o njihovoj bezbednosti u saobraćaju, na osnovu poznavanja rizika od pojave aritmija u vožnji kao i fiziološke osnove za aritmiju izazvanu vožnjom.

Dijagnoza srčane aritmije se postavlja na osnovu anamneze, kliničkog pregleda bolesnika i 12-kanalnog elektrokardiografskog (EKG) zapisa. Tako, za postavljanje definitivne dijagnoze AF, 12-kanalni EKG zapis predstavlja zlatni standard ukoliko se registruje nepravilni srčani rad po tipu AF u trajanju od najmanje 30 sekundi (Steinberg et al., 2018). Takođe, u slučaju akutne pojave VA, EKG zapis je dijagnostička metoda izbora i pomaže u brzoj dijagnostici tipa aritmije i sprovođenju terapije. U slučaju da navedene dijagnostičke metode nisu dovoljne za postavljanje prave dijagnoze srčane aritmije, koriste se druge dopunske metode kao sto su 24 časovni Holter EKG-a, Holter EKGa za dugoročno praćenje srčanog ritma, implantabilni loop recorder i dr.

U cilju dijagnostike supstrata koji dovodi do srčane aritmije koristi se ehokardiografski pregled (EHO), kompjuterizovanu tomografiju (CT) angiografiju krvnih sudova srca, invazivnu angiografiju krvnih sudova srca (koronarografiju) sa ili bez perkutanom koronarnom intervencijom (PCI), nuklearnu magnetnu rezonancu srca (NMR) i elektrofiziološke studije.

Terapija srčane aritmije zavisi od tipa aritmije, a može biti akutna i hronična kao i neinvazivna i invazivna. Akutna terapija se sprovodi u cilju akutnog prekida aritmije i u tu svrhu se koristi medikamentozna terapija antiaritmicima, intravenska nadoknada elektrolita i druga simptomatska terapija. U slučaju hemodinamske nestabilnosti bolesnika u sklopu akutnog lečenja koristi se i defibrilaciju eksternim defibrilatorom (Zeppenfeld et al., 2022). Hronična terapija aritmije pre svega obuhvata lečenje osnovne bolesti koja je dovela do pojave aritmije, promenu stila života, optimalnu medikamnetnu terapiju, zatim primenu adekvatnog antiaritmijskog leka, u slučaju povišenog tromboembolisjkog rizika i primenu antikoagulantne terapije (Brugada et al., 2019; Hindricks et al., 2020; Zeppenfeld et al., 2022). U sklopu hronične terapije i prevencije malignih VA koristi se takođe medikamentozna terapija kao i terapija pejsmejkerom, implantacija kardioverter defibrilatora (ICD) (Zeppenfeld et al., 2022). Implantacija ICD-a je sastavni deo lečenja bolesnika koji su preživeli srčani zastoj (sekundarna prevencija NSS) kao i onih za koje se smatra da su u visokom riziku od nastanka NSS (primarna prevencija), Zeppenfeld et al., 2022. Kada ni medikamentozna, a ni terapija uređajima nije uspešna sprovodi se elektrofiziološka studija i lečenje aritmije radiofrekventnom ili krioablacijom. Zbog proaritmijskog efekta gotovo svih atiaritmijskih lekova u slučaju de novo registrovane aritmije srca treba misliti i na jatrogene aritmije pre donošenja definitivne odluke o lečenju.

Poznavanje srčanih aritmija je od izuzetnog značaja radi pravovremenog postavljanja tačne dijagnoze o vrsti srčane aritmije i sprovođenja adekvatne i efikasne terapije kod svih bolesnika. Poseban značaj ima kod bolesnika kod kojih aritmija može dovesti do iznenadne nesposobnosti tokom vožnje što predstavlja pretnju po bezbednost svih učesnika u saobraćaju.

Širom sveta na osnovu sprovedenih naučnih istraživanja, izdate su detaljne preporuke za procenu sposobnosti bezbednog upravljanja motornim vozilima kod bolesnika sa aritmijama srca koje su analizirane i prikazane u ovom radu. Međutim, u Srbiji nisu definisane preporuke kod procene sposobnosti vozača sa aritmijama za upravljanje vozilom.

Cilj ovog rada je da se prikažu potencijalni rizici pri upravljanju motornim vozilom kod osoba koje imaju poremećaj srčanog ritma i definišu mere kojima može da se unapredi bezbednost saobraćaja ove kategorije učesnika u saobraćaju.

2. METODOLOGIJA

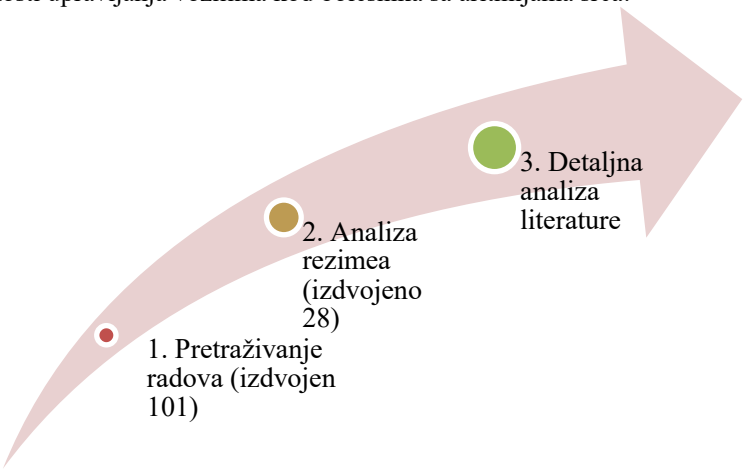
Prikazani rezultati u ovom radu, nastali su kao posledica istraživanja literature koja se odnosi na uticaj poremećaja srčanog ritma na bezbednost saobraćaja. Pretraživanje literature sadrži tri koraka koji su prikazani na slici 1.

Korak 1 - Početni korak obuhvata pretraživanje elektronske baze naučnih radova, po ranije definisanim ključnim rečima i zadatim kriterijumima pretrage. Ključne reči koje su korišćene pri navedenoj pretrazi su: traffic safety, driver's knowledge, heart rhythm disorder. Na opisani način, prikupljen je 101 rad iz navedene oblaste.

Posmatrano sa aspekta časopisa u kojima su radovi objavljeni, najveći broj radova objavljen je u časopisima European Hearth Journal i Circulation.

Početni spisak radova, dodatno je redukovan u drugom koraku. U ovom koraku, nakon detaljne analize naslova, rezimea i upoznavanja sa radovima, broj radova je sa početnih 101, smanjen na 28. Među literaturom pored naučnih radova nalaze se i udžbenici.

Poslednji od tri koraka, obuhvata sistematizaciju i analizu izdvojenih radova iz prethodih koraka. Radovi su sistematizovani u dve grupe. Prva grupa radova bavi se uticajem aritmije na vožnju, a druga grupa smernicama za medicinsku procenu sposobnosti upravljanja vozilima kod bolesnika sa aritmijama srca.



Slika 1. *Način pretraživanja literature*

3. REZULTATI

Rezultati su sistematizovani u skladu sa definisanim ciljem rada u pregled radova koji se bave uticajem aritmija srca na vožnju i pregled radova koji se odnose na smernice za medicinsku procenu sposobnosti upravljanja vozilima kod bolesnika sa aritmijama srca.

3.1. Vožnja i aritmije srca

Putovanja i mogućnost upravljanja motornim vozilima su sastavni deo svakodnevnog života u modernom svetu. To umnogome zavisi od bezbednosti pojedinca za „volanom“. Iznenadna pojava nesposobnosti vozača tokom vožnje može izazvati nezgode koje mogu biti smrtne ili sa teškim posledicama i za vozača, ali i za ostale učesnike u saobraćaju. Saobraćajne nezgode izazvane motornim vozilima su vodeći uzrok smrti širom sveta. Svake godine, u saobraćajnim nezgodama širom sveta pogine oko 1,19 miliona ljudi (WHO, 2023), a u Srbiji oko 500. Zbog toga su veoma važni lekarski pregledi i procena sposobnosti pojedinca za upravljenje motornim vozilom. Kod bolesnika sa dijagnostikovanim srčanim aritmijama kao i kod bolesnika koji se leče od aritmija, lekari su potrebni za donošenje odluke o njihovoj bezbednosti u saobraćaju, na osnovu poznavanja rizika od pojave aritmija u vožnji kao i fiziološke osnove za aritmiju izazvanu vožnjom.

U Velikoj Britaniji, evropskim zemljama i u Sjedninjenim Američkim Drzavama (SAD) izdate su detaljne smernice za deklarisanje osoba sa aritmijom srca bezbednim za vožnju (Epstein et al., 1996; Petch, 1998; Epstein et al., 2007; DMG, 2011). Smernice se razlikuju za pojedince koji upravljanju putničkim vozilima u odnosu na pojedince koji voze teška teretna vozila kao i vozila javnog prevoza, kod kojih se primenjuju strožiji kriterijumi za procenu zdravstvene sposobnosti za vožnju s obzirom na značajnije poslednice u slučaju saobraćajne nezgode. Ovi vozaci često provode duži vremenski period u vožnji i tako povećavaju rizik od aritmija koja se javljaju tokom vožnje. Ipak, saobraćajne nezgode koje su posledica nesposobnosti usled srčanih aritmija su retke. U ranije sprovedenoj studiji, Grattan i Jeffcoate (1968) su pokazali da je učestalost nezgoda usled nesposobnosti vozača zbog medicinske bolesti 1,5 na hiljadu nezgoda bez smrtnog ishoda i 4 na hiljadu nezgoda sa smrtnim ishodom. Ista studija je pokazala da je najčešći medicinski uzrok saobraćajne nezgode epilepsija dok su srčane bolesti zastupljene u 8% svih nezgoda. Podaci o aritmijama kao uzroku saobraćajnih nezgoda nisu precizno poznati zbog toga sto je teško dokazati takve događaje u opštoj populaciji. Smatra se da 1-3% svih saobraćajnih nezgoda nastaje kao posledica iznenadne nesposobnosti vozača a od toga 5-10% je povezano sa srčanim uzrocima sa ili bez sinkope (Katritsis et al., 2018).

Pojava sinkope kod bolesnika sa srčanim aritmijama ima poseban značaj. Kod bolesnika sa sinkopom, u 3-10% slučajeva sinkopa se javlja tokom vožnje, 85% ovih bolesnika ima ponovljene epizode sinkope a kod nekoliko njih prava epizoda sinkope nastaje upravo u vožnji (Sorajja et al., 2009). Uzroci sinkope tokom vožnje su isti kao i u opštoj populaciji. U 35-38% slučajeva sinkope su neurološkog porekla, u 5-7% slujačeva se podjednako javljaju kod ortostatske hipotenzije, bradiaritmije i ventrikularne tehikardije a u 2-4% slučajeva su uzrokovane supraventrikularnom tahikardijom (Dhala et al., 1995). Maligne aritmije koje izazivanju NSS, gde spadaju brza VT i VF su retke. Retrospektivno ispitivanje koje je sprovedeno u Nemačkoj procenjuje da je 0,4% svih saobraćajnih nezgoda uzrokovano vozačem koji je imao NSS tokom vožnje (Büttner et al., 1999). Bolesnici sa sinkopom u anamnezi imaju veći rizik od učestvovanja u saobraćajnim nezgodama u odnosu na asimptomatske bolesnike. Dansko nacionalno istraživanje je identifikovalo više od 41 000 bolesnika sa sinkopom i uporedilo njihovu stopu pojave saobraćajnih nezgoda u poređenju sa njihovom opštom populacijom (Numé et al., 2016). Tokom prosečnog dvogodišnjeg praćenja 4,4% bolesnika je imalo saobraćajnu nezgodu, od kojih je 23,7% dovelo do teških povreda a 0,3% do smrtnog ishoda. Gruba stopa incidencije saobraćajnih nezgoda bila je 1,83 puta veća kod pacijenata sa sinkopom u poređenju sa opštom populacijom.

Postoje podaci da se onesposobljenost tokom vožnje može javiti i kod relativno benignih srčanih aritmija. Tokom pregleda 256 vozača sa SVT koji čekaju radiofrekventnu ablaciju, pronađeno je da 57% bolesnika ima simptome SVT tokom vožnje (Walfridsson et. Al., 2005). Najčešće su se žalili na palpitacije, nesvestice, vrtoglavice i gubitke svesti. Četrdeset dva procenata ovih bolesnika smatralo je da moraju da prestanu da voze zbog svojih simptoma. Kontrola simptoma izazvanih aritmijama je od velikog značaja kako bi omogućila pojedincu da ponovo otpočne bezbednu vožnju.

Fiziološke osnove aritmije tokom vožnje. Razlikuju se dva mehanizma koja su odgovorna za povećanu učestalost aritmija tokom vožnje. Prvi mehanizam pokazuje da sama vožnja može izazvati psihološki stres u vidu besa i anksioznosti. To zauzvrat povećava nivo kateholamina koji dovodi do poremećaja autonomnog nervnog sistema i aktivacije simpatikusa, što povećava sklonost ka aritmijama.

Dokazani su povišeni nivoi kateholamina i kortizola u urinu kod vozača međugradskih autobusa tokom perioda vožnje u poređenju sa vrednostima istih u slobodnim danima (Sluiter et al., 1998). Još jedan fiziološki mehanizam koji dovodi do pojave aritmija tokom vožnje je izloženost zagađenom vazduhu. Nekoliko epidemioloških studija su pokazale korelaciju između kratkoročnog povećanog zagađenja ambijetalnog vazduha i pojave ventrikularnih aritmija (Rich et al., 2005). Takođe, pojava epizoda paroksizmalne AF je povezana sa trenutnim povećanjem koncentracije ozona u vazduhu. Ove korelacije su bile prisutne samo u kratkom vremenskom periodu, što ukazuje na postojanje neposrednog uticaja ovih zagađivača na pojavu AF (Rich et al., 2006).

3.2. Smernice za medicinsku procenu sposobnosti upravljanja vozilima kod bolesnika sa aritmijama srca

Preporuke izdate u Velikoj Britaniji (UK), evropskim zemljama i u SAD zasnovane su na naučnim saopštenjima Američkog udruženja za srce objavljenim 1996. godine i ažuriranim 2007. godine, na revidiranim smernicama Agencije za licenciranje vozača i vozila UK objavljenim 2011. godine i na izveštaju radne grupe Evropskog udruženja kardiologa (ESC) iz 1998. godine zajedno sa dopunjenim preporukama Evropskog udruženja za srčani ritam (EHRA) iz 2009. godine. Dozvola klase 1 odnosi se na privatne vozače (Epstein et al., 1996; Epstein et al., 2007) ili dozvola grupe 1 (DMG, 2011) za obične motocikle, automobile i druga mala vozila sa ili bez prikolice (Petch et al., 1998; Vijjgen et al., 2009). Dozvola klase 2 odnosi se na komercijalne vozače (Epstein et al., 1996; Epstein et al., 2007) ili dozvola grupe 2(DMG, 2011) za vozila preko 3500 kg i vozila za prevoz putnika koja imaju više od osam sedišta neračunajući vozača (Petch et al., 1998; Vijjgen et al., 2009). Sve smernice imaju strožije kriterijume za ponovno izdavanje dozvola za vožače klase 2 (one koji imaju dozvolu za prevoz putnika ili voze teška teretna vozila) s obzirom da oni predstavljaju veći rizik za druge.

U slučaju dijagnostikovanja tahikardije sa uskim QRS kompleksima gde spadaju AF, atrijalni flater, atrijalna tahikardija, AVNRT i AVRT, sve tri smernice preporučuju prekid vožnje dok su bolesnici simptomatični. Retrospektivnom analizom bolesnika koji su imali poremećaj svesti tokom vožnje pokazano je da je to ujedno i najčešće dijagnostikovana aritmija. Za vozače klase 1 smernice iz UK i SAD preporučuju da vozači mogu nastaviti vožnju ukoliko su simptomi pod kontrolom mesec dana. Za vozače klase 2 smernice Agencije za licenciranje vozača i vozila UK preporučuju kontrolu simptoma aritmije najmanje 3 meseca dok su preporuke iz USA iste kao i kod vozača klase 1 i odnose se na kontrolu simptoma najmanje mesec dana. Prema preporukama Evropskog udruženja kardiologa (Petch et al., 1998), vožnja može biti dozvoljena kada je aritmija pod kontrolom. Takođe, preporuke ESC-a i UK-a za vozače klase 2 uključuju da ejekciona frakcija leve komore (EFLK) bude najmanje 40% zbog činjenice da aritmije češće nastaju kod teške sistolne disfunkcije leve komore (LK).

Kod tahikardije sa širokim QRS kompleksima, gde spadaju neodrživa non sustained VT (NSVT), VT i VF, upravljenje vozilima je zabranjeno ukoliko aritmije izazivaju nesposobnost vozača tokom vožnje. Za vožače koji pripadaju klasi 1, prema preporukama UK, vožnja se može nastaviti ukoliko je aritmija pod kontrolom najmanje 4 nedelja. Smernice iz SAD-a za vozače klase 1 su različite u zavisnosti od tipa ventrikularne aritmije. Kod bolesnika sa NSVT aritmijom, vožnja se mora prekinuti ukoliko je bolesnik simptomatičan i sa vožnjom se može nastaviti ukoliko se aritmija leči i pod kontrolom je najmanje 3 meseca.

Kada je reč o ventrikularnoj tahikardiji, kod takvih bolesnika je zabranjeno upravljanje vozilom 6 meseci nakon terapije. Međjutim, ukoliko se radi o idiopatskoj VT bez dokazane strukturne bolesti srca, ograničenje se smanjuje na 3 meseca ukoliko je aritmija pod kontrolom. Date su takođe i preporuke za vozače klase 2. S obzirom da se kod ovih bolesnika u terapiji ventrikularne aritmije implantira ICD pejsmejker, postoje posebne smernice za procenu sposobnosti upravljanja motornim vozilima. Prema svim navedenim smernicama, kod bolesnika sa ICDom trajno je zabranjeno posedovanje vozačke dozvole klase 2.

Kod bolesnika kod kojih se javljaju simptomi i nesposobnost usled bradiaritmije, sve tri smernice se slažu da vožnju treba prekinuti do odgovarajuće terapije uključujući i implantaciju pejsmejkera. Takođe, sve smernice preporučuju prestanak vožnje nedelju dana nakon implantacije pacemakera za vozače klase 1. Za vozače klase 2, UK smernice preporučuju prestanak vožnje u trajanju od 6 nedelja nakon implantacije pejsmejkera dok je po smernicama SAD-a to ograničenje u trajanju od 4 nedelja. Prema preporukama ESC-a voznju treba nastaviti ukoliko nema perzistentnih simptoma.

4. ZAKLJUČAK

Iako je mala učestalost aritmija tokom vožnje, nesposobnost vozača uzrokovana aritmijama može dovesti do saobraćajnih nezgoda sa smrtnim ishodom ili teškim telesnim povredama.

Rizik je posebno izražen kada se radi o profesionalnim vozačima, aritmije srca mogu dovesti do naprasne srčane smrti kod vozača na radnom mestu, što predstavlja pretnju po bezbednost svih učesnika u saobraćaju. Postoje patofiziološki dokazi o vožnji kao okidaču za pojavu aritmije.

Poznavanje svih ovih podataka je od velike važnosti za lekare kako bi sprovodili važeće preporuke za procenu sposobnosti vozača sa aritmijama za upravljenje motirnim vozilima.

Razvoj medicine i novih dijagnostičkih metoda koje omogućavaju ranije detektovanje aritmije i pre pojave simptoma kao i razvoj tehnologije iziskuju nova istraživanja u cilju revidiranja postojećih smernica.

U cilju unapređenja bezbednosti saobraćaja na nivou lokalne zajednice od izuzetnog značaja je da lekari na lokalnom nivou prepoznaju značaj ove teme i sprovode važeće preporuke za procenu sposobnosti vozača sa aritmijama za upravljenje motirnim vozilima. Pored mera koje se odnose na lekare, takođe, važno je unaprediti nivo znanja vozača, prvenstveno profesionalnih vozača o uticaju promena srčanog ritma na bezbednost saobraćaja kroz različite preventivno-promotivne aktivnosti kao što su kampanje, edukacije i sl.

5. LITERATURA

[1] Ågesen FN, Lynge TH, Blanche P, Banner J, Prescott E, Jabbari R, et al. Temporal trends and sex differences in sudden cardiac death in the Copenhagen City Heart Study. Heart 2021;107:1303–1309.

[2] Benjamin EJ et all. American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke

statistics – 2019 update: a report from the American Heart Association. Circulation 2019;139:e56–e528.
[3] Büttner A, Heimpel M, Eisenmenger W. Sudden natural death at the wheel: a retrospective study over a 15-year time period (1982–1996). Forensic Sc Int 1999;103: 101–12.
[4] Dhala A, Bremner S, Blanck Z, et al. Impairment of driving abilities in patients with supraventricular tachycardias. Am J Cardiol 1995,75:516–8.
[5] Drivers Medical Group, Driver Vehicle and Licensing Agency. At a glance guide to the current medical standards of fitness to drive. August 2011. http://www.dft.gov.uk/dvla/medical/ataglance.aspx (31 January 2012).
[6] Epstein AE, Baessler CA, Curtis AB, Estes NA, Gersh BJ, Grubb B, Mitchell LB, 2007. Addendum to 'Personal and Public Safety Issues Related to Arrhythmias That May Affect Consciousness: Implications for Regulation and Physician Recommendations. A medical/scientific statement from the American Heart Association and the North American Society of Pacing and Electrophysiology'. Public safety issues in patients with implantable defibrillators. A Scientific statement from the American Heart Ass, 115(9):1170-6, DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.180203
[7] Epstein AE, Miles WM, Benditt DG, Camm AJ, Darling EJ, Friedman PL, Garson Jr A, Harvey JC, Kidwell GA, Klein GJ, Levine PA, Marchlinski FE, Prystowsky EN, Wilkoff BL. Personal and public safety issues related to arrhythmias that may affect consciousness: implications for regulation and physician recommendations. A medical/scientific statement from the American heart association and the North American Society for Pacing and Electrophysiology. Circulation 1996; 94:1147 –1166.
[8] Gerhard Hindricks et all. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. European Heart Journal, Volume 42, Issue 5, 1 February 2021, Pages 373–498, https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa612
[9] Grattan E, Jeffcoate GO. Medical Factors and road accidents. BMJ 1968;1:75– 79.
[10] Hart RG , Pearce LA , Aguilar MI. Meta-analysis: antithrombotic therapy to prevent stroke in patients who have nonvalvular atrial fibrillation. Ann Intern Med 2007;146:857–867.
[11] Josep Brugada et all. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC): Developed in collaboration with the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). European Heart Journal, Volume 41, Issue 5, 1 February 2020, Pages 655–720, https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz467
[12] Katja Zeppenfeld et all. 2022 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: Developed by the task force for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). European Heart Journal, Volume 43, Issue 40, 21 October 2022, Pages 3997–4126, https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac262
[13] Katritsis D, Anderson A, Webb-Peploe MM. Regulations concerning individual risk and public safety. ESC Textbook of Cardiology 2018.
[14] Katritsis DG et all. European Heart Rhythm Association (EHRA) consensus document on the management of supraventricular arrhythmias, endorsed by Heart Rhythm Society (HRS), Asia-Pacific Heart Rhythm Society (APHRS), and Sociedad Latinoamericana de Estimulación Cardiaca y Electrofisiologia (SOLAECE). Eur Heart J 2018;39:1442–1445.

[15] Lakshminarayan K, Anderson DC, Herzog CA, Qureshi AI. Clinical epidemiology of atrial fibrillation and related cerebrovascular events in the United States. Neurologist. 2008 May;14(3):143-50.
[16] Lynge TH, Risgaard B, Banner J, Nielsen JL, Jespersen T, Stampe NK, et al. Nationwide burden of sudden cardiac death: a study of 54,028 deaths in Denmark. Heart Rhythm 2021;18:1657–1665.
[17] National Heart, Lung, and Blood Institute. What is an arrhythmia?
[18] Numé AK, Gislason G, Christiansen CB, et al. Syncope and Motor Vehicle Crash Risk: A Danish Nationwide Study. JAMA Intern Med 2016;176:503–10.
[19] Petch MC. Driving and Heart Disease. Eur Heart J 1998; 19:1165 – 1177.
[20] Rich DQ, Mittleman MA, Link MS, Schwartz J, Luttman-Gibson H, Catalano PJ, Speizer FE, Gold DR, Dockery DW. Increased risk of paroxysmal atrial fibrillation episodes associated with acute increases in ambient air pollution. Environ Health Perspect 2006;114:120 –123.
[21] Rich DQ, Schwartz J, Mittleman MA, Link M, Luttman-Gibson H, Catalano PJ, Speizer FE, Dockery DW. Association of short-term ambient air pollution concentrations and ventricular arrhythmias. Am J Epidemiol 2005;161:1123 –1132.
[22] Rodriguez Ziccardi M, Goyal A, Maani CV. Arrhythmias. In: StatPearls. StatPearls Publishing; 2023.
[23] Sluiter JK, Van der Beek AJ, Frings-Dresen MHW. Work stress and recovery measured by urinary catecholamines and cortisol excretion in long distance coach drivers. Occup Environ Med 1998;55:407 –413.
[24] Sorajja D, Nesbitt GC, Hodge DO, et al. Syncope while driving: clinical characteristics, causes, and prognosis. Circulation 2009;120:928–34.
[25] Stecker EC, Reinier K, Marijon E, Narayanan K, Teodorescu C, Uy-Evanado A, et al. Public health burden of sudden cardiac death in the United States. Circ Arrhythm Electrophysiol 2014;7:212–217.
[26] Steinberg JS , O'Connell H , Li S , Ziegler PD. Thirty-second gold standard definition of atrial fibrillation and its relationship with subsequent arrhythmia patterns: analysis of a large prospective device database. Circ Arrhythm Electrophysiol 2018;11:e0062
[27] Vijgen J, Botto G, Camm J, Hiojet C, Jung W, Le Heuzey J, Lubinski A, Norekval TM, Santomauro M, Schalij M, Schmid J, Vardos P. Consensus statement of the European Heart Rhythm Association: updated recommendations for driving by patients with implantable cardioverter defibrillators. Europace 2009; 11:1097 –1107
[28] Walfridsson U, Walfridsson H. The impact of Supraventricular tachycardias on driving ability in patients referred for radiofrequency catheter ablation. Pacing Clin Electrophysiol 2005;28:191 –195.
[29] WHO, 2023. Road traffic injuries. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries (posećeno 22.01.2024.)

19. Međunarodna Konferencija
„Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“
Srbija, Zlatibor, Hotel Mona,
17 – 20. april 2024.

19h International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.382B

ISTRAŽIVANJE INDIKATORA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA KOJI SE ODNOSE NA BRZINU VOZILA U TUNELIMA NA AUTOPUTEVIMA

INVESTIGATION OF TRAFFIC SAFETY INDICATORS RELATED TO VEHICLE SPEED IN HIGHWAY TUNNELS

Dejan Bogićević [1], Dušan Smiljković [2], Milan Perić [3]

Rezime: Zbog svoje specifičnosti, u tunelima je potrebno obezbediti dodatne zahteve za bezbedno odvijanje saobraćaja, kao što su odgovarajuća rasveta, izlazi u slučaju opasnosti, pristupi vozila hitnih službi, odvod zapaljivih tečnosti, ventilaciju, protivpožarnu opremu, inteligentne transportne sisteme, upravljačke centre, posebno ograničenje brzine i slično. Vrednost ograničenja brzine u tunelima zasniva se na nizu faktora koji ove saobraćajne objekte čine posebno rizičnim okruženjem, a neki od ključnih faktora su smanjena vidljivost unutar tunela, tuneli često predstavljaju „uska grla“ odvijanja saobraćaj, ograničena mogućnost manevrisanja i slično. U skladu s tim, sprovedeno je istraživanje indikatora performansi bezbednosti saobraćaja koji se odnose na brzinu kretanja vozila u tunelima, a sve u cilju utvrđivanja trenutnog stanja u vezi navedenog indikatora. Analiza rezultata sprovedenog istraživanja omogući će prepoznavanje ključnih problema i pravovremeno preduzimanje mera u cilju unapređenja bezbednosti saobraćaja u tunelima.

U radu će biti prikazani rezultati istraživanja brzine vozila koje je sprovedeno od 1. januara 2022. godine do 31. decembra 2022. godine, na četiri merne lokacije, od čega je jedna lokacija (tunel „Manajle“) na državnom putu prvog „A“ reda broj 1, a tri lokacije (tuneli „Bancarevo“, „Sarlah“ i „Progon“) su na državnom putu prvog „A“ reda broj 4**.**

Ključne reči: Indikatori, brzina vozila, tuneli, autoputevi.

[1] dr Dejan Bogićević, dipl. inž. saobraćaja, profesor strukovnih studija, Akademija tehničko vaspitačkih studija, Aleksandra Medvedeva 20, Niš, Republika Srbija, dejan.bogicevic@akademijanis.edu.rs
[2] Dušan Smiljković, strukovni master inženjer saobraćaja, JP „Putevi Srbije", Bulevar kralja Aleksandra 282, Beograd, Republika Srbija, dusan.smiljkovic@putevi-srbije.com
[3] Milan Perić, dipl. inž. saobraćaja, JP „Putevi Srbije", Bulevar kralja Aleksandra 282, Beograd, Republika Srbija, milan.peric@putevi-srbije.com

Abstract: Due to its specificity, tunnels need to provide additional requirements for safe traffic, such as appropriate lighting, emergency exits, access for emergency services vehicles, drainage of flammable liquids, ventilation, fire fighting equipment, intelligent transport systems, control centers, special restrictions speed and the like. The value of speed limits in tunnels is based on a number of factors that make these traffic objects a particularly risky environment, and some of the key factors are reduced visibility inside the tunnel, tunnels often represent traffic "bottlenecks", limited maneuverability and the like. In accordance with that, research was conducted on traffic safety performance indicators related to the speed of vehicle movement in tunnels, all with the aim of determining the current situation regarding the mentioned indicator. The analysis of the results of the conducted research will enable the identification of key problems and timely measures to improve traffic safety in tunnels. The paper will present the results of the vehicle speed research conducted from January 1, 2022 to December 31, 2022, at four measurement locations, one of which is the location ("Manajle" tunnel) on the state road of the first "A" row number 1, and three locations ("Bancarevo", "Sarlah" and "Progon" tunnels) are on the maintained road of the first "A" row number 4.

Keywords: Indicators, vehicle speed, tunnels, highways.

1. UVOD

Činjenica da brzina kretanja vozila na putevima igra ključnu ulogu u unapređenju bezbednosti saobraćaja na putevima je odavno poznata. Kao što je poznato, brzina vozila nije faktor koji samo utiče na udobnost i efikasnost putovanja, već je i od značajnog uticaja na rizik od nastanka saobraćajne nezgode. Tuneli, kao specifični objekti na putnoj mreži, zahtevaju posebnu pažnju i primenu prilagođenih mera bezbednosti saobraćaja u tunelima. Vrednost ograničenja brzine u tunelima zasniva se na nizu faktora koji čine ove saobraćajne objekte posebno rizičnim okruženjem. Neki od ključnih faktora su smanjena vidljivost unutar tunela, tuneli često predstavljaju „uska grla“ gde se saobraćaj odvija, ograničena mogućnost manevrisanja. U slučaju nužde ili iznenadne opasnosti, vozačima je otežano manevrisanje unutar tunela nego na otvorenom putu, a manje brzine omogućavaju bolju kontrolu vozila u takvim situacijama. Brojne studije su istraživale vezu između brzine i stope saobraćajnih nezgoda. Njihovi zaključci jasno ukazuju na to da se sa povećanjem brzine povećava i stopa saobraćajnih nezgoda. Smanjenje brzine saobraćajnog toka za svega 1 km/h može smanjiti stopu nastanka saobraćajnih nezgoda za 3%, bez obzira na početnu brzinu. Takođe je važno je napomenuti i činjenicu da stopa saobraćajnih nezgoda nije povezana samo sa apsolutnom brzinom, već i sa disperzijom brzina vozila u saobraćajnom toku. Na primer, kada vozila u istoj saobraćajnoj traci putuju različitim brzinama, povećava se verovatnoća konflikta i potencijalnih sudara.

U oceni stanja i trendova u bezbednosti saobraćaja, tradicionalno su se koristili direktni pokazatelji koji obuhvataju broj saobraćajnih nezgoda i njihove posledice. Međutim, u poslednjoj deceniji razvijeni su modeli koji koriste indirektne pokazatelje bezbednosti saobraćaja kako bi se proaktivno identifikovali problemi i preduzele preventivne mere pre nego što dođe do nezgoda. Ovaj pristup omogućava brže i humanije delovanje u cilju poboljšanja bezbednosti u saobraćaju.

U skladu s tim, sprovedeno je istraživanje indikatora performansi bezbednosti saobraćaja koji se odnose na brzinu kretanja vozila u odabranim tunelima, čime se unapređuje praćenje trenutnog stanja i identifikuje odgovornost institucija i organizacija koje se bave bezbednošću saobraćaja.

Ovaj indikator omogućava prepoznavanje ključnih problema i pravovremeno preduzimanje mera kako bi se sprečile nezgode u tunelima i u blizini tunela i na taj način se sačuvali životi.

Državni putevi I reda izdvajaju se kao „vitalne arterije“ saobraćajne mreže Republike Srbije. Kako bismo održali bezbednost i funkcionalnost ovih puteva, pored otvorene deonice neophodno je obratiti pažnju na projektovanje i održavanje tunela na ovim putevima. U radu su istražene i prikazane karakteristike, sigurnosni aspekti i uloga tunela u bezbednosti saobraćaja na saobraćajnoj mreži puteva Republike Srbije, na četiri tunela i to „Manajle“, „Bancarevo“, „Sarlah“ i „Progon“.

Merenje brzine vozila u tunelima obavlja se putem induktivnih petlji, koje su pouzdan i precizan način prikupljanja podataka. U nastavku ovog rada, detaljno će biti analizirani rezultati merenja brzine vozila u odabranim tunelima u Republici Srbiji, s posebnim osvrtom na indikatore bezbednosti saobraćaja koji se odnose na brzinu kretanja vozila u tunelima. U radu su prikazani rezultati istraživanja sprovedenog od 1. januara 2022. godine do 31. decembra 2022. godine, koji se odnose na podatke u kojoj meri pojedine kategorije vozila poštuju ograničenje brzine u tunelima. Osnovni cilj rada je da pruži osnovu za razvoj ciljanih strategija za unapređenje bezbednosti saobraćaja u tunelima na autoputevima u Republici Srbiji.

2. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE I SPECIFIČNOSTI TUNELA NA AUTOPUTEVIMA

Uredbom o kategorizaciji državnih puteva [5], kategorizovani su državni putevi I reda i državni putevi II reda na teritoriji Republike Srbije. Državni putevi I reda kategorizuju se kao državni putevi IA reda i državni putevi IB reda. Državni put IA reda broj 1 je dugačak 584 km i predstavlja najvažniji saobraćajni pravac kroz Srbiju. Počinje kod graničnog prelaza Horgoš sa Mađarskom. a završava se kod graničnog prelaza Preševo sa Severnom Makedonijom. Državni put IA reda broj 2 je jedan od važnijih puteva u Republici Srbiji, jer povezuje Beograd sa južnim i zapadnim delom države. Deo je evropskih puteva E-763 i E-761, koji predstavljaju poteze od Beograda do Čačka i od Čačka do Boljara. Put je dugačak 258 km i počinje na petlji „Surčin jug“, a trenutno se završava u petlji „Pakovraće“. Državni put IA reda broj 4 jeste deo evropskom puta E- 80 i panevropskog putnog koridora 10. Dužina puta iznosi 106 km. Nalazi se u istočnom delu Srbije, a povezuje grad Niš i nišavski okrug sa Bugarskom. Počinje na petlji „Trupale“ autoputem „A1“ kod Niša, a završava se na graničnom prelazu „Gradina“ sa Bugarskom.

Projektovanje putnih tunela je suštinska komponenta u održavanju bezbednosti saobraćaja na autoputu i projektovanje auto-puta. Potreba za izgradnjom kolovoza duž nepristupačne topografije terena, je glavni razlog za izbor alternativnog rešenja, odnosno tunel. Izgradnjom tunela minimizira se šteta po životnu sredinu i zemljište, čuva zemljišne resurse i smanjuje saobraćajne gužve i zagađenje vazduha.

Generalno, projektovanje putnih tunela treba da se zasniva na geometrijskim principima projektovanja otvorenih deonica, odnosno auto-puteva. Međutim, verovatnoća da dođe do saobraćajne nezgode je manja u tunelu nego na otvorenoj deonici autoputa, iako je verovatnoća od težine posledica saobraćajne nezgode u tunelu veća, posebno u slučaju požara zbog zatvorenog okruženja i širenja toplote i dima.

Glavne razlike koje utiču na izgradnju i dizajn tunela u odnosu na otvorene puteva u odnosu na gledišta korisnika (vozača) i upravljača puta su:

1) Projektovanje putnih tunela zahteva komponente komplementarnih sistema (protivpožarna bezbednost, detekcija požara, ventilacija, komunikacioni sistemi), koji nisu neophodni i/ili ne postoje na otvorenim putevima. Ove komponente su ključne za projektovanje tunela. Dizajn ovih komponenti zavisi od dimenzije poprečnog preseka tunela, dužine tunela itd.
2) Pristupačnost za vozila hitnih službi usled saobraćajnih nezgoda mora se uzeti u obzir u procesu geometrijskog projektovanja putnih tunela.
3) Ograničeni poprečni presek stvara vozaču poteškoće u proceni radijusa krivina zbog zidova tunela.
4) Vozači doživljavaju različite načine percepcije i reakcije dok voze kroz putne tunele u poređenju s vožnjom na otvorenim putevima. Vozači često doživljavaju osećaj ograničenja dok voze kroz tunel. Osećaj je kao da su „zatvoreni“ u ograničenom prostoru tunela i imaju teškoće u prilagođavanju takvom okruženju. To je suprotno osećaju slobode i otvorenosti koji se doživljava na otvorenim putevima. Iako vozači mogu imati teškoća s percepcijom u tunelima, istraživanja su pokazala da se u tunelima događa manje saobraćajnih nezgoda u poređenju s otvorenim putevima. Razlog za to može biti to što vozači postaju oprezniji i pažljiviji dok voze kroz tunel.
5) Zidovi tunela i ograničeni poprečni presek su fizičke prepreke, koje se moraju uzeti u obzir tokom procesa projektovanja. Teška teretna vozila mogu biti ograničena tokom prolaska kroz tunel, uključujući potencijalnu nemogućnost da se izvrši polukružno skretanje manevar.
6) Raskrsnice, odnosno račvanja se ne preporučuju za projektovanje tunela. Ovi geometrijski elementi tunela značajno povećavaju troškove izgradnje i takođe mogu dovesti do zbune vozača u ograničenom okruženju tunela.
7) Cena izgradnje putnih tunela je znatno veća nego cena izgradnje otvorenih deonica.

Tehničke karakteristike tunela „Manajle“. Tunel „Manajle“ se nalazi na teritoriji opštine Vladičin Han u ataru sela Kržnice, koji je i najveći tunel na ovoj deonici. Tunel je izveden sa dve tunelske cevi ovalne strukture, po jednom za oba smera. Leva cev tunela „Manajle“ je dužine 1.814 m (ulazni portal tunela se nalazi na 42°730'769" SGŠ i 22°073'455" IGD, odnosno na stacionaži km 894+326.), dok je dužina desne cevi 1.806 m (ulazni portal tunela se nalazi na 42°746'162" SGŠ, 22°079'660" IGD, odnosno na stacionaži km 892+520). Tunel je namenjen za odvijanje javnog saobraćaja na državnom putu IA1. Udaljenost tunela od petlje Vladičin Han je oko 3 km, a od petlje Predejane oko 9 km. Od centra opštine Vladičin Han tunel je udaljen oko 5 km, a od grada Vranja 28 km.

Tehničke karakteristike tunela „Bancarevo“. Tunel „Bancarevo“ je jedan od pet tunela (tuneli „Sopot“, „Sarlah“, „Progon“ i „Pržojna Padina“) na deonici autoputa A4. Tunel „Bancarevo“ je izveden sa dve tunelske cevi, po jednom za svaki smer, ovalne strukture. Namenjen je odvijanju javnog saobraćaja na državnom putu IA reda broj 4. Desna tunelska cev je dužine 733 m, ulaz se nalazi na stacionaži km 28+630, a izlaz na stacionaži km 29+351 državnog puta A4. Leva tunelska cev je dužine 717 m sa galerijom dužine 163,34 m, ulaz se nalazi na stacionaži km 29+351, a izlaz na stacionaži km 28+470.

Tehničke karakteristike tunela „Sarlah“. Leva cev tunela „Sarlah“ je dužine 464 m, a njen ulazni portal se nalazi na 43°09'37.0" SGŠ, 22°34'30.4" IGD, odnosno na stacionaži km 73+196,72, dok desna cev iznosi 478 m, a njen ulazni portal je na 43°09'52.5" SGŠ, 22°34'29.4" IGD, odnosno na stacionaži km72+709,35.

Udaljenost tunela „Sarlah“ od petlje „Pirot zapad“ je oko 3 km, dok je od petlje „Pirot istok“ oko 7 km. Udaljenost od centra grada Pirota do zapadne strane tunela „Sarlah“ krećući se auto-putem iznosi oko 7 km. Udaljenost od centra grada Pirota do istočne strane tunela „Sarlah“ krećući se auto-putem iznosi oko 13 km.

Tehničke karakteristike tunela „Progon“. U neposrednoj blizini sa severne strane opštine Dimitrovgrad ispod istoimenog brda izgrađen je tunel „Progon“. Leva cev tunela „Progon“ je dužine 1.008 m, a njen ulazni portal se nalazi na 43°01'25.2" SGŠ, 22°47'37.3" IGD, odnosno na stacionaži km 97+854,05, dok desna cev iznosi 992 m, a njen ulazni portal je na 43°01'32.9" SGŠ, 22°46'56.6" IGD, odnosno na stacionaži km 96+841,43. Udaljenost tunela „Progon“ od centra opštine Dimitrovgrad korišćenjem izgrađenog službenog prolaza je oko 2 km, dok je od petlje „Pirot istok“ oko 19 km. Udaljenost od centra grada Pirota do tunela „Progon“ iznosi oko 24 km, a udaljenost tunela „Progon“ od državne granice sa Republikom Bugarskom je oko 4,5 km.

3. METODOLOGIJA UTVRĐIVANJA INDIKATORA KOJI SE ODNOSE NA BRZINU VOZILA U TUNELIMA

3.1. Predmet istraživanja

Istraživanja su sprovedena u odabranim tunelima na državnim putevima prvog „A“ reda u Republici Srbiji (tunel „Manajle“, tunel „Bancarevo“, tunel „Sarlah“ i tunel „Progon“). Ukupno je izvršeno istraživanje brzine vozila na 4 merne lokacije, od čega se jedna lokacija (tunel „Manajle“) nalazi na državnom putu prvog „A“ reda broj 1 (DPA1), a tri lokacije (tuneli „Bancarevo“, „Sarlah“ i „Progon“) se nalaze na držnom putu prvog „A“ reda broj 4 (DPA4). Na ovim lokacijama u istraživanja su vršena na samom ulazu u tunel. Za svaki tunel izvršeno je istraživanje posebno za svaku cev tunela, odnosno posebno za svaku stranu auto-puta, odnosno smer kretanja vozila. U ovom radu su prezentovani rezultati istraživanja brzine vozila u odabranim tunelima na autoputevima u Republici Srbiji, sprovedenog od 1. januara 2022. godine do 31. decembra 2022. godine. Merenje brzine vozila vršeno je u zonama tunela na autoputu na kojima je brzina vozila ograničena do 80 km/h, pri čemu su uslovi na mernim mestima bili takvi da omogućavaju kretanje vozila brzinom većom od 80 km/h. Prema kategoriji, vozila su podeljena na putničke automobile i dostavna vozila do 3,5 t (u daljem tekstu K1), teška teretna vozila preko 3,5 t (K2), autobuse (K3) i motocikle (K4), kao što je to prikazano u tabeli broj 1.

Tabela 1. *Kategorije prema kojima su grupisane klase vozila.*

Kategorije vozila	
K1	Putnički automobil, Putnički automobil sa prikolicom, Dostavna vozila do 3,5 t
K2	Teretno vozilo, Teretno vozilo sa prikolicom
K3	Autobus
K4	Motocikl

3.2. Metodologija merenja brzine vozila u tunelima i definisanje vrednosti indikatora

Različite svrhe prikupljanja podataka o brzini podrazumevaju različite podatke, a samim tim i različite metode prikupljanja. Međutim, istraživanje bezbednosti na putevima ne koristi uvek podatke koji su prikupljeni samo u svrhu bezbednosti na putevima. Specifičnost podataka o brzini je da oni potencijalno sadrže ogromnu količinu podataka o različitim vozilima, putevima, godišnjim dobima i vremenima koji se mogu razvrstati i analizirati na različite načine. Zbog toga neki sistemi merenja proizvode samo zbirne podatke (npr. prosečnu brzinu za periode od jednog sata), dok drugi skladište pojedinačne podatke, ali samo za male periode merenja. Idealan sistem meri brzinu i vreme kretanja, omogućava određivanje tipa vozila sa velikom preciznošću, čuva individualne podatke duži vremenski period. Međutim, u stvarnosti postoji kompromis između tačnosti i preciznosti podataka, sa jedne strane i vremenskog perioda koji se može sačuvati, sa druge strane. Sa tehnološkim napretkom, u budućnosti se može očekivati da će ovaj kompromis biti sve manji problem. U ovom trenutku, podaci o brzini se snimaju u mnogim zemljama EU pomoću (vidljivih ili nevidljivih) mernih petlji priključenih na registrator podataka koji klasifikuje podatke prema unapred određenom formatu. Pošto se ne primenjuju samo u svrhu bezbednosti na putevima, ove petlje se često postavljaju na puteve sa velikim prometom i na autoputeve, a ne na reprezentativni uzorak nacionalne putne mreže. Neke zemlje upotpunjuju sistem petlji za merenje brzine drugim mernim sistemima.

Merenja brzine na autoputu u tunelima su izvršena pomoću brojača saobraćaja koji su izvedeni u vidu induktivnih petlji. Kod savremenih sistema digitalizacija i obrada se izvode unutar brojača saobraćaja i njihov rezultat mogu biti podaci o saobraćajnom opterećenju, svakom vozilu pojedinačno i/ili samo željena informacija o događajima u saobraćajnom toku. Brojači saobraćaja šalju podatke preko telekomunikacionih veza u „nadzorni“ centar. Merenjem indukcije i njenih promena možemo detektovati vozilo i utvrditi njegovo pomeranje. Što su promene indukcije veće, lakše i preciznije detektujemo vozilo. Induktivna petlja je dobar detektor jer u 99% slučajeva radi pravilno, a u klasifikaciji vozila sa preciznošću većom od 98%. Problemi nastaju kod motocikala koji nemaju mnogo feromagnetnog materijala i detektor ih ne prepoznaje. Brzina vozila ne utiče suštinski na efikasnost, pa su ti detektori u stanju da mere od obično 5 km/h do 250 km/h i više.

U ovom radu su predstavljeni najznačajniji rezultati istraživanja brzina vozila u odabranim tunelima u Republici Srbiji, posmatrano za sve definisane indikatore povezane sa brzinom. Predstavljeni su indikatori bezbednosti saobraćaja povezani sa brzinom vozila u tunelima, kao i prema kategoriji vozila (putnički automobil, teško teretno vozilo, autobusi, motocikli i mopedi). U zavisnosti od vrednosti indikatora, definisane su klase svih indikatora povezanih sa brzinom (videti tabelu broj 2). Od indikatora bezbednosti saobraćaja koji se tiču brzine, definisane su klase indikatora za srednju vrednost brzine, standardno odstupanje, procenat vozača koji prekoračuju brzinu, procenat vozača koji prekoračuju brzinu za više od 10 km/h, 85-i percentil brzine kretanja vozila i prosečna brzina vozila koja su prekoračila ograničenje brzine. Svakoj klasi indikatora je dodeljena određena boja, i to, zelena, žuta, narandžasta, crvena i crna, posmatrano od najbolje do najlošije vrednosti indikatora.

Tabela 2. *Definisanje indikatora vezanih za brzine kretanja vozila[2].*

Kvalitativna veličina vrednosti IBS	**Kvantitativna veličina vrednosti indikatora bezbednosti saobraćaja**	**Boja**
Vrlo visoka vrednost indikatora bezbednosti saobraćaja	do Vog≤ **IBS SVB.**	
	0%≤ **IBS SO.** <5 %	
	0%≤ **IBS %PREK.** <5%	
	Vog+10km/h≤ **IBS %PREK.10km/h**	
	do Vog≤ **IBS 85.PERCEN.**	
	do Vog≤ **IBS BR.PERK.**	
Visoka vrednost indikatora bezbednosti saobraćaja	Vog< **IBS SVB.** ≤Vog+1km/h	
	5%≤ **IBS SO.** <10%	
	5%≤ **IBS %PREK.** <10%	
	Vog+10km/h< **IBS %PREK.10km/h** ≤Vog+10km/h+5%	
	Vog< **IBS 85.PERCEN.** ≤Vog+1km/h	
	Vog< **IBS BR.PREK.** ≤Vog+1km/h	
Srednja vrednost indikatora bezbednosti saobraćaja	Vog+1km/h< **IBS SVB.**≤ Vog+2km/h	
	10 %≤ **IBS SO.** <15%	
	10%≤ **IBS %PREK.** <15%	
	Vog+10km/h+5% < **IBS %PREK.10km/h** ≤Vog+10km/h+10%	
	Vog+1km/h< **IBS 85.PERCEN.** ≤Vog+2km/h	
	Vog+1km/h< **IBS BR.PREK.** ≤Vog+2km/h	
Niska vrednost indikatora bezbednosti saobraćaja	Vog+2km/h< **IBS SVB.** ≤Vog+3km/h	
	15%≤ **IBS SO.** <20%	
	15%≤ **IBS %PREK.** <20%	
	Vog+10km/h+10%< **IBS %PREK.10km/h** ≤Vog+10km/h+15%	
	Vog+2km/h< **IBS 85.PERCEN.** ≤Vog+3km/h	
	Vog+2km/h< **IBS BR.PREK.** ≤Vog+3km/h	
Veoma niska vrednost indikatora bezbednosti saobraćaja	Vog+3km/h< **IBS SVB.**	
	20%≤ **IBS SO.**	
	20%≤ **IBS %PREK.**	
	Vog+10km/h+15%< **IBS %PREK.10km/h**	
	Vog+3km/h≤ **IBS 85.PERCEN.**	
	Vog+3km/h< **IBS BR.PREK.**	

Značenje skraćenica u tabeli 2 je sledeće:

- (IBS SVB) - indikator srednja vrednost brzine vozila u saobraćajnom toku,
- (IBS SO) - prikazan indikator standardno odstupanje brzine vozila,
- (IBS %PREK) - indikator procenta vozača koji prekoračuju brzinu vozila,

- (IBS %PREK.10km/h) – indikator procenta vozača koji prekoračuju brzinu kretanja vozila za više od 10 km/h,
- (IBS 85. PERCEN.) - indikator 85-og percentila brzine kretanja vozila u saobraćajnom toku I
- (IBS BR.PREK.) - indikator prosečna brzina vozila koja su prekoračila ograničenu brzinu.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

U sprovedenom istraživanju ukupno je izmerena brzina za 8.238.770 vozila svih kategorija na navedenim autoputevima, odnosno tunelima i u svim uslovima merenja u periodu od 1. januara 2022. godine do 31. decembra 2022. godine. Od tog broja 3.069.154 merenja brzina je bilo u tunelu „Manajle“, 2.324.392 merenja u tunelu „Bancarevo“, 1.390.338 merenja u tunelu „Sarlah“ i 1.454.886 merenja u tunelu „Progon“. Posmatrano prema kategoriji vozila, 6.517.415 izmerenih brzina pripadaju putničkim automobilima i dostavnim vozilima do 3,5 t (kategorija K1), 1.575.066 teškim teretnim vozilima (K2), 112.034 autobusima (K3), 34.255 motociklima (K4). Ukupan broj vozila nad kojima je izvršeno istraživanje po tunelima i prema kategoriji vozila prikazan je u Tabeli 3.

Tabela 3. *Ukupan broj vozila nad kojima je izvršeno istraživanje po tunelima [3].*

Ukupan broj vozila				
	Manajle	**Bancarevo**	**Sarlah**	**Progon**
K1	2.579.683	1.762.406	1.054.796	1.120.530
K2	426.429	528.794	312.176	307.667
K3	52.862	25.833	18.084	15.255
K4	10.180	7.359	5.282	11.434

4.1. Indikatori koji se odnose na prosečnu brzinu kretanja vozila u tunelima

Prosečna brzina saobraćajnog toka je statistički pokazatelj koji predstavlja srednju brzinu kretanja vozila na određenoj deonici puta ili u određenom saobraćajnom toku tokom određenog vremenskog perioda. Prosečna brzina putničkih automobila i dostavnih vozila do 3,5 t (kategorija K1) u Republici Srbiji u tunelima na autoputu iznosi 87,1 km/h, odnosno tunel „Manajle“ 91,6 km/h, tunel „Bancarevo“ 83,6 km/h, tunel „Sarlah“ 86,9 km/h, a tunel „Progon“ 86,3 km/h. U istraživanju najmanju vrednost prosečne brzine vozila vidimo kod leve cevi tunela „Bancarevo“ (81 km/h) i tunela „Progon“ (79,4 km/h). U levoj cevi tunela „Bancarevo“ odnosno kada se vozila kreću iz Pirota ka Nišu, pre ulaza u levu tunelsku cev postoji uspon od 4,5% u dužini od 3 km koji znatno utiče na prosečnu brzinu vozila, dok je leva cev tunela „Progon“ na udaljenosti od oko 5 km od Graničnog prelaza „Gradina“, pa je samim tim tunel „Progon“ prvi tunel na koji učesnici u saobraćaju nailaze prilikom ulaska u Srbiju.

Tabela 4. *Indikatori koji se odnose na prosečnu brzinu kretanja vozila u tunelima [3].*

Prosečna brzina vozila (km/h)				
	Manajle	**Bancarevo**	**Sarlah**	**Progon**
K1	91.6	83.6	86.9	86.3
K2	82.7	72.2	83.7	77.8
K3	90.5	83.5	89.9	87.5
K4	100.3	86	93.6	91.8

Vrednosti indikatora koji se odnose na prosečnu brzinu kretanja vozila u tunelima prema kategoriji vozila prikazani su u Tabeli broj 4. Na osnovu rezultata sprovedenog istraživanja, može se zaključiti da u tunelima na autoputu u Republici Srbiji, 67,6% vozača putničkih automobila i dostavnih vozila do 3,5t upravlja vozilom brzinom većom od ograničene u tunelu, 53% vozača teških teretnih vozila, 73,9% vozača autobusa i 69,5% vozača motocikala. Zanimljivo je da rezultati istraživanja pokazuju da procenat prekoračenja ograničenja brzine vozača putničkih automobila u levoj cevi tunela „Progon“ (geografski gledano prva tunelska cev pri ulasku u Republiku Srbiju) iznosi 46,4%, dok u desnoj cevi tunela „Progon“ (geografski gledano poslednja tunelska cev pri izlasku iz Republike Srbije) 81,5%. Prosečna brzina putničkih automobila i dostavnih vozila do 3.5 t koja su prekoračila brzinu iznosi 98,8 km/h, a kod teških teretnih vozila 86,8 km/h.

Analiza brzine kretanja teških teretnih vozila u tunelima na autoputu u Republici Srbiji, pokazuje da značajno veći procenat vozača teških teretnih vozila poštuju ograničenja brzine u odnosu na vozače putničkih automobila. Očekivano, procenti prekoračenja, prosečne brzine i ostali indikatori povezani sa brzinom teških teretnih vozila značajno su manji u odnosu na putničke automobile. Prosečna brzina teških teretnih vozila u tunelima na autoputu iznosi 79,1 km/h. Prosečna brzina teških teretnih vozila u levoj cevi tunela „Bancarevo“ iznosi 66,2 km/h što je najmanja vrednost u odnosu na ostale tunele, a proizilazi iz uspona deonice puta od 4,5% u dužini od 3 km ispred ulaza u tunel. Teška teretna vozila često imaju poteškoća sa savladavanjem ovog uspona usled čega se kreću smanjenom brzinom, često ispod 50 km/h što predstavlja potencijalnu opasnost po bezbednost učesnika u saobraćaju.

Istraživanje brzine kretanja vozila u tunelima na autoputu u Republici Srbiji pružilo je važne uvide u ponašanje vozača i poštovanje ograničenja brzine u ovim specifičnim saobraćajnim uslovima. Prosečna brzina putničkih automobila i dostavnih vozila do 3,5 tona u tunelima iznosi 87,1 km/h, sa varijacijama u zavisnosti od pojedinačnih tunela. Najmanje brzine zabeležene su u levim cevima tunela „Bancarevo“ i „Progon“, gde posebni uslovi puta značajno utiču na brzinu kretanja vozila.

Rezultati istraživanja ukazuju na zabrinjavajući nivo prekoračenja ograničenja brzine među vozačima putničkih automobila i dostavnih vozila, s obzirom na to da čak 67,6% vozača vozi brže od propisanog ograničenja. Takođe, zapaženo je da se u tunelu „Progon“ uočava znatno veći procenat prekoračenja u desnoj cevi u odnosu na levu. S druge strane, vozači teških teretnih vozila pokazali su znatno veći stepen poštovanja ograničenja brzine, čime su doprineli povećanju bezbednosti u tunelima. Prosečna brzina teških teretnih vozila u tunelima iznosi 79,1 km/h, pri čemu su uspon i specifični uslovi puta značajno uticali na brzinu u tunelu „Bancarevo“.

Ovaj zaključak naglašava potrebu za dodatnim merama kontrole i edukacije vozača u vezi sa poštovanjem ograničenja brzine u tunelima na autoputu u Republici Srbiji.

Pored toga, istraživanje je pokazalo važnost kontinuiranog praćenja i analize brzine kretanja vozila u tunelima kako bi se unapredila bezbednost svih učesnika u saobraćaju.

4.2. Indikatori koji se odnose na procenat prekoračenja brzine kretanja vozila

Procenat prekoračenja ograničene brzine kod putničkih automobila i dostavnih vozila do 3,5t (kategorija K1) u Republici Srbiji u tunelima na autoputu iznosi 67,6%, odnosno tunel „Manajle“ 83,7%, tunel „Bancarevo“ 60,3%, tunel „Sarlah“ 62,6%, a tunel „Progon“ 64%. U istraživanju najmanju vrednost procenta prekoračenja prosečne brzine vozila vidimo kod leve cevi tunela „Bancarevo“ koja iznosi 13,2% što je narandžasti indikator i kod leve cevi tunela „Progon“ koja iznosi 17,4% što je crveni indikator. Vrednosti indikatora koji se odnose na procenat prekoračenja brzine kretanja vozila u tunelima prema kategoriji vozila prikazani su u Tabeli broj 5.

Tabela 5. *Indikatori koji se odnose na procenat prekoračenja brzine kretanja vozila [3].*

Procenat prekoračenja ograničene brzine kretanja vozila				
	Manajle	**Bancarevo**	**Sarlah**	**Progon**
K1	83.7%	60.3%	62.6%	64.0%
K2	67.8%	29.1%	70.5%	44.8%
K3	83.9%	62.1%	77.6%	72.0%
K4	85.9%	57.7%	74.0%	60.3%

Na osnovu rezultata sprovedenog istraživanja, može se zaključiti da u tunelima na autoputu u Republici Srbiji 67,6% vozača putničkih automobila i dostavnih vozila do 3,5 t upravlja vozilom brzinom većom od ograničene u tunelu, 53% vozača teških teretnih vozila, 73,9% vozača autobusa i 69,5% vozača motocikala.

4.3. Indikatori koji se odnose na 85. percentil brzine kretanja vozila u tunelima

Percentil brzine kretanja vozila se odnosi na statistički koncept koji se koristi da se opiše kako se pojedina vozila kreću u saobraćajnom toku u odnosu na ostala vozila. Konkretno, 85. percentil brzine kretanja vozila označava brzinu ispod koje 85% vozila u saobraćajnom toku ne prelazi, dok ostalih 15% vozi brže od te brzine. Ovaj koncept se često koristi u saobraćajnim studijama i analizama kako bi se dobila bolja slika o brzinama kretanja vozila na putevima, umesto da se koristi prosečna brzina koja može biti izobličena uticajem ekstremnih vrednosti.

Indikator 85-tog percentila brzine kretanja putničkih automobila i dostavnih vozila do 3,5t (kategorija K1) u Republici Srbiji u tunelima na autoputu iznosi 103,2 km/h, odnosno tunel „Manajle“ 106,8 km/h, tunel „Bancarevo“ 100,3 km/h, tunel „Sarlah“ 104,2 km/h, a tunel „Progon“ 101,7 km/h. U istraživanju najmanju vrednost 85-tog percentila brzine vozila vidimo kod leve cevi tunela „Bancarevo“ i ona iznosi 81,7 km/h. U levoj cevi tunela „Bancarevo“ odnosno kada se vozila kreću iz Pirota ka Nišu, pre ulaza u levu tunelsku cev postoji uspon od 4.5% u dužini od 3 km koji znatno utiče na vrednost ovog indikatora.

Na osnovu rezultata sprovedenog istraživanja, može se zaključiti da u tunelima na autoputu u Republici Srbiji, 15% vozača putničkih automobila i dostavnih vozila do 3.5t upravlja vozilom brzinom većom od 103,2 km/h, dok preostalih 85% se kretalo ispod te brzine, 15% vozača teških teretnih vozila se kretalo brzinom većom od 88,9 km/h, dok preostalih 85% se kretalo ispod te brzine, 15% vozača autobusa se kretalo brzinom većom od 98,9 km/h, dok preostalih 85% se kretalo ispod te brzine i 15% vozača motocikala se kretalo brzinom većom od 117,4 km/h, dok preostalih 85% se kretalo ispod te brzine. Zanimljivo je istaknuti da se u desnoj cevi tunela „Progon“ 15% od ukupno 8.868 vozača motocikla kretalo brzinom od 155 km/h, dok preostalih 85% se kretalo ispod te brzine. Vrednosti indikatora koji se odnose na 85. percentil brzine kretanja vozila u tunelima prema kategoriji vozila prikazani su u Tabeli broj 6.

Tabela 6. *Indikatori koji se odnose na 85. percentil brzine kretanja vozila u tunelima [3].*

85. percentil brzine (km/h)				
	Manajle	**Bancarevo**	**Sarlah**	**Progon**
K1	106.8	100.3	104.2	101.7
K2	91.1	85.2	90.7	88.5
K3	101	97	99.5	98
K4	121.5	107.5	112.5	128

Analiza 85-tog percentila brzine kretanja teških teretnih vozila i autobusa u tunelima na autoputu u Republici Srbiji, pokazuje da značajno veći procenat vozača teških teretnih vozila poštuju ograničenja brzine zbog najverovatnije upotrebe tahografa. Prikazano je da 85% vozača teških teretnih vozila kretalo brzinom manjom od 88,9 km/h što je posledica ograničenja brzine ovim vozilima tahografom prema važećem Zakonu o bezbednosti saobraćaja [6] (ograničeno na 90 km/h), dok je sa druge strane prikazano da 85% vozača autobusa kretalo brzinom manjom od 98,9 km/h što je posledica ograničenja brzine ovim vozilima prema važećem Zakonu o bezbednosti saobraćaja [6] (ograničeno na 100 km/h). 85. percentil brzine kretanja vozila u tunelima u Republici Srbiji, posmatrano prema svim kategorijama vozila veći je u svakom tunelu od ograničenja brzine.

4.4. Indikatori koji se odnose na procenat prekoračenja brzine vozila za više od 10 km/h.

Procenat prekoračenja ograničene brzine za više od 10 km/h kod kategorije K1 u Republici Srbiji u tunelima na autoputu iznosi 47,1%, odnosno tunel „Manajle“ 62,2%, tunel „Bancarevo“ 40%, tunel „Sarlah“ 41,9%, a tunel „Progon“ 44,3%. U istraživanju najmanju vrednost procenta prekoračenja prosečne vozila za 10 km/h vidimo kod leve cevi tunela „Bancarevo“ koja iznosi 1,6% što je žuti indikator. Može se zaključiti da u tunelima na autoputu u Republici Srbiji, 47,1% vozača putničkih automobila i dostavnih vozila do 3,5 t upravlja vozilom brzinom za 10 km/h većom od ograničene u tunelu, 10,5% vozača teških teretnih vozila, 49,3% vozača autobusa i 51,5% vozača motocikala.

Rezultati istraživanja pokazuju da procenat prekoračenja ograničenja brzine za 10 km/h vozača teretnih vozila je najpovoljniji u odnosu na ostale kategorije vozila. Svega 10,5% vozača teških teretnih vozila prekoračuje brzinu kretanja od 90 km/h. Vrednosti indikatora koji se odnose na procenat prekoračenja brzine vozila za više od 10 km/h u tunelima prema kategoriji vozila prikazani su u Tabeli broj 7.

Tabela 7. *Indikatori koji se odnose na procenat prekoračenja brzine vozila za više od 10 km/h [3].*

Procenat prekoračenja ograničene brzine kretanja vozila za više od 10 km/h				
	Manajle	**Bancarevo**	**Sarlah**	**Progon**
K1	62.2%	40.0%	41.9%	44.3%
K2	20.1%	5.0%	7.7%	9.2%
K3	55.9%	36.9%	54.3%	50.0%
K4	69.0%	39.9%	51.5%	44.1%

4.5. Indikatori koji se odnose na standardno odstupanje brzine vozila

Standardno odstupanje brzine vozila u saobraćajnom toku je statistička mera koja se koristi za merenje varijabilnosti brzina vozila na određenom delu puta ili u saobraćajnom toku. Ova mera pruža informacije o tome koliko se brzine vozila razlikuju od prosečne brzine u tom saobraćajnom toku. Kada se standardno odstupanje brzine vozila povećava, to ukazuje na veću varijabilnost brzina u saobraćajnom toku, što znači da vozila putuju različitim brzinama u istom saobraćajnom toku. Sa druge strane, manje standardno odstupanje ukazuje na manju varijabilnost i veću uniformnost brzina vozila. Ovo je važna mera jer visoko standardno odstupanje brzine može ukazivati na potencijalno opasne situacije na putu. Na primer, ako su neka vozila znatno brža od ostalih, to može dovesti do opasnosti od sudara ili smanjenja protoka saobraćaja.

Standardno odstupanje brzine takođe se koristi za analizu i planiranje saobraćajne signalizacije, ograničenja brzine i drugih mera za kontrolu brzine u saobraćaju. Pomaže inženjerima da bolje razumeju dinamiku saobraćaja na određenim putevima i da identifikuju oblasti gde su potrebne promene kako bi se poboljšala bezbednost i efikasnost saobraćaja.

Standardno odstupanje brzine putničkih automobila i dostavnih vozila do 3,5 t (kategorija K1) u tunelima na auto-putu u Republici Srbiji iznosi 16,5 km/h, odnosno tunel „Manajle“ 15 km/h, tunel „Bancarevo“ 16,6 km/h, tunel „Sarlah“ 17,4 km/h, a tunel „Progon“ 17 km/h.

Na osnovu rezultata sprovedenog istraživanja, može se zaključiti da u tunelima na autoputu u Republici Srbiji da je standardno odstupanje brzine vozača putničkih automobila i dostavnih vozila do 3, 5 t 16,5 km/h, 12,1 km/h kod vozača teških teretnih vozila, 11,2 km/h kod vozača autobusa i vozača motocikala. Zanimljivo je da rezultati istraživanja pokazuju da standardno odstupanje brzina vozila najnepovoljnije kod tunela „Sarlah“ i tunela „Progon“ gde imamo najslabiji protok saobraćaja prilikom ovog istraživanja. Vrednosti indikatora koji se odnose na standardno odstupanje brzine vozila u tunelima prema kategoriji vozila prikazani su u Tabeli broj 8.

Tabela 8. *Indikatori koji se odnose na standardno odstupanje brzine vozila [3].*

Standardno odstupanje brzine (km/h)				
	Manajle	**Bancarevo**	**Sarlah**	**Progon**
K1	15.0	16.6	17.4	17.0
K2	10.4	13.2	12.4	12.3
K3	10.5	12.4	11.0	11.1
K4	20.2	21.3	18.8	34.6

5. ZAKLJUČAK

Istraživanje brzine kretanja vozila u odabranim tunelima na autoputu u Republici Srbiji, koje je sprovedeno u ovom radu pruža detaljnu sliku indikatora bezbednosti saobraćaja koji se odnose na brzinu vozila u tunelima na autoputevima u ovim specifičnim saobraćajnim uslovima. Tokom perioda od 1. januara 2022. godine do 31. decembra 2022. godine, analizirano je ukupno 8.238.770 merenja brzine vozila u tunelima. Prosečna brzina putničkih automobila i dostavnih vozila do 3,5 t (kategorija K1) u odabranim tunelima na autoputevima u Republici Srbiji iznosi oko 87,1 km/h. Ovo je statistički pokazatelj koji prikazuje srednju brzinu kretanja ovih vozila u tunelima. Međutim, ovo istraživanje otkriva značajne varijacije u brzinama kretanja vozila u zavisnosti od tunela. Na primer, u tunelu „Manajle“ prosečna brzina iznosi 91,6 km/h, dok je u tunelu „Bancarevo“ znatno manja i iznosi od 83,6 km/h. Ovi podaci ukazuju na to da specifični faktori, kao što su topografija puta, prisutnost uspona ili spusta i druge karakteristike tunela, značajno utiču na brzinu kretanja vozila. Interesantno je zapažanje da su najmanje brzine zabeležene u levim cevima tunela „Bancarevo“ i „Progon“, gde posebni uslovi puta, kao što su usponi ili makrolokacija tunela značajno utiču na prosečne brzine vozila.

Rezultati istraživanja su pokazali da postoji značajan broj vozača putničkih automobila i dostavnih vozila koji prekoračuju ograničenja brzine u tunelima. Čak 67,6% vozača ove kategorije kreće se brzinom većom od propisane brzine. Ovaj podatak ukazuje na ozbiljan problem u poštovanju saobraćajnih propisa i potrebu za dodatnim merama kontrole i edukacije vozača kako bi se smanjio broj prekršaja u vezi sa brzinom. Važno je istaći da su pojedini tuneli, kao što su „Progon“ i „Sarlah“, posebno izloženi problemima sa prekoračenjem brzine. U desnoj cevi tunela „Progon“ prekoračenje brzine je posebno zabrinjavajuće, sa 81,5% vozača koji voze brže od dozvoljenog ograničenja. Ovo ukazuje na potrebu za pojačanom kontrolom brzine u ovim tunelima.

Vozači teretnih vozila pokazuju značajno bolje poštovanje ograničenja brzine u poređenju sa vozačima putničkih automobila. Prosečna brzina teretnih vozila u tunelima iznosi 79,1 km/h, pri čemu se mora napomenuti da se ova vozila često ograničavaju pomoću limitatora brzine, prema važećim zakonima o bezbednosti saobraćaja. Ovo doprinosi povećanju bezbednosti u tunelima, jer vozači ovih vozila poštujući ograničenje brzine, doprinose stabilnijem saobraćajnom toku. Ovo je pozitivan znak za bezbednost u tunelima, ali i dalje postoje izazovi, naročito u vezi sa usponima i specifičnim uslovima puta koji utiču na brzinu ovih vozila.

Standardno odstupanje brzina vozila ukazuje na veću varijabilnost brzina u saobraćajnom toku. Veća varijabilnost brzina znači da vozila putuju različitim brzinama u saobraćajnom toku, stvarajući potencijalno opasne situacije i povećavajući rizik od saobraćajnih nezgoda. Ova varijabilnost može dovesti do situacija u kojima se sporija vozila suočavaju sa bržim vozilima, što može izazvati nepredvidive manevre vozilom, kočenja i potencijalne sudare.

Na osnovu rezultata sprovedenog istraživanja, jasno je da postoji potreba za dodatnim merama društvene intervencije kako bi se unapredila bezbednost saobraćaja u tunelima u pogledu poštovanja ograničenja brzine na autoputevima u Republici Srbiji. To svakako uključuje edukaciju vozača o značaju poštovanja ograničenja brzine u tunelima bolju kontrolu brzine, sankcionisanje vozača i razmatranje infrastrukturnih promena u budućoj izgradnji novih tunela kako bi se smanjili faktori koji utiču na prekoračenje brzine. Ovo istraživanje pruža osnovu za razvoj ciljanih strategija za unapređenje bezbednosti saobraćaja u ovim specifičnim saobraćajnim uslovima i doprinosi boljem razumevanju dinamike saobraćaja u tunelima na autoputevima u Republici Srbiji.

6. LITERATURA

[1] Antić, B., Vujanić, M., Pešić, D., Nešić, M., Pešić, S. D., Marković, N., Smailović, E., Rosić, M., Miljković, M., Cerović, M., Vujanić M. M. (2014). *Projekat „Istraživanje indikatora performansi bezbednosti saobraćaja u Srbiji za 2014. godinu, prvi presek stanja – rezultati „prolećnog istraživanja“*, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, Beograd.

[2] Marković N.,Smailović E., Pešić D. (2014). *Indikatori bezbednosti saobraćaja koji se odnose na brzinu*. III Međunarodna Konferencija „Bezbjednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“, Banja Luka, 30.-31. oktobar 2014. godine.

[3] Smiljković D. (2023). *Indikatori bezbednosti saobraćaja koji se odnose na brzinu vozila u tunelima na državnim putevima prvog „A“ reda*. Završni master rad, Niš.

[4] Vujanić, M., Pešić, D., Antić, B., Nešić, M., Pešić, S. D., Marković, N., Smailović, E., Rosić, M., Miljković, M., Cerović, M., Božović, M., Vujanić M. M. (2013). *Projekat "Metode praćenja indikatora bezbednosti saobraćaja u Srbiji i njihov značaj za strateško upravljanje bezbednošću saobraćaja*“, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, Beograd.

[5] *Uredba o kategorizaciji državnih puteva* (2015), Službeni glasnik Republike Srbije br. 93/2015.

[6] *Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima* (2023), Službeni glasnik Republike Srbije br. 76/2023.

19. Međunarodna Konferencija
„Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“
Srbija, Zlatibor, Hotel Mona,
17 – 20. april 2024.

19h International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.396D

UPRAVLJANJE MOTORNIM VOZILOM NAKON IMPLANTACIJE PEJSMEJKER-A

DRIVING A MOTOR VEHICLE AFTER THE IMPLANTATION OF A PACEMAKER

Verica Dimitrijević[1] Jelena Đokić[2], Jelica Davidović[3]

Rezime: Pejsmejker predstavlja uređaj koji se implantira pod kožu i šalje električne impulse radi aktivacije srčanog mišica i održavanja normalnog srcanog ritma. Nakon dva meseca od implantacije može se upravljati motornim vozilom ukoliko lekar odobri odnosno ako nema simptoma kao što su vrtoglavice, slabosti, gubitka svesti. Neki od rizika su da može da dođe do pomeranja aparata, slabljenja baterije i onda tokom upravljanja motornim vozilom može doći do vrtoglavice, nesvestice, gubitka svesti. U ovakvom stanju vozač je veoma rizičan sa aspekta bezbednosti saobraćaja.

Cilj ovog rada je da se prikažu potencijalni rizici pri upravljanju motornim vozilom nakon implantacije pejsmejker-a, kao i mere kojima može da se unapredi bezbednost saobraćaja ove kategorije učesnika u saobraćaju.

Ključne reči: bezbednost saobraćaja, pejsmejker, znanje vozača

Abstract: A pacemaker is a device that is implanted under the skin and sends electrical impulses to activate the heart muscle and maintain a normal heart rhythm. After two months from implantation, you can drive a motor vehicle if the doctor approves, or if there are no symptoms such as dizziness, weakness, loss of consciousness. Some of the risks are that the device may move, the battery may weaken, and then dizziness, fainting, and loss of consciousness may occur while driving a motor vehicle. In this condition, the driver is very risky from the aspect of traffic safety.

[1] Dr Verica Dimitrijević, doktor medicine, Specijalna bolnica za interne bolesti, Vojvode Mišića br. 2, 11400 Mladenovac, verricadavidovic@gmail.com
[2] Dr Jelena Đokić, doktor medicine, specijalista interne medicine, KBC Bežanijska kosa, Dr Žorža Matea bb, 11000 Beograd, drjelenadjokic@gmail.com
[3] Dr Jelica Davidović, mast. inž. saobraćaja), docent, Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet, Vojvode Stepe 305, Beograd, Republika Srbija, jelicadavidovic@sf.bg.ac.rs

The aim of this work is to show the potential risks when driving a motor vehicle after the implantation of a pacemaker, as well as the measures that can improve the traffic safety of this category of road users with heart rhythm disorders and the measures that can be taken to improve the traffic safety of this category of road users.

Keywords: traffic safety, pacemaker, driver's knowledge

1. UVOD

Čovek se smatra najznačajnijim faktorom bezbednosti saobraćaja (Lipovac i dr., 2019) koji je u isto vreme i najranjiviji (Delhomme, 2009) i najkompleksniji jer obuhvata brojne elemente koji utiču na aktivnu i pasivnu bezbednost saobraćaja. Najviše izučavani elementi u okviru faktora čovek su pol, starost, znanje, iskustvo, ponašanje, vožnja pod uticajem alkohola i poslednjih godina umor kod vozača. Jedan od značajnih faktora kojem, do sada, nije posvećena dovoljna pažnja je zdravstveno stanje vozača. Iako su obavezni lekarski pregledi za buduće vozače, problem se javlja kod ostalih vozača. Za bezbedno učešće u saobraćaju pored toga što je važno da vozač dobro vidi, da je odmoran i koncentrisan, važno je da ima adekvatan rad srca kako ne bi došlo do sinkopa u toku vožnje.

Dok srce dobro radi ono ne predstavlja problem za bezbednu vožnju. Međutim, problem se javlja kada dođe do poremećaja u radu. Postoje uređaji koji mogu da pomognu u radu srca, kao što je pejsmejker. Pejsmejker predstavlja uređaj koji se implantira pod kožu i šalje električne impulse radi aktivacije srčanog mišica i održavanja normalnog srcanog ritma. Elektrostimulator srca ili veštački srčani pejsmejker je deo elektrostimulatornog sistema koji generisanjem impulsa popravlja oslabljenu hronotropnu funkciju srčanog mišića. Elektrostimulacijski sistem čine generator impulsa i elektrode koje se uvode u srčani mišić (miokard). Generisanjem impulsa kroz srce širi se proces depolarizacije koji uzrokuje kontrakciju srčanog mišića i na taj način omogućava normalan ritam srčanih otkucaja. Implatibilni pejsmejker produžava preživljavanje kod pacijenata, kao i sekundarnu prevenciju iznenadne smrti.

Postoje tri vrste pejsmejkera:

1. Pejsmejkeri koji koriguju spor rad srca (antibradikardni) – spor srčani ritam može biti koban po pacijenta. Kada je zastoj u radu srca duži, tada je i mozak duže bez krvi. Simptomi bradikardije su zamor, nesvestica, vrtoglavica, gubitak svesti. Pejsmejker koriguje spor ritam ili zastoj u radu srca.
2. Pejsmejker za zaustavljanje malignih aritmija srca (kardioverter defibrilator-ICD)- omogućava zaustavljanje malignih aritmija (ventrikularna fibrilacija, vetrikularna tahikardija). Na dva načina se može prekinuti opasan ritam, a to su elektrostimulacija i elektrošok.
3. Pejsmejker za popravljanje srčane slabosti (resinhronizacioni)- implantira se kod pacijenata sa srčanom slabošću, pri čemu dolazi do električno asinhrone stimulacije leve i desne komore koja vodi do mehaničke asinhronije što slabi srce kao pumpu. Ovaj uređaj omoćava sinhrono stimulisanje leve i desne komore. Poboljšava kvalitet života pacijenata.

Evropsko društvo kardiologa podelilo je u 3 klase indikacije za implantaciju pejsmejkera (Preporuke evropskog udruženja kardiologa za srčani pejsing i srčanu resinhronizacionu terapiju, 2021):

- I klasa: stanja gde je implantacija pejsmejkera potrebna i postoji saglasnost da je procedura delotvorna.
- II klasa: stanja gde je indikovana implantacija ali su mišljenja o koristima procedure podeljenja, te postoji IIa klasa gde mišljenja idu u prilog koristima i IIb klasa gde su mišljenja da koristnost nije dovoljno dobro određena.
- III klasa: stanja o kojim postoji opšta saglasnost da implantacija pejsmejkera neće biti od koristi, a postoji mogućnost da može naškoditi.

Indikacije za ugradnju trajnog pejsmejkera su: atrio-ventrikularni blokovi u sprovodjenju impulsa, fibrilacija pretkomora sa bradiaritmijom komora, bolest sinoatrijanog čvora, neurogene sinkope i sindrom hipersenzitivnog sinusa karotikusa, infranodalne smetnje u sprovođenju, hronični bifascikularni blok, slabost srca nakon preležanog akutnog infarkta miokarda, nakon transplantacije srca, hipertrofična kardiomiopatija, urođena bolest srca i dr.

Komplikacije koje mogu nastati posle implantacije pejsmejkera, a koje je opisalo Evropsko udruženje kardiologa su: Infekcije rane i lože pejsmejkera, hematom, ruptura plućne maramice i ruptura srca, disekcija/perforacija koronarnog sinusa, pneumotoraks, hematotoraks, povreda brahijalnog plexusa, revizija zbog bola/nelagodnosti, trikuspidalna regurgitacija.

Dakle, kao što je prethodno objašnjeno, pejsmejker predstavlja uređaj koji se implantira pod kožu i šalje električne impulse radi aktivacije srčanog mišica i održavanja normalnog srcanog ritma. Nakon dva meseca od implantacije može se upravljati motornim vozilom ukoliko lekar odobri odnosno ako nema simptoma kao što su vrtoglavice, slabosti, gubitka svesti. Neki od rizika su da može da dođe do pomeranja aparata, slabljenja baterije i onda tokom upravljanja motornim vozilom može doći do vrtoglavice, nesvestice, gubitka svesti. U ovakvom stanju vozač je veoma rizičan sa aspekta bezbednosti saobraćaja.

Najveći rizik se javlja kod profesionalnih vozača i starijih vozača, odnosno vozača starijih od 65 godina. Profesionalni vozači su posebno ugroženi jer oni mnogo više kilometara od ostalih vozača, voze prema redu vožnje ili prema putnom nalogu i ne mogu da obustave vožnju tako jednostavno kao neprofesionalni vozači. Dodatno, upravljaju velikim vozilima, pa u slučaju gubitka svesti i nastanka saobraćajne nezgode predstavljaju veliku opasnost za ostale učesnike u saobraćaju.

Drugu rizičnu grupu čine vozači stariji od 65 godina, jer se kod njih najčešće javlja implantacija pejsmejkera i izloženi su i drugim – udruženim bolestima, tako da su rizici za pojavu neželjenih efekata koji utiču na vožnju veći.

U Zakonu o bezbednosti saobraćaja je donekle prepoznat problem i navodi se da ukoliko se prilikom pregleda ili lečenja osobe koja ima vozačku dozvolu, osnovano posumnja, da je nesposobna da upravlja svim vozilima ili vozilima pojedinih kategorija, zdravstvena ustanova, odnosno drugi oblici zdravstvene službe, odnosno izabrani lekar ili drugi lekar koji je pregledao ili lečio osobu koja ima vozačku dozvolu, je dužan da o tome odmah pismenim putem obavesti teritorijalno nadležnu organizacionu jedinicu Ministarstva unutrašnjih poslova na čijem području ovo lice ima prebivalište, a najkasnije u roku od 15 dana. Međutim, nisu dovoljno razvijeni svet i znanje o uticaju zdravstvenog stanja na bezbednost saobraćaja, prevashodno kod učesnika u saobraćaju.

Cilj ovog rada je da se prikažu potencijalni rizici pri upravljanju motornim vozilom nakon implantacije pejsmejkera, kao i mere kojima može da se unapredi bezbednost saobraćaja ove kategorije učesnika u saobraćaju.

2. METODOLOGIJA

Prikazani rezultati u ovom radu, nastali su kao posledica istraživanja naučne i stručne literature koja se odnosi na potencijalne rizike pri upravljanju motornim vozilom nakon implantacije pejsmejkera. Pretraživanje literature sadrži tri koraka koji su prikazani na Slici 1.

Slika 1. *Način pretraživanja literature*

Korak 1 - Početni korak obuhvata pretraživanje elektronske baze naučnih radova, po ranije definisanim ključnim rečima i zadatim kriterijumima pretrage. Ključne reči koje su korišćene pri navedenoj pretrazi su: pacemaker and driving, traffic safety, driver's knowledge. Na opisani način, prikupljeno je 100 radova iz navedene oblasti.

Početni spisak radova, dodatno je redukovan u drugom koraku. U ovom koraku, nakon detaljne analize naslova, rezimea i upoznavanja sa radovima, broj radova je sa početnih 100, smanjen na 14.

Poslednji od tri koraka, obuhvata sistematizaciju i analizu izdvojenih radova iz prethodih koraka sa ciljem da se analiziraju i sistematizuju potencijalni rizici pri upravljanju motornim vozilom nakon implantacije pejsmejkera, kao i mere kojima može da se unapredi bezbednost saobraćaja ove kategorije učesnika u saobraćaju.

3. REZULTATI

Većina pacijenata sa implantiranim pejsmejkerom je sposobna da upravlja motornim vozilom. Međutim, s obzirom da vožnja predstavlja stres, pri kome može da dođe do povećanja srčane frekvence, krvnog pritiska ili perifernog otpora potrebno je da lekar pri kontrolnom pregledu proveri da li je pacijent sposoban da upravlja vozilom i ukoliko jeste da odobrenje da upravlja motornim vozilom.

Prema preporukama Evropskog udruženja kardiologa vožnju treba nastaviti ukoliko nema perzistentnih simptoma (ESC, 2021), jer nema razloga da se potpuno zabrani upravljanje vozilom, s obzirom da je povezanost sa saobraćajnim nezgodama mala (Curtis et al., 1995). U ovoj situaciji se postavlja pitanje kada osoba sa ugrađenim pejsmejkerom može da nastavi upravljanje vozilom. Mnoge države imaju svoje regulative za pacijente sa implantiranim pejsmejkerom, ali tu postoje velike varijacije koje zavise od nedostatka informacija o učestalosti sinkopa u toku vožnje (Watanabe et al., 2017).

U Japanu se preporučuje jedna nedelja pauze pre početka vožnje nakon implantacije pejsmejkera kod vozača, (JCS, 2012; Lampert, 2013) što je slično kao u Americi (Lampert, 2013), Kanadi (Curtis, 2011) i Evropskoj Uniji (Moya et al., 2009). U UK, pored ovog uslova vozač mora da obavesti nadležnu Agenciju za izdavanje vozačkih dozvola, da redovno ide na preglede u pejsmejker centar i da nema nikakve simptome (https://www.nhs.uk/conditions/pejsmejker-implantation/recovery/)

Vozači komercijalnih vozila u Japanu ne smeju da upravljaju vozilom dok se ne utvrdi integritet pejsmejkera (JCS, 2012), dok je u UK moguće tek nakon 6 nedelja (https://www.nhs.uk/conditions/pejsmejker-implantation/recovery/).

Adekvatno obrazovanje u vezi ograničenja za osobe sa ugrađenim pejsmejkerom je obavezno u Japanu (Watanabe et al., 2017), kako bi se vozači upoznali sa rizicima kojima se izlažu, odnosno sa problemima sa kojima mogu da se suoče u slučaju pojave nekog simptoma, kao što je na primer sinkopa.

Najčešći simptom kod pacijenata sa implantiranim pejsmejkerom je sinkopa, koja ako se dogodi u toku vožnje može da izazove ozbiljne povrede ili smrt. Saobraćajne nezgode nastale na ovaj način su veoma slične saobraćajnim nezgodama koje nastaju usled umora kod vozača, jer vozač ne reaguje (nema kočenja, nema usmeravanja vozila i sl.) što ima uticaj na težinu posledica.

Kod bolesnika sa sinkopom u 3-10% sinkopa se javlja u toku vožnje, 85% ovih bolesnika ima ponavljane epizode sinkope, a kod nekolicine prva epizode sinkope nastaje u vožnji. Pored toga, događaju se i ponovljene sinkope tokom vožnje u prvih šest meseci što treba imati u vidu prilikom izmena preporuka o vožnji za ove pacijente (Sorajja et al., 2009). Slično su pokazali i Soteriades et al., (2002) ukazujući da je incidenca sinkope prema Framingham studiji 6,2 na 1000 osoba godišnje i često su ponavljane.

Pored toga, Bänsch et al., (1998) su pokazali da je moguća identifikacija nivoa rizika od sinkope i da ona treba da bude vodič kod ograničenja vožnje pacijentima sa pejsmejkerom.

Međutim, studija koju su sproveli Trappe et al (1998) pokazala je da 3,3% pacijenata sa ICD je imalo ICD šok tokom vožnje, ali nisu bili udruženi sa sinkopalnim simptomima. Samo jedna saobraćajna nezgoda bila je krivicom vozača, ali nije bila udružena sa sinkopalnim simptomima i ICD terapijom. Svakako treba biti oprezan pri prikupljanju podataka o saobraćajnim nezgodama. U ovakvim nezgodama je veoma važna integrisana baza podataka, gde bi se uvezali podaci iz zdravstvenih ustanova sa učesnicima nezgode.

U ispitivanju antiaritmika i ICD, koji je upoređivao benefite antiaritmijskih lekova i pacijente sa implantiranim ICD koji su reanimirani nakon epozoda ventrikularne tahikardije ili ventrikularne fibrilacije pokazuje da je 8% imalo ICD šok dok je upravljalo vozilom, ali nije bilo udruženo sa saobraćajnim nezgodama (Klein et al., 2003; Akiyama et al., 2001). Međutim, Sorajja et al., (2009) su ukazali da je rizik za nastanak nezgode 7% veći ukoliko vozač ima aritmije.

4. ZAKLJUČAK

Pregledom stručne i naučne literature utvrđeno je da se mnogi autori bave pejsmejkerom, međutim veoma je malo dostupnih istraživanja o uticaju pejsmejkera na vožnju.

Najvažniji zaključci ovog rada se mogu sistematizovati na sledeći način:

- prepoznat je problem vožnje nakon implantacije pejsmejkera, ali nema dovoljno istraživanja
- najveći problem nakon implantacije pejsmejkera je pojava sinkopa
- u pojedinim zemljama postoje preporuke za „pauziranje vožnje“ nakon implantacije pejmejkera i najčešće su nedelju dana
- vreme „pauziranja vožnje“ je znatno veće kod vozača komercijalnih vozila nego kod ostalih vozača i najčešće je 6 nedelja.

U cilju unapređenja bezbednosti saobraćaja na nivou lokalne zajednice od izuzetnog značaja je da lekari na lokalnom nivou prepoznaju značaj ove teme i proveravaju stanje vozača nakon implantacije pejsmejkera pre nego što im daju odobrenje da upravljaju vozilom. Pored mera koje se odnose na lekare, takođe, važno je unaprediti nivo znanja vozača, prvenstveno profesionalnih vozača i starijih vozača o rizicima koje nosi vožnja nakon implantacije pejsmejkera kroz različite preventivno-promotivne aktivnosti kao što su kampanje, edukacije i sl.

Imajući u vidu rizike koje nosi vožnja nakon ugradnje pejsmejkera predlaže se uvođenje izmena i dopuna Zakona o bezbednosti saobraćaja kojim bi se predvidela ograničenja vožnje za osobe nakon ugradnje pejsmejkera, analogno ograničenjima vozača sa probnim vozačkim dozvolama.

5. LITERATURA

[1] Akiyama T, Powell JL, Mitchell LB, Ehlert FA, Baessler C; Antiarrhythmics versus Implantable Defibrillators Investigators. Resumption of driving after life-threatening ventricular tachyarrhythmia. N Engl J Med. 2001 Aug 9;345(6):391-7. doi: 10.1056/NEJM200108093450601. PMID: 11496849.

[2] Bänsch D, Brunn J, Castrucci M, Weber M, Gietzen F, Borggrefe M, Breithardt G, Block M. Syncope in patients with an implantable cardioverter-defibrillator: incidence, prediction and implications for driving restrictions. J Am Coll Cardiol. 1998 Mar 1;31(3):608-15. doi: 10.1016/s0735-1097(97)00543-3. PMID: 9502643.

[3] Curtis AB, Conti JB, Tucker KJ, Kubilis PS, Reilly RE, Woodard DA. Motor vehicle accidents in patients with an implantable cardioverter-defibrillator. J Am Coll Cardiol. 1995 Jul;26(1):180-4. doi: 10.1016/0735-1097(95)00133-k. PMID: 7797749.

[4] Curtis, A., 2011. When Is it Safe to Resume Driving After ICD Implantation. ACCSAP. https://www.acc.org/latest-in-cardiology/articles/2014/07/18/11/37/when-is-it-safe-to-resume-driving-after-icd-implantation (posećeno 31.1.2024.)

[5] Delhomme P et al. Manual for Designing, Implementing, and Evaluating Road Safety Communication Campaigns. Belgian Road Safety Institute (IBSR-BIVV) 2009

[6] ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. Eur Heart J. 2021 Sep 14;42(35):3427-3520. doi: 10.1093/eurheartj/ehab364. Erratum in: Eur Heart J. 2022 May 1;43(17):1651. PMID: 34455430.

[7] Guidelines for diagnosis and management of syncope (JCS 2012). Available at:⟨http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2012_inoue_h.pdf⟩.
[8] Klein RC, Raitt MH, Wilkoff BL, Beckman KJ, Coromilas J, Wyse DG, Friedman PL, Martins JB, Epstein AE, Hallstrom AP, Ledingham RB, Belco KM, Greene HL; AVID Investigators. Analysis of implantable cardioverter defibrillator therapy in the Antiarrhythmics Versus Implantable Defibrillators (AVID) Trial. J Cardiovasc Electrophysiol. 2003 Sep;14(9):940-8. doi: 10.1046/j.1540-8167.2003.01554.x. PMID: 12950538.
[9] Lampert R. Managing with pejsmejkers and implantable cardioverter defibrillators. Circulation 2013; 128: 1576–85.
[10] Lipovac K, Jovanović D, Nešić M. Osnove bezbednosti saobraćaja. KPA, SF, RTN, 2019.
[11] NHS, 2024. https://www.nhs.uk/conditions/pejsmejker-implantation/recovery/ (posećeno 31.1.2024.)
[12] Sorajja D, Nesbitt GC, Hodge DO, Low PA, Hammill SC, Gersh BJ, Shen WK. Syncope while driving: clinical characteristics, causes, and prognosis. Circulation. 2009 Sep 15;120(11):928-34. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.827626. Epub 2009 Aug 31. PMID: 19720940; PMCID: PMC3918881.
[13] Soteriades ES, Evans JC, Larson MG, Chen MH, Chen L, Benjamin EJ, Levy D. Incidence and prognosis of syncope. N Engl J Med. 2002 Sep 19;347(12):878-85. doi: 10.1056/NEJMoa012407. PMID: 12239256.
[14] Task Force for the diagnosis and management of syncope, Moya A, Sutton R, et al. Guidelines for the diagnosis and management of syncope (version 2009). Eur Heart J 2009; 30: 2631–71.
[15] Trappe HJ, Wenzlaff P, Grellman G. Should patients with implantable cardioverter-defibrillators be allowed to drive? Observations in 291 patients from a single center over an 11-year period J Interv Card Electrophysiol 1998;2:193–201.
[16] Watanabe, E., Abe, H., Watanabe, S., 2017. Driving restrictions in patients with implantable cardioverter defibrillators and pejsmejkers, Journal of Arrhythmia, Volume 33, Issue 6, 594-601, ISSN 1880-4276, https://doi.org/10.1016/j.joa.2017.02.003.

19. Међународна Конференција
„Безбедност саобраћаја у локалној заједници“
Србија, Златибор, хотел „Мона”,
17 – 20. април 2024. године

19th International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024

doi: 10.46793/RSafLC24.403T

АНАЛИЗА ПОНАШАЊА ПЕШАКА НА СЕМАФОРИСАНИМ ПЕШАЧКИМ ПРЕЛАЗИМА У БЕОГРАДУ

BEHAVIOR ANALYSIS OF PEDESTRIANS AT SIGNALISED CROSSWALKS IN BELGRADE

Маја Трајковић[1] и Лука Ђорђевић[2]

Резиме: Предмет истраживања било је понашање пешака на три семафорисана пешачка прелаза, у Београду. Аутори су посматрали и анализирали понашање пешака и возача на три локације, у улици Војводе Степе, у Београду, и то: на прелазима испред Саобраћајног факултета, Високе школе електротехнике и цркве цара Константина и царице Јелене. Анализирано је понашање најмање 500 пешака на свакој локацији, и то: прописни и непрописни преласци, пол и старосна група пешака током вршних периода. Приликом истраживања мерене су брзине возила на посматраним локацијама.

Циљ истраживања је био да се боље разумеју учесталост и узроци непрописних прелазака коловоза на семафорисаним пешачким прелазима и да се дају препоруке за смањивање учесталости неправилних прелазака. Закључци истраживања наглашавају важност бољег уважавања људског фактора у пројектовању рада семафора, односно бољег разумевања понашања учесника у саобраћају ради дефинисања оптималних мера унапређења понашања и безбедности пешака. На основу истраживања, аутори закључују да дуги циклуси семафора, мали протоци возила, мале брзине возила и кратко време потребно за прелазак пешачког прелаза доприносе чешћим неправилним преласцима коловоза.

Кључне речи: безбедност пешака, семафорисани прелази, понашање пешака, неправилни преласци улице.

Abstract: The subject of the research was the behavior of pedestrians at three pedestrian crossings with traffic lights in Belgrade. The authors observed and analyzed the behavior of pedestrians and drivers at three locations in Belgrade: on crossings in front of the Faculty of Transport and Traffic Engineering, School of Electrical and Computer Engineering, and the Church of Emperor

[1] Маја Трајковић, студент, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, majaatrajkovic02@gmail.com

[2] Лука Ђорђевић, студент, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, lukadjordjevic333@gmail.com

Constantine and Empress Jelena. The behavior of at least 500 pedestrians was analyzed at each location, including legal and illegal crossings, gender, and age group of pedestrians during peak periods. During the research, vehicle speeds were measured at the observed locations.

The goal of the research was to better understand the frequency and causes of illegal road crossings at traffic lighted pedestrian crossings and to give recommendations for reducing the frequency of illegal crossings The conclusions of the research emphasize the importance of better consideration of the human factor in traffic signal design, specifically, a better understanding of the behavior of traffic participants in order to define optimal measures for improving pedestrian behavior and safety. Based on the research, the authors conclude that long duration traffic light cycles, low vehicle flows, low vehicle speeds, and short pedestrian crossing times contribute to more frequent improper road crossings.

Keywords: pedestrian safety, signalized crossings, pedestrian behavior, improper street crossings.

1. УВОД

Безбедност пешака, као рањивих учесника у саобраћају, представља једно од најважнијих поглавља сваке стратегије, посебно у насељеним подручјима, где је присутан велики број пешака.

Већина пешака преферира или мора да користи пешачке прелазе у нивоу (Banerjee и др., 2020, Dass и др, 2015, Tiwari и др, 2007).

Пешачки прелази на раскрсницама, често се карактеришу лошом расподелом времена на штету пешака, попут предугог трајања црвеног светла и краћег трајања зеленог светла. Ово узрокује неприхватљиве временске губитке за пешаке (Marisamynathan i Vedagiri, 2018). Додатно, неправилно обележавање пешачких прелаза, лоша повезаност између пешачких прелаза и тротоара, као и дозвола за слободно скретање улево на раскрсницама, непрекидно доприносе неудобности пешака приликом преласка коловоза. Лоше површине, недостатак ограда и острва за заштиту такође су међу овим препрекама (Bansal и др, 2018). Аутори Mukherjee и Mitra (2020) су показали да постоји веза између непоштовања светлосних сигнала и учесталости најтежих саобраћајних незгода.

У Србији пешаци чине 26% свих погинулих лица у СН[3].

У овом истраживању искоришћени су подаци из: „Интегрисане базе података о саобраћајним незгодама[4]" и прикупљени подаци са 3 локација у Београду, које се налазе дуж улице Војводе Степе (испред Саобраћајног факултета, испред Високе школе Електротехнике и испред Цркве цара Константина и царице Јелене). На овим семафорисаним пешачким прелазима је уочен повећан број пешака који неправилно прелазе улицу, тј. прелазе у време када им је светлосним сигналном забрањен прелазак улице.

У Србији је, у периоду од 2018. до 2022. године, забележен пад удела саобраћајних незгода са погинулим лицима и благи пораст удела саобраћајних незгода са повређеним лицима, као последица прелазака пешака на црвено светло,

[3] http://bazabs.abs.gov.rs/smartPortal/indikatori (посећено 5. новембар, 12:15 h)
[4] http://bazabs.abs.gov.rs/smartPortal/indikatori (посећено 5. новембар, 12:15 h)

у односу на укупан број саобраћајних незгода са погинулим, односно повређеним пешацима.[5]

2. МЕТОДОЛОГИЈА

Индикатори безбедности саобраћаја представљају мерљиве величине (показатеље) које зависе од перформанси система безбедности саобраћаја. Важни индикатори се односе на понашања учесника у саобраћају.

Анализа понашања пешака у Београду вршена је на основу следећих индикатора:

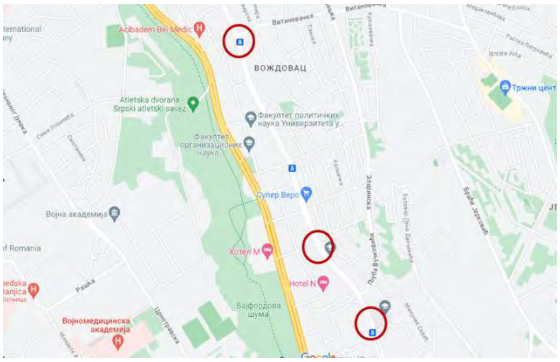
- Проценат пешака који правилно прелазе семафорисани пешачки прелаз (када им је светлосним саобраћајним знаком дозвољен пролаз) и
- Проценат возача који не прекорачују брзину.

Задатак анализе је упоредити вредности ових индикатора на локацијама са сличним карактеристикама саобраћајнице.

Метод истраживања представља начин истраживања, односно поступак долажења до научног сазнања. (Липовац, К. и др., 2019). Начин прикупљања података је објашњен у поглављу 2.6.

2.1. Простор истраживања

У овом поглављу су приказане и описане 3 локације на којима је вршено истраживање.



Слика 1. *Локација сва три анализирана пешачка прелаза (Извор: Google Maps)*

2.2. Семафорисани пешачки прелаз код Саобраћајног факултета (СФ)

Семафорисани пешачки прелаз испред СФ-а у Београду је критична тачка на главном путном правцу насеља Вождовац. Ова локација је карактеристична по интензивном пешачком саобраћају, нарочито због близине СФ- а. Дужина пешачког прелаза који се налази испред Саобраћајног факултета износи: 3,2 (од тротоара до првог стајалишта (С1))+1,2 (С1))+3,8 (од С1 до разделног појаса (ПР)+3,7 (од РП до С2)+2,2 (С2)+3,2 (од С2 до тротоара)=17,3 m. Дужина је мерена ка СФ-у.

[5] http://bazabs.abs.gov.rs/smartPortal/indikatori (посећено 5. новембар 2023).

На понашање пешака највише утичу ширине саобраћајних трака између тротоара и стајалишта које износе 3,2 m. Путници који силазе на стајалиште и пешаци који су кренули ка стајалишту су спремнији и склонији да пређу тих 3,2 m када је светлосним саобраћајним знаком забрањен пролаз.

Слика 2. *Ближи изглед семафорисаног пешачког прелаза код Саобраћајног факултета (Извор: Google Earth Pro)*

2.3. Семафорисани пешачки прелаз код Високе школе електотехнике (ВИШЕР)

Семафорисани пешачки прелаз испред ВИШЕР-а у Београду заузима кључну позицију због своје близине овој образовној институцији, што привлачи значајан број студената и особља. Дужина пешачког прелаза износи: 3 (од тротоара до С1)+1,5(С1)+3,6(од С1 до РП)+3,7(од РП до С2)+1,6(С2)+3(од С2 до тротоара)=16,4 m. Дужина је мерена ка ВИШЕР-у. Ширина саобраћајних трака између тротоара и стајалишта износи 3 m, то није велика ширина и пешаци је могу прећи за врло кратак временски период, што је и доказано.

2.4. Семафорисани пешачки прелаз код Цркве цара Константина и царице Јелене (црква)

Семафорисани пешачки прелаз испред Цркве цара Константина и царице Јелене има укупну дужину: 2,9(од тротоара до стајалишта)+2(С)+3,6(од С до РП)+6,6(од РП до тротоара)=15,1 m. Дужина је мерена ка цркви. Дакле, ни код овог пешачког прелаза димензија коју је потребно да пешаци пређу да би стигли до стајалишта није велика.

2.5. Постављање полазне хипотезе

Основна полазна хипотеза је: „Већина пешака не прелази улицу прописно, тј. прелази у време када имају црвено светло на семафору”.

Прва помоћна хипотеза је: „Млади чешће прелазе улицу непрописно, него старији пешаци”.

Друга помоћна хипотеза је: „Мушкарци чешће прелазе улицу непрописно”.

2.6. Прикупљање података

Подаци су прикупљени применом следећих метода: научним посматрањем, мерењем, бројањем, применом статистичког метода и метода анализе.

Посматрање на пешачком прелазу испред Саобраћајног факултета је вршено у три периода (јутарњем, поподневном и вечерњем), док се на пешачким прелазима испред Високе школе електротехнике и Цркве цара Константина и царице Јелене посматрање вршило само у поподневном периоду. Приликом посматрања, аутори нису користили камере. Два обучена посматрача нису били посебно обележени и стајали су непосредно испред пешачких прелаза. Ово је делимично утицало на понашање пешака. Код СФ-а посматрачи су стајали на страни на којој се налази СФ и евидентирали пешачке токове у оба смера. Код ВИШЕР-а, стајали су испред пешачког прелаза на супротној страни у односу на ВИШЕР. Код цркве су стајали испред пешачког прелаза на супротној страни у односу на цркву. У бројачки лист је ручно евидентирано: пол и старост пешака, начин преласка улице (прописно или непрописно) и процењена старосна група, при чему је старосна група: 1 (млади (до 20 година), 2 (средовечни (21 - 60)) и 3 (старији (преко 60 година)).

Истраживање је обухватило понашање најмање 500 пешака на свакој од локација истраживања. Евидентирано је више жена пешака (1624, односно 54,9%), него мушкараца (1332, тј. 45,1%).

Брзина возила која прилазе пешачким прелазима је мерена ручним радаром марке *Bushnell* и резултати посебно евидентирани. Посматрачи су стајали у близини пешачких прелаза, тачније, на стајалишту испред СФ-а мерене су брзине за смер од Аутокоманде, иако возила се возила крећу у смеру ка Аутокоманди са тог стајалишта. Ауторима је било погодниије да мере брзине када су на већој удаљености од возила, а на стајалишту за супротни смер су мерене брзине возила ка Аутокоманди. Код ВИШЕР-а, брзине су мерене са тротоара зато што је ту зелено светло чешће у односу на оно код СФ-а. Такође, брзине су мерене са супротне стране у односу на смер кретања возила. Код цркве брзине су мерене од Аутокоманде на тротоару прекопута цркве На прве две локације, евидентирана је брзина 100 возила која су се кретала од Аутокоманде ка Трошарини и 50 возила која су се кретала у супротном смеру. На трећој локацији није вршено мерење брзина за смер ка Аутокоманди, због промене временских услова (појава кише). Брзина возила је мерена независно од пешака.

Ширина коловоза је мерена курвиметром марке *Bosh*. Време циклуса семафора је мерено штоперицом преко мобилног телефона. Примењена је дескриптивна статистика, на основу дијаграма који су рађени у програму Excel. На крају су анализирани сви резултати истраживања.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА ЗА СВЕ ТРИ ЛОКАЦИЈЕ

3.1. Анализа планова темпирања семафора на пешачким прелазима

Дуго трајање црвеног светла је био повод за анализу плана темпирања семафора на 3 посматрана прелаза. Прикупљање података који се односе на трајање циклуса семафора код ВИШЕР-а и цркве вршено у времену када није толико заступљен пешачки саобраћај 14 – 15 h. а код СФ - а у периоду 17 – 18 h.

На локацији код СФ-а, женама је потребно 1,2 – 1,8 s, а мушкарцима 1,3 – 2, 9 s да пређу преко прве саобраћајне траке (3,2 m). Ово одлучујуће утиче на стрпљење пешака да чекају појаву зеленог светла, а посебно уколико је време чекања дуго!

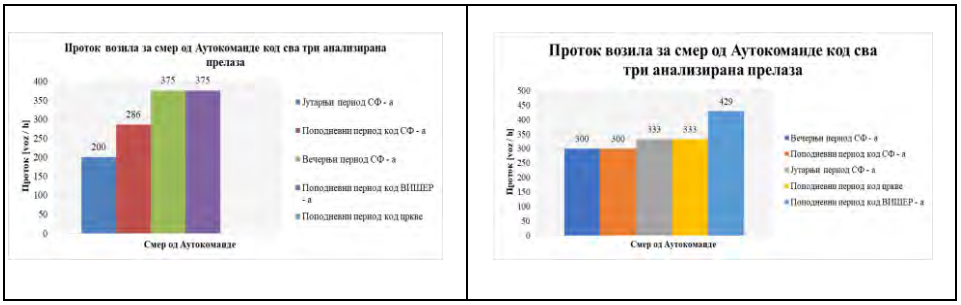
Уколико је пешацима циљ стајалиште за супротни смер, чија је удаљеност 11,9 m женама је потребно 3,6 – 7,6 s, а мушкарцима 4,1 – 8 s. Ово су и даље мале вредности у односу на трајање црвеног и због тога пешаци имају тенденцију да пређу на црвено светло.

Посматрано у смеру ка Високој школи електротехнике, због мале удаљености најближег стајалишта (3 m) женама је потребно 1,3 – 1,6 s, а мушкарцима 1,6 – 2 s да стигну до одредишта. Ове мале вредности указују на то да пешаци не желе да чекају време трајања црвеног светла (просечно 53 s), да би стигли до дестинације.

Уколико је пешацима циљ стајалиште за супротни смер, чија је удаљеност 11,8 m женама је потребно 3,6 – 7,6 s, а мушкарцима 4 – 7,8 s. Ово су и даље мале вредности у односу на трајање црвеног и због тога пешаци имају тенденцију да пређу на црвено светло, примећено је да је потребно време јако слично оном код Саобраћајног факултета.

Посматрано у смеру ка цркви, због мале удаљености стајалишта (2,9 m) женама је потребно 1,3 – 2,3 s, а мушкарцима 1,4 – 2,6 s да стигну до одредишта. Ове мале вредности указују на то да пешаци не желе да чекају време трајања црвеног светла (просечно 67 s), да би стигли до дестинације. Код цркве ITS уређај (тастер за најаву пешака) код стајалишта за смер ка Аутокоманди није у функцији.

3.2. Интензитет протока возила на прилазу пешачким прелазима



Слика 3. *Проток возила за оба посматрана смера код сва три анализирана прелаза у свим посматраним периодима*

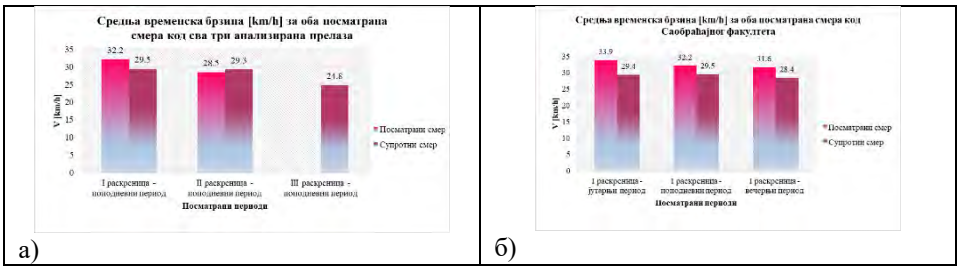
Код СФ-а, у јутарњем периоду, проток возила у смеру од Аутокоманде (200 воз/час) био је знатно мањи од протока у супротном смеру (333 воз/час).

У поподневном периоду је проток мало већи у смеру од Аутокоманде (286 воз/час), али је и даље нижи од протока у супротном смеру (300 воз/час). У вечерњем периоду је ситуација другачија, проток у смеру од Аутокоманде (375 воз/час) био је знатно већи од протока у супротном смеру (300 воз/час). Ипак, ради се о малим протоцима возила, што је један од фактора који утиче на понашање пешака.

У поподневном периоду код ВИШЕР-а, протоци су знатно већи у односу на протоке код СФ-а (375 воз/час у смеру од Аутокоманде, односно 429 воз/час у супротном смеру). Ово може бити важан утицајни фактор, због кога пешаци чешће поштују светлосну саобраћајну сигнализацију на овом прелазу, у односу на прелаз код СФ-а.

Код цркве, мерене су брзине само у супротном смеру, а проток износи 333 воз/час што је слично са протоком у јутарњем периоду код СФ-а.

3.3. Брзине возила на прилазу пешачким прелазима



а) б)

Слика 4. *Средња временска брзина [km/h] на сва три посматрана прелаза у оба смера за поподневни вршни период (а) и Средња временска брзина [km/h] на прелазу код Саобраћајног факултета за три вршна периода у оба посматрана смера (б)*

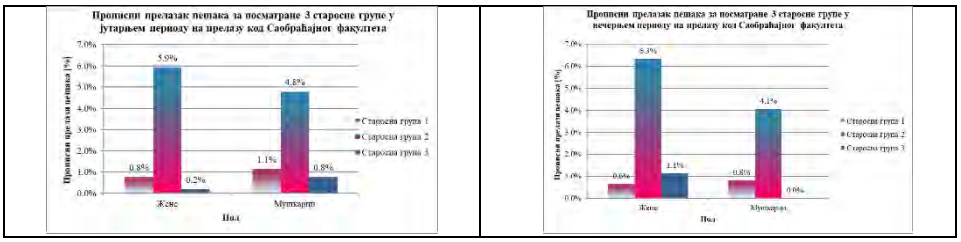
На основу слике 6б може се приметити да у смеру од Аутокоманде возачи не поштују ограничење брзине ни у једном од посматраних периода, али вредност њиховог прекорачења је до 10% од максимално дозвољене брзине, сем у јутарњем периоду када су измерена већа прекорачења. Разлог прекорачења у јутарњем периоду може бити одлазак на посао/у школу. Са друге стране, у смеру од Аутокоманде возачи поштују ограничење брзине у сва три посматрана периода.

На основу слике 6а, може се утврдити да возачи најчешће поштују ограничење брзине на свим раскрсницама у посматраним периодима, осим на првој раскрсници у смеру од Аутокоманде. Са друге стране, вредности прекорачења брзине су била до 10% највеће дозвољене брзине.

3.4. Анализа прелазака пешака преко коловоза

На свим локацијама у поподневном вршном периоду је уочено: да жене свих старосних група чешће прелазе прописно у односу на мушкарце, сем код ВИШЕР-а где старији мушкарци чешће прелазе прописно, као и да пешаци из друге старосне групе чешће прописно прелазе улицу.

Слика 5. *Прописни прелаци пешака за посматране 3 старосне групе, у поподевном периоду, на посматране три локације*



Слика 6. *Прописни прелазак пешака за посматране 3 старосне групе у јутарњем и вечерњем периоду на пешачком прелазу код Саобраћајног факултета у Београду*

На основу анализе прописних прелазака пешака на семафорисаном пешачком прелазу испред Саобраћајног факултета у јутарњем периоду примећено је да мушкарци стросне групе 1 незнатно чешће прелазе на зелено светло у односу на жене исте доби, разлика је 0,3%. Са друге стране, жене старосне групе 2 најчешће прелазе пешачки прелаз на зелено светло у односу на све три посматране старосне категорије и у односу на мушкарце. Зашто? Жене мање чине прекршаје и мање су склоне ризицима. Са друге стране, старије жене чешће чине прекршаје у односу на старије мушкарце. (Липовац, К. и др., 2019) Истраживање је потврдило наведену изјаву, најмањи удео прописних прелаза чине жене старосне групе 3.

Закључци везани за вечерњи период на прелазу код Саобраћајног факултета за старосне групе 1 и 2 су јако слични закључцима везаним за јутарњи период. Разлика се јавља код старосне групе 3 зато што ниједан старији мушкарац није прешао прописно.

4. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА

Утврђено је да протоци возила нису велики, што је један од могућих разлога зашто пешаци немају страх да прелазе непрописно. Такође, мале брзине возила доприносе немању страха. Кратко време потребно за прелазак коловоза, с обзиром на то да је коловоз сужен доприноси чешћем непрописном преласку коловоза.

У наставку су наведена мишљења аутора: студенти чешће прелазе непрописно; мушкарци су склонији непрописном преласку коловоза; професори, асистенти и полицајци, односно представници институција не поштују прописе.

Такође је закључено да су пешаци мање стрпљиви у следећим ситуацијама: ако прелазе мању ширину коловоза, ако је дужи циклус семафора, а посебно ако је мањи

однос дужине зеленог светла и дужине циклуса, ако је мањи проток возила и ако се возила крећу мањим брзинама. Већи број пешака не користи ITS уређај, што говори или о незнању, необавештености или о неповерењу да ови уређаји значајно скраћују време чекања.

У циљу добијања поузданијих закључака о мотивима неправилног понашања пешака на семафорисаним пешачким прелазима, требало би унапредити метод истраживања и повећати број локација на којима се врши истраживање. У том смсилу посебно би било значајно да се користе камере како би се могла детаљно анализирати времена доласка, чекања и преласка коловоза (делова коловоза). Анкете и интервјуи би могли да помогну разумевању субјективних разлога за непоштовање прописа и фактора који би могли променити понашање пешака. Истраживањем на другим семафорисаним пешачким прелазима било би омогућено поређење резултата, јер без поређења није могуће познавање постојећег стања.

Такође, уколико се анкета спроведе заједно са снимањем камером, могли би се утврдити конкретни разлози неправилног понашања пешака, који могу бити свакојаки, нпр. због страха да им не побегне јавни градски превоз, када се приближава или је на стајалишту, када не желе да закасне на предавање, када журе на посао или да раде семинарске радове, али то је само неколицина елемената простора елементарних догађаја.

Ограничења овог истраживања: број трака је четири, стајалишта аутобуса и трамваја се налазе у оба смера, сем на једном посматраном прелазу (код цркве), средња вредност брзине возила износи: 29 km/h, временски услови (по киши би било другачије), изостанак санкционисања, број истраживача је 2, па је отежано свеобухватно сагледавање услова и истраживање ставова, мерење најважнијих параметара и сл.

5. ЗАКЉУЧАК

На основу резултата овог истраживања, аутори су мишљења да пешаци чешће прелазе неправилно због кратке удаљености коју треба да пређу, да мушкаци чешће прелазе неправилно и да дужина трајања циклуса заједно са брзином возила доминантно утиче на непрописне преласке.

На основу анализе података и литературе, може се закључити да је прелазак пешака на црвено светло озбиљан изазов за безбедност пешака, који захтева интеграцију едукативних и регулаторних мера.

Истраживање наглашава важност едукације и подизања свести међу пешацима о ризицима које носи непоштовање саобраћајних правила. Побољшање едукације је посебно неопходна у образовним установама (школама и факултетима). Уз то, регулаторне интервенције, као што су повећавање субјективног ризика кажњавања и очекиване вредности казни за прекршаје, такође могу имати кључну улогу у промени понашања пешака.

Са друге стране, истраживање је показало да начин регулисања саобраћаја, геометрија саобраћајнице, а посебно оправданост семафорисања пешачког прелаза доминантно утичу на ниво поштовања прописа. Наиме, пешаци боље поштују разумна и њима прихватљива ограничења. Уколико семафорисање није стручно оправдано, онда је већи ризик непрописног преласка коловоза.

Даља истраживања и имплементација оваквих мера требало би да буду усмерени на мултидисциплинарни приступ који укључује сарадњу између стручњака за саобраћај, урбанисте, психолога и других. Само кроз свеобухватне напоре могу се очекивати значајна побољшања у безбедности пешака и смањењу инцидената приликом преласка на црвено светло. Овај истраживачки рад пружа основу за даља истраживања и развој стратегија које ће допринети стварању безбеднијег и ефикаснијег саобраћајног окружења за све учеснике.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Bansal, A., Goyal, T., & Sharma, U. (2018). Pedestrian safety on crosswalks in India - need of the hour. J. Today's Ideas - Tomorrow's Technol, 6(1), 35–46.
[2] Banerjee, A., Raoniar, R., & Maurya, A.K. (2020). Pedestrian overpass utilization modeling based on mobility friction, safety and security, and connectivity using machine learning techniques. Soft Comput, 24(22), 17467–17493.
[3] Липовац, К., Д. Јовановић, & М. Нешић (2019). Основе безбедности саобраћаја, Криминалистичко - полицијски универзитет, Београд.
[4] Mukherjee, D., & Mitra, S. (2020). A comprehensive study on factors influencing pedestrian signal violation behaviour: Experience from Kolkata city, India. Saf. Sci, 124, 104610.
[5] Marisamynathan, S., & Vedagiri, P. (2018). Estimation of pedestrian safety index value at signalized intersections under mixed traffic conditions. Transp. Develop. Economies, 4(1), 5.
[6] Tiwari, G., Bangdiwala, S., Saraswat, A., & Gaurav, S. (2007). Survival analysis: Pedestrian risk exposure at signalized intersections. Transp. Res. Part F: Traffic Psychol. Behav, 10(2), 77–89.
[7] Агенција за безбедност саобраћаја (2023). Извештај о основним показатељима стања безбедности саобраћаја у периоду од 2018. до 2022. године.
[8] http://bazabs.abs.gov.rs/smartPortal/indikatori (посећено 5. новембар 2023).

19. Међународна Конференција
„Безбедност саобраћаја у локалној заједници“
Србија, Златибор, хотел Мона,
17 – 20. април 2024.

19th International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.413R

МОБИЛНИ ТЕЛЕФОН КАО НАЈУТИЦАЈНИЈИ ИЗВОР ДИСТРАКЦИЈЕ ВОЗАЧА У ТОКУ ВОЖЊЕ-ЛИТЕРАРНИ ПРЕГЛЕД

THE MOBILE PHONE AS THE MOST INFLUENTIAL SOURCE OF DRIVER DISTRACTION WHILE DRIVING-LITERARY REVIEW

Давид Рилак[1]

Резиме: Дистракција је појава скретања пажње возача са вожње на неки други догађај, објекат, особу, уређај, итд. Најутицајнији извор дистракције, који омета визуелну и когнитивну фокусираност на вожњу, јесте употреба мобилног телефона. Употреба мобилног телефона у току вожње је растући проблем у безбедности саобраћаја. Разговором на телефон, ризик учествовања у незгоди се повећава 3 до 4 пута, куцањем порука ризик је још већи. Такође је повећано време реаговања на изненадни догађај. Разговором на телефон, куцањем порука или неким другим начином употребе телефона, смањује се вероватноћа уочавања пешака или неке друге надолазеће препреке у периферном видном пољу возача. Бројним истраживањима доказано је да ризик настанка незгоде при употреби телефона зависи и од начина употребе телефона, односно, да ли је у питању hands free уређај, држање телефона у руци, куцање порука, претраживање интернет садржаја, итд. У овом раду биће приказани резултати светских истраживања утицаја мобилног телефона који се тичу времена рекације, растојања слеђења и сл. при употреби мобилног телефона у току вожње.

Кључне речи: употреба мобилног телефона, дистракција у вожњи, безбедност возача у саобраћају, литерарни преглед

Abstract: Distraction is the phenomenon of diverting the driver's attention from driving to another event, object, person, device, etc. The most influential source of distraction, which interferes with visual and cognitive focus on driving, is the use of a mobile phone. Cell phone use while driving is a growing problem in traffic safety. By talking on the phone, the risk of participating in an accident increases 3 to 4 times, by typing messages the risk is even higher. The response time to a sudden event is also increased. Talking on the phone, typing messages, or using the phone in some other way reduces the likelihood of seeing a pedestrian or some other oncoming obstacle in the driver's peripheral vision. Numerous studies have proven that the risk of an accident when using the phone

[1] Давид Рилак, дипл. инж. саобраћаја, студент на мастер академским студијама, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, davidrilak4@gmail.com

also depends on the way the phone is used, that is, whether it is a hands-free device, holding the phone in the hand, typing messages, browsing internet content, etc. In this paper, the results of worldwide research on the influence of mobile phones will be presented, regarding reaction time, tracking distance, etc. when using a mobile phone while driving.

Keywords: mobile phone use, distracted driving, driver safety in traffic, literary review

1. УВОД

Према подацима Светске здравствене организације (WHO), у саобраћајним незгодама је током 2021. године у друмском саобраћају погинуло око 1,19 милиона особа, док је око 50 милиона лица доживело тешке телесне повреде. Саобраћајне незгоде су као такве препознате као дванаести фактор смртног страдања у свету, док су први фактор страдања деце и младих у саобраћају. Око 66 % настрадалих у сабраћајним незгодама чине особе старосне категорије од 18 до 59 година (WHO, 2023).

У Републици Србији је током 2022. године евидентирано укупно 33.230 саобраћајних незгода, што је за 4 % мање у односу на 2021. годину. Од укупног броја СН, евидентирано је 505 СН са погинулим лицима, где је укупно смртно страдало 553 лица (6 % више него у 2021. години). Такође, евидентирано је и 3.292 СН са тешким телесним повредама и 15758 СН са лаким телесним повредама. Када је реч о својству учесника у СН, скоро 50 % укупног броја смртно страдалих чине возачи или путници у возилу. Од тога 187 лица су били возачи и 72 лица путници. Од укупног броја страдалих возача, трећина страдалих су млади возачи. Просечно, на свим врстама путева, око 3 % возача користи мобилни телефон (Агенција за безбедност саобраћаја, 2022.).

Мобилни телефон представља главну дистракцију возача у току вожње и овај индикатор је препознат као један од главних узрочника настанка саобраћајних незгода. Употреба мобилног телефона у току вожње смањује и преусмерава пажњу возача са ситуације у саобраћају на дешавања на екрану, било да је то слање порука, прегледање интернет садржаја или друштвених мрежа, обављање позива, итд. Постоји велики број истраживања која доказују повезаност употребе мобилног телефона у току вожње са настанком саобраћајних незгода. У многим земљама Европе, а такође и у Србији, постоје подаци о индикаторима који се односе на употребу мобилних телефона у току вожње, за различите категорије возила. Учесници у саобраћају који највише користе телефон у току вожње, јесу млади возачи. Млади возачи немају довољно развијену свест о безбедном учествовању у саобраћају и о проблемима који могу настати, што као резултат има ризично понашање у саобраћају.

У наставку овог рада, биће анализирани научни радови и приказани најважнији резултати истих, како би се уочили најзначајнији проблеми повезани са употребом мобилног телефона у току вожње, ризици који настају, фактори који утичу на такво понашање, ставови возача, итд.

2. МЕТОДОЛОГИЈА

Како би се на свеобухватан начин прикупио што већи број података о утицају мобилних телефона на настанак саобраћајне незгоде, потребно је што боље претражити литературу и издвојити оно најкорисније што ће допринети квалитетнијем раду.

Прикупљање података, односно претраживање литературе, извршено је кроз четири корака:

- ПРВИ корак представља претраживање научних радова кроз прихваћене часописе из области безбедност саобраћаја. Претраживана је електронска база научних радова Science Direct (http://www.sciencedirect.com). За претраживање кроз базу, коришћене су кључне речи: *mobile phone, distraction, distracted driving, road safety, ...* Претрагом научних радова, обухваћени су радови за период од 2014. до 2023. године. На овај начин прикупљен је велики број радова на тему употребе мобилних телефона у току вожње. Неки од часописа који су се најчешће појављивали јесу следећи часописи: *Accident Analysis and Prevention, Transport Reserarvh Procedia, Safety Science, IATSS Research...* Претраживани су и интернет извештаји (Агенција за безбедност саобраћаја - https://www.abs.gov.rs), WHO (World Health Organisation), итд. Такође, „Snow Ball“ методом прикупљани су радови прегледом и истржаивањем литературе радова. Након прегледа литературе на основу претходних метода, дошло се до 103 научна рада који имају повезаност са темом истраживања;
- У ДРУГОМ кораку ивршена је анализа прикупљених радова на основу наслова. Након тога, извршена је елиминација радова који се не поклапају са предметом истраживања, по наслову. На крају овог корака, елиминисано је 36 радова, који нису у вези са предметом истраживања и број потенцијалних радова сведен је на 67;
- ТРЕЋИ корак представља анализу преосталих 67 радова по резимеу. Након овог корака, број радова који су били у вези са темом и који методологијом и предметом одговарају теми истраживања сведен је на 31;
- ЧЕТВРТИ корак представља анализа преосталих радова у целости и издвајање најбитинијих запажања према следећим целинама:
    - предмет истраживања,
    - простор и време истраживања,
    - узорак и структура узорка,
    - методологија,
    - резултати,
    - ограничења.

Анализом целих радова, елиминисано је још 5 радова, који не одговарају теми литерарног прегледа. Након свих анализа, преостало је укупно 26 радова, који ће бити искоришћени у писању литерарног прегледа. Анализирани радови су из следећих часописа: *Accident Analysis and Prevention* (21), затим *Transportation Research Part F* (3), *IEEE* (1), *Journal of Engeenering Research* (1).

Пре саме анализе радова, постављене су неке почетне хипотезе, за које је послужио рад Lipovac et al. (2014). Даља анализа радова је заснована на испитивању ових хипотеза, а хипотезе су: да ли употреба мобилног телефона негативно утиче на перформансе вожње, који фактори и којим методама су истраживани, да ли постоји разлика у методологији пре 2014. и после 2014. године, итд.

Радови су након детаљне анализе и систематизације, класификовани по методи коришћеној у студији на следеће области:

- Метода експеримента, односно симулација,
- Метода научног посматрања у реалним условима саобраћаја,
- Метода анкете, односно упитника,
- Статистичке методе,
- Остале методе.

3. РЕЗУЛТАТИ

3.1. МЕТОДА ЕКСПЕРИМЕНТА

Истраживање на симулатору има бројне предности, али и недостатке. На симулатору, кандидати немају осећај стварног ризика који може настати у реалним условима саобраћаја, иако симулатор реално осликава унутрашњост аутомобила и околину. Предност је у томе што приликом симулирања не могу настати штетни догађаји, а за кратко време се прикупе и сниме важни подаци који се истражују.

Време реаговања на појаву пешака у периферном видном пољу возача при употреби мобилног телефона у току вожње, истраживали су Md. Mazharul Haque et al. (2014). Истраживање је спроведено у Квинсленду, у Аустралији, на узорку од 32 кандидата старости од 18 до 26 година, који су прикупљени дељењем флајера или путем e-mail-a или друштвених мрежа. Просечно возачко искуство је било 4,2 године, а 34% кандидата је изјавило да најмање једном дневно користи телефон у току вожње.

Помоћу симулатора (са командама, управљачем, екранима који приказују окружење) истраживане су саобраћајнице у урбаној (ограничење 40 km/h) и руралној средини (ограничење 50-60 km/h). Мерено је време реаговања од тренутка када се пешак појављује у периферном видном пољу возача (приближно на удаљености аутомбила од 10 s од пешачког прелаза).

Од 85 посматрања, у 7 случајева, возачи се нису зауставили како би пропустили пешака (један у ситуацији без употребе телефона, четири у ситуацији са hands free уређајем и два приликом држања телефона у руци). Време реаговања приликом употребе телефона (handsfree уређај или држање у руци) било је за око 40% дуже у односу на стање без употребе телефона. Са повећањем старости за једну годину, повећава се и време реаговања за 12%. Такође, време реаговања оних са привременом дозволом било је дупло веће од оних са правом дозволом. Они који су већину свог времена користили мобилни телефон, било је 43% краће од оних који мање користе или не користе телефон.

Резултати нису веродостојни у потпуности, због тога што су истраживани само млади возачи, што се не може генерализовати на целу популацију, а такође истраживање је вршено на симулатору.

Промене у растојању или времену слеђења возила у многим случајевма могу допринети настанку опасних ситуација и потенцијалних судара. Mohammad Saifuzzaman et al. (2015) у својој студији истражују како употреба мобилног телефона у току вожње утиче на промене у слеђењу између возила, код младих возача. Истраживање је спроведено у Квинсленду, у Аустралији, у приградском насељу на рути дугој 7 km, са ограничењем до 40 km/h. Посматрано је 32 кандидата, прикупљених дељењем флајера или путем e-mail-a и друштвених мрежа, под условом да имају између 18 и 26 година. Привремене возачке дозволе је имало 32% кандидата, а просечно возачко искуство свих кандидата било је 4,2 године. Посматране су следеће варијабле: просечна брзина, просечно растојање слеђења, просечна разлика у брзини, просечно време слеђења, стандардно одступање брзине, стандардно одступање растојања слеђења и бука при убрзању.

Просечна брзина се са повећањем нивоа ометања, смањује, и то 5,5% за држање телефона у руци, односно 3,5% при употреби handsfree уређаја. Уочено је повећање просечног растојања слеђења за 17,4% за држање телефона у руци, односно за 8,3%, за употребу handsfree уређаја. Време слеђења је повећано за 28% за држање телефона у руци, а 13,5% за употребу handsfree уређаја. Повећање буке при убрзању за 35%.

Pushpa Choudhary et al. (2017) су истраживали утицај мобилног телефона у току вожње на настанак инцидентних ситуација у саобраћају и промену ризика кроз компензацију ризичног понашања. Истраживање је спроведено у Индији на симулатору, који са командама, управљачем и екранима који приказују окружење (руралне саобраћајнице), реално осликава унутрашњост аутомобила. Мерена је средња брзина вожње без употребе мобилног телефона и упоређивана са средњом брзином уз употребу мобилног телефона (слање порука и разговарање) и процењиван је ризик настанка инцидентних ситуација на узорку од 100 кандидата. Кандидати су припадали категоријама: 1. млади (<30 година), 2. одрасли (30-50) и 3. старији возачи (>50 година). Више од 50 % кандидата је било са просеком од 4,5 година возачког искуства.

Резултати показују да возачи смањују брзину приликом употребе мобилног телефона као меру компензације ризика, с тим што приликом разговора телефоном смањење просечне брзине је 2,6 m/s, а при писању порука смањење је 5,3 m/s. Такође, одрасли и старије особе у својству возача више смањују брзину од младих возача (исто тако, особе женског пола више смањују брзину од мушкараца). Резултати ове студије нису веродостојни у потпуности, јер је истраживање вршено на симулатору, а не у реалним саобраћајним условима, а такође мали узорак и његова структура нису репрезентативни за целу популацију.

Oscar Oviedo-Trespalacios et al. (2018) су проучавали разлику између обављања секундарног задатка и употребе мобилног телефона, као и утицај на компензацију ризика. У студији, која је спроведена у Квинсленду (у Аустралији), учествовало је 35 кандидата, старости између 18 и 29 година. Истраживање је спроведено на симулатору за три стања телефона (без употребе телефона, handsfree уређај и визуелно-мануелне радње на телефону). Рута је била дуга 10 km и сачињавала се од три дела: пут у приградском делу, кривина у приградском делу и двотрачни аутопут. У првом кораку анализирани су подаци о перформансама вожње (одступање брзине, одступање од ограничења брзине, варијабилност бочног положаја). У другом кораку су анализиране перформансе секундарног задатка (број интеракција са мобилним телефоном, просечно трајање интеракције).

У трећем кораку формиран је модел који дефинише компензацију, односно саморегулативно понашање возача при употреби телефона. Резултати показују да визуелно-мануелне радње имају највећи ниво оптерећења, као и да при овом стању возило има већу бочну варијабилност положаја у поређењу са друга два стања. Варијабилност броја интеракција је мања на равном сегменту пута, него при кретању кроз кривину. Такође, мања варијабилност је на аутопуту у поређењу са друга два стања. Возачи који користе мобилни телефон, у просеку возе 5,38 km/h мањом брзином и имају 0,31 m веће бочно растојање.

Ефекти захтева за секундарним когнитивним задацима на покрете очију и ЕЕГ (електрофизиолошку) метрику истраживали су у студији Steven W. Savage et al. (2020) за периоде непсоредно пре, током и након опасности. Истраживање је вршено на Факултету Психологије на Универзитету Данди (Уједињено Краљевство), на узорку од 17 студената, старости од 18 до 28 година. Когнитивним оптерећењем се манипулисало аудио снимком. Ниво оптерећења се процењивао као број речи које су кандидати могли да науче након одгледаног видео снимка. Зависне варијабле које су проучавали груписане су у три категорије: 1) бихејвиоралне, 2) окуломоторне (покрети очију, трајање фиксације) и 3) електрофизиолошке. Укупно је било 32 снимка, а учесницима су приказивани сегменти од 30 до 60 s и сваки сегмент је садржао по једну опасност. Резултати показују да је трајање фиксације било значајно дуже када се на екрану налазила опасност. Такође, забележено је веће оптерећење непосредно пре и током трајања опасности. Стопе трептања и промене учесталости покрета очију биле су веће при већем когнитивном оптерећењу. Увођење секундарног задатка, узрокује сужавање централног видног поља возача. Проблем ове студије је у приказивању једне опасности што може бити погрешно јер возачи имају лак примарни задатак када очекују опасност.

VMS (variable message signs) су једни од најважнијих променљивих знакова, посебно на путевима какви су аутопутеви. Овакви знакови обавештавају возаче у саобраћају о опасностима, битним информацијама, итд. Pilar Tejero et al. (2021) су истраживали како ометање узроковано употребом мобилног телефона утиче на прововремено уочавање VMS знакова. Истраживани су различити ефекти когнитивног оптерећења који потичу од употребе handsfree уређаја на перформансе вожње и на откуцаје срца. У истраживању је учествовало 18 особа (случајан избор кандидата који су попунили online упитник). Рута је била дуга 28 km и припадала је шпанском мотопуту са VMS-ом. Позив је започињао на око 300 m пре знакова, а ометани возачи су морали, у зависности од поруке знака (опасност или информација), да повуку леву (опасност) или десну (информација) полугу. Било је три случаја: без ометања возача, ометање са постављеним визуелно просторним питањима и ометање са концептуалним питањима. Учесници су генерално раније одговарали на VMS у стању са визуелно просторним питањима и без ометања, него у случају са концептуалним питањима. На перформансе вожње није било утицаја у сва три стања мобилног телефона. Забележен је већи број откуцаја срца у стању са визуелно просторним и концептуалним питањима него у стању без употребе телефона. У истраживању није вођена обострана конверзација, што има већи утицај на концентрацију возача.

Mathieu Brodeur et al. (2021) су истраживали и поредили утицај паметног сата и мобилног телефона на дистракцију возача, односно утицај писања и слања текстуалних порука. У истраживању на симулатору, учествовао је 31 кандидат, који су имали између 18 и 47 година старости.

Прикупљани су подаци о покретима очију помоћу две камере које су снимале лице возача. Сниман је тренутак слања поруке, тренутак скретања ока возача, тренутак узимања телефона и тренутак одговора на поруку. Резултати показују да нема значајних разлика између примања обавештења на паметном сату у поређењу са мобилним телефоном. Такође, писмена обавештења и писање порука на телефону имају више негативних ефеката у односу на примање позива. Примећен је већи степен ометања возача при писању текстуалних порука него при снимању гласовних порука. Како би ово истраживање било репрезентативно, потребно је испитати утицаје без употребе телефона или паметних сатова и упоредити их са употребом оваквих уређаја. Такође, потребно је испитати утицаје различитих типова паметних уређаја.

Natakorn Phuksuksakul et al. (2021) су истражили утицај употребе мобилног телефона на перформансе вожње, прецизније на промену брзине, бочног положаја, девијације управљача, растојања слеђења, време реакције и ситуације у којим долази до „замало“ судара. Истраживање је спроведено на Тајланду, са узорком од 100 кандидата на симулатору. Истраживање је спроведено на симулатору, са три стања употребе телефона: без употребе телефона, држање у руци и слање SMS порука. Резултати показују да возачи смањују брзину када користе телефон (веће смањење је приликом слања SMS порука, а такође, код млађих возача је забележено мање смањење брзине у поређењу са другима). Веће су промене бочног растојања. Чешће су промене угла точка управљача. Они који користе мобилни телефон, држе веће растојање слеђења. Возачи су имали дуже време реаговања када користе телефон. Ризик од настанка „замало“ судара је био већи код особа женског пола и код старијих особа.

Kang Jiang et al (2021) су у својој студији истраживали како мобилни телефон утиче на перформансе бициклиста, односно на брзину, убрзање, визуелне перформансе, ментално оптерећење. Посматрана су четири стања мобилног телефона: без ометања, слушање музике, дописивање и позивање. Бициклисти су имали унапред дефинисану руту којом су се кретали, а за ментално оптерећење коришћена су питања. Бициклисти су били опремљени сензором који прати покрете очију, а било је 4 области фиксације: предња област, област мобилног телефона, лева и десна област. Резултати показују да нема разлике у брзини у случају без ометања и у случају са слушањем музике. Брзина опада са повећањем менталног оптерећења, а такође је и мања од стања без ометања. У стању слушања музике, средње убрзање је мало повећано у односу на стање без дистракције. Приликом позивања и дописивања, средње убрзање је много веће, а на раст утиче и повећано ментално оптерећење. У случају дописивања и позивања, број фиксације у области мобилног телефона је порастао у односу на остале 3 области. Ограничавајући фактор ове студије је мали узорак који не може да буде репрезентативан и фиксне руте кретања, где у реалним условима, под утицајем дистракције, може доћи до промене избора руте кретања.

Поред употребе мобилних телефона у току вожње, све већи проценат употребе имају и дисплеј екрани и апликације и уређаји за навигацију. Утицај уређаја за навигацију истраживали су Yared Tamer et al. (2023)., на територији САД-а и Немачке, помоћу симулатора и на узорку од 10 особа мушког и 10 особа женског пола (старост кандидата између 18 и 29 година). Истражени су фактори који утичу на ометање возача, укључујући окружење за вожњу, ниво осветљења и димензије навигационог уређаја.

Симулатор је садржао команде и уређаје из правог аутомобила и GPS навигациони уређај (две величине 4 и 6,95 инча). Окружење је било урбано и рурално и са дневним и ноћним условима видљивости. Градска вожња је обухватала већи број маневара, утицај пешака, итд. Резултати истраживања показују да величина GPS екрана и ниво осветљења имају утицаја на перформансе вожње. Вожња током дана створила је дуже просечно време трајања фиксације и већи проценат укупног времена фиксације у поређењу са вожњом ноћу. Број GPS задржавања износи око 30% укупних задржавања. На бочним огледалим, у руралним срединама, је било 3 задржавања по минуту, док је за урбане средине било 2,52 задржавања по минуту. За дневну вожњу, било је 3,25 задржавања по минуту, а за ноћну вожњу 2,3 задржавања по минуту.

3.2. МЕТОДА НАУЧНОГ ПОСМАТРАЊА

Посматрање у реалним условима саобраћаја је ризично из разлога што могу настати бројне опасне ситуације. Такође, ако возачи буду приметили присуство посматрача, може доћи до промене у њиховом понашању, што касније доводи до нетачних и погрешних закључака.

Утицај телефона на промену брзине у реалним условима саобраћаја истражили су Xuesong Wang et al. (2020) на територији града Шангаја. Истраживање је извршено од 2012. до 2015. године на вишетрачним (ограничење 100-120 km/h) и двотрачним (ограничење 60-80 km/h) путевима. У истраживању је учествовало 52 кандидата (25 до 59 година старости). Кандидати су 2 месеца возили возила General Motors-a (укупно пет возила) која су била опремљена различитим камерама и сензорима за снимање промена на возачу и услова у саобраћају. Камере су надгледале возачево лице, покрете очију и покрете руку. Употреба телефона је детектована сваки пут када возач скрене поглед са пута или помери руку са точка управљача. Визуелна дистракција је укључивала скретање погледа са пута, EOR (eyes off road). Такође, снимана је и брзина вожње при сваком догађају употребе телефона. Резултати показују да је укупно детектовано 1.244 догађаја употребе телефона са просеком од 3,3 позива по сату. У просеку, возачи користе мобилни телефон 6,06% укупног времена проведеног у вожњи. Као утицај мобилног телефона на перформансе вожње, коришћен је показатељ средње брзине. Средња брзина је била нижа када возачи користе телефон, али одступање је било мање (8 m/s када возачи не користе телефон, а 6 m/s када користе). Средња брзина вожње била је 30 m/s када возачи не користе телефон, а 28 m/s када возачи користе телефон. Просечна дужина EOR-a по догађају, била је 24,1 s. Када је у питању мануелна дистракција, у 82% (3.455) случајева возачи су користили мобилни телефон једном руком, а у 18% (773) случајева, користили су мобилни телефон са обе руке.

Ahmed Sajid Hasan et al. (2022) су методом научног посматрања, на вишетрачним путевима, из возила опремљених камерама и сензорима за снимање, снимали дистракције возача у суседним саобраћајним тракама. Посматрање је вршено у Њу Џерсију, у САД-у, на шест различитих коридора на којима се догодио највећи број незгода са расејаним возачима у последњих 15 година. Контролно возило се кретало средишњом траком и посматрало је возила из суседне траке. Резултати су мапирани помоћу апликације ARCGIS. Дефинисани су различити облици расејаности возача: 1) употреба хране или пића; 2) поспаност; 3) врпољење у возилу; 4) држање мобилног телефона у рукама; 5) разговор са сувозачем и 6) без ометања.

Резултати показују да сигналисани путеви имају већу стопу ометања од несигналисаних (разлог томе је да на сигналисаним раскрсницама, када стоје, возачи подешавају радио станице, користе мобилни телефон, врпоље се, итд.). Стопа ометања се повећавала када се повећала брзина на 45-55 mph. При брзини од 55-65 mph присутно је мање ометање. Стопе ометања су опадале када се повећавао број саобраћајних трака. У истраживању нису узети у обрзир пол, старост, возачко искуство, итд.

3.3. МЕТОДА АНКЕТЕ

Yusuke Hayashi et al. (2017) су истражили когнитивне процесе који су у основи слања порука. Истраживање је спроведено у САД-у, на узорку од 100 студената који су попунили анкетни упитник и који су имали возачку дозволу. Упитник је поред демографских питања садржао и питања која су укључивала учесталост и уочену опасност од отварања, читања и одговарања на текстуалне поруке у току вожње. Индекс извршних функција је самопријављена мера извршавања неких задатака и састоји се од 27 питања подељених у 5 категорија (мотивациони нагони, организација, стратешко планирање, контрола импулсивности и емпатија). За меру импулсивности, коришћена је Баратова скала самопроцењене импулсивности. Резултати показују да сличности између слања порука и других проблема везаних за импулсивност, може сугерисати да ове две функције проузрокују слични фактори. Способност да се остави телефон са стране и избегне одговарање на поруке у вези је са ставовима и повезана је са недостатком контроле и повећањем импулсивности. Особе са већим нивоом извршне функције имају већу вероватноћу да уоче опасност. Особе које често пишу поруке, имају нижи ниво извршне функције и висок ниво импулсивности.

T. Hill et al. (2019) су у својој студији истраживали психолошке факторе који доприносе употреби мобилног телефона у току вожње, односно понашање, уверења, као и степен до којег је мобилни телефон саставни део свакодневног живота возача у Украјини. Испитано је укупно 220 професионалних возача између 19 и 70 година. Око 50% возача је имало возачку дозволу 10 или више година. Анкетом су прикупљени подаци о демографским подацима, подаци везани за вожњу (врста возачке дозволе, сати проведени у вожњи, возачко искуство) и подаци везани за употребу handsfree уређаја (политика коришћења на радном месту и учесталост коришћења). Било је 38% оних који користе мобилни телефон у току вожње само за посао. Око 24% врши позивање телефоном у току вожње, а 32% прима позиве. Око 28% испитаника верује да може да вози безбедно и користи handsfree уређај и око 10% верује да то може са држањем мобилног телефона у руци. Око 40% верује да би учествовало у незгоди уколико користи телефон, док 28% мисли да ће бити ухваћено и кажњено за тај прекршај. Већина испитаника се сложила да је друштвено неприхватљиво користити мобилни телефон у току вожње.

Импулсивност као карактерна особина може имати бројне негативне ефекте на безбедно учествовање у саобраћају (агресивна вожња, улазак у конфликт са другим учесницима, итд). Beau Mostyn Sullivan et al. (2021) су истраживали импулсивност у вожњи и да ли употребе мобилног телефона има утицаја на импулсивност у саобраћају. Online анкета је спроведена у периоду од 17. априла до 19. маја 2019. године на територији Новог Јужног Велса (Аустралија), како би се прикупили подаци о импулсивности младих возача (18 до 25 година старости).

Питања су груписана у 4 категорије (хитност, предумишљај, упорност и интуиција). Укупно је анализирано 853 попуњених упитника. Најчешћи одговор био је предумишљај, који указује на низак ниво импулсивности. Возачи који траже неку сензацију (неко небезбедно понашање, нпр. вожња великом брзином) чешће користе телефон у току вожње. Анализом одговора, закључује се да испитаници имају неки ниво зависности од телефона, због тога што проверавају телефон чак и када нема никаквих активности на њему (порука или позив). Резултати су такође показали да постоји неки индиректан утицај употребе мобилног телефона. Наиме, возачи користе мобилни телефон у појединим случајевима како би поправили расположење и како би смањили узнемиреност.

3.4. СТАТИСТИЧКА МЕТОДА

Md. Mazharul Haque et al. (2014) су на узорку од 32 кандидата, користећи Вејбулову расподелу и модел трајања, статистички анализирали време реаговања. Узете су следеће варијабле: стање телефона, демографија возача, историја вожње, историја коришћења телефона. Резултати показују да се са повећањем времена, повећава и вероватноћа уочавања пешака, односно, вероватноћа да ће пешак бити уочен након 3 s била је 9,4 пута већа од вероватноће да ће бити уочен након 1 s. Вероватноћа да се пешак не открије након 1,5 s била је 37% за услове без употребе телефона и преко 70% за услове ометене вожње. Разлика у вероватноћи уочавања пешака од стране возача са привременом дозволом и возача са правом дозволом, након 3,5 s након појаве пешака, била је 40%. Овај резултат говори да је дистракција посебно штетна за возаче који су тек почели да учествују у саобраћају као возачи.

Поред посматрања промена средње брзине у зависности од писања порука или разговарања путем телефона, Pushpa Choudhary et al. (2017) су, на узорку од 100 кандидата, истраживали и промену ризика настанка инцидентних ситуација приликом употребе мобилног телефона у току вожње. Користили су модел бинарне регресије, у којој су средња брзина, некоришћење телефона, разговор, слање SMS порука, итд. сматране као зависне варијабле, а године, пол и старост као независне варијабле. Резултати показују да позивање, односно слање порука, повећава ризик од настанка инцидентних ситуација за 3, односно 4 пута. Повећањем брзине од 1 m/s повећава се ризик настанка инцидентне ситуације за 14%. При брзини од 20 m/s, вероватноћа настанка инцидентне ситуације је 3,3% без употребе, а 9,7% са употребом мобилног телефона. Резултати показују такође, да при смањењу брзине од 45% ризик од настанка инцидентне ситуације остаје непромењен.

Erez Kita et al. (2020) су истраживали утицај свесности и прихода на степен употребе мобилног телефона у току вожње у Израелу. Циљна група су били млади возачи, који су препознати као најризичнија категорија учесника у саобраћају. Студија истражује и разлике између мушкараца и жена. Након елиминације кандидата који не испуњавају услове, истраживање је наставило 221 кандидат, старости од 17 до 23 година. Помоћу апликације ProjectMe мерена је употреба телефона у току вожње, као број додира екрана у минуту. Елиминисани су подаци у којима је вожња била краћа од 3 минута, када је кандидат био у својству путника и путовања у којима није коришћен GPS софтвер. Помоћу Ликертове скале истраживана је свесност возача, а поред тога, кандидати су морали да пријаве приходе и пол.

Резултати показују да постоји корелација између прихода и употребе мобилног телефона. Утврђена је негативна веза између прихода и коришћења телефона. Млади возачи са нижим приходима од просечних, користе телефон у већој мери од возача са приходима већим од просечних. Коришћени су самопријављени приходи кандидата и они који користе Android оперативни систем (IOS није подржавао апликацију).

4. ДИСКУСИЈА

Анализирајући добијене резултате анализираних научних радова, може се закључити да је потврђена хипотеза о негативном утицају употребе мобилног телефона на безбедност у саобраћају. Потврђена је распрострањеност употребе мобилног телефона и ризик од настанка инцидентних ситуација услед употребе мобилног телефона у току вожње.

Резултати анализе су показали да употреба мобилног телефона негативно утиче на перформансе вожње, пре свега мислећи на брзину вожње, стандардно одступање брзине, време реаговања, убрзање, одступање бочног растојања, растојање слеђења, итд. Иако се у све већој мери користе уређаји који не захтевају коришћење руку (handsfree), резултати показују да тај начин употребе мобилног телефона не доприноси у великој мери смањењу ризика, али може се рећи да је ризик мањи у поређењу са држањем телефона у руци.

Поред употребе мобилног телефона, идентификовани су неки уређаји који такође нарушавају перформасне вожње. Међу тим уређајим су паметни сатови и GPS уређаји. Радови су конципирани тако да прво истражују учесталост коришћења мобилних телефона, затим карактеристике возача, након тога се истражују разлике и сличности између стања коришћења телефона, и на крају се дефинишу ризици за свако стање употребе телефона, али и у зависности од окружења, пута и других ометајућих фактора. Постоји разлика у ризику који настаје при позивању телефоном и читању или писању порука. Наиме, при употреби телефона, видно поље возача се сужава и смањује се могућност уочавања препреке у периферном видном пољу (па је чест случај настанка инцидентних ситуација које настају при наиласку пешака из периферног видног поља возача). Број фиксација и време задржавања се повећава при писању порука на мобилном телефону. Сва пажња усмерена је ка екрану, па су фокус и концентрација измештени из видног поља возача. Један од специфичних случајева јесте ометање бициклиста, изазвано мобилним телефоном. Различити извори ометања (слушање музике, позивање или дописивање), негативно утичу на брзину кретања и убрзање. Употреба мобилног телефона повећава ментално оптерећење код бициклиста, па се с тим и смањује брзина кретања. Иако је то нека врста компензације ризика, употреба мобилног телефона при вожњи бицикла је веома небезбедна радња, а посебно узимајући у обзир да се ради о рањивим категоријама учесника у саобраћају. Истраживачи су користили различите методе како би идентификовали факторе који утичу на употребу телефона у току вожње. Методом симулације или експеримента истраживани су ефекти мобилног телефона на перформансе вожње. Посматрани су време реаговања, одступање бочног растојања, убрзање и успорење, брзина, покрети очију и детекција расејаности возача, итд.

Добијени су резултати повећаног времена реаговања, бочно одстојање варира у зависности од стања мобилног телефона, возачи држе већа растојања слеђења, али праве већу буку при убрзању и тежњи да задрже исту брзину кретања као возило испред. Методом анкете, прикупљани су одговори самопријављеног понашања возача (процена ризика, познавање закона, ставови, норме, понашање у саобраћају, итд). Статистичким методама истражене су корелације између употребе мобилног телефона и настанка инцидентних ситуација, пола, старости итд. Резултати су показали да су најризичнији млади возачи, као и особе мушког пола, за разлику од старијих возача и особа женског пола. Овакви резултати показују да је недовољно развијена свест код младих возача о потенцијалним опасностима у саобраћају. Немају јасно дефинисане ставове, склони су ризичном понашању и жељни доказивања. Показало се да особе са месечним примањима већим од просечних, мање користе телефон у току вожње. Са развојем науке, развијају се и бројне технологије намењене праћењу возача и детектовању поспаности или расејаности пажње у току вожње. Међу тим технологијама, најзначајније су оне које се фокусирају на покрете очију, учесталост трептања и положај главе, јер је истраживањима показано да се рани знаци расејаности пажње код возача, могу уочити у покретима очију, броју фиксација и броју трептаја ока. Истраживачи су имали бројна ограничења, па се резултати нису могли генерализовати на целу популацију, а у неким случајевима, нису били у потпуности веродостојни. Наиме, највећи број ограничења се доводи у везу са старосним категоријама (најчешће су истраживани млади возачи). Истраживања вршена на симулатору не могу се поредити са истраживањим у реалним саобраћајним условима, јер кандидати немају исти субјективни ризик. Одговори у анкетама засновани на самопријављеном понашању, не могу се прихватити као веродостојни, јер увек има елемената пристрасности и субјективности.

5. ЗАКЉУЧАК

Литерарни преглед у суштини служи за препознавање добрих пракси у свету и код нас. Анализирани су научни радови, бројних научника и истраживача из целог света како би се што боље упознао проблем употребе мобилног телефона у току вожње на безбедност саобраћаја. Оваква анализа је корисна у препознавању одређених недостатака и предности како би се дефинисале проверене мере унапређења стања БС.

У овом литерарном прегледу, радови су систематизовани на пет области истраживања, у зависности од методе коришћене у истраживању:

- метода експеримента или симулације;
- метода научног посматрања у реалним саобраћајним условима;
- метода анкете или упитника;
- статистичка метода;
- остале методе (преглед литературе).

Како би се истражио утицај мобилног телефона на перформансе вожње, коришћења је метода експеримента, на симулатору и мерени су време реаговања, убрзање и успорење, одступање бочног растојања, брзина. Научним посматрањем, на терену су препознати главни фактори који ометају пажњу возача.

Анкетом је истражено самопријављено понашање возача, норме, ставови, познавање закона и ризика у саобраћају, прихватљивост неких понашања, ниво импулсивности, итд. Статистичким методама развијени су модели прорачунавања ризика и корелација између две или више варијабли (најчешће су то употреба мобилног телефона и настанак инцидентних ситуација).

Анализом свих радова, закључак је да употреба мобилног телефона у току вожње значајно утиче на перформансе вожње, расејаност и пажњу возача, концентрацију и ризик од настанка инцидентних ситуација. Уочени су главни проблеми и циљне групе ка којима би требало деловати управљачким мерама. Највећи проблем представљају млади возачи, који несвесни ризика од настанка опасних ситуација у саобраћају, предузимају непромишљене радње и доводе себе, али и друге у опасност.

Значај оваквих анализа за све нивое стратешког деловања и управљања, а међу њима и за локалну заједницу, државу итд. огледа се у детаљном анализирању радова заснованих на светским искуствима у истраживању негативних страна употребе мобилног телефона у току вожње. Пре свега, оваквом анализом добија се добра основа за даље правце истраживања, односно, примери из светске праксе, који су верификовани као добри, могу се користити као основа у спровођењу неких сличних истраживања (мерење перформанси вожње при употреби мобилног телефона, едукативне кампање, трибине унапређења знања и свести учесника у саобраћају, итд.). Са друге стране, анализом свих негативних страна употребе мобилног телефона у току вожње, подиже се свест и знање друштва о значају некоришћења мобилног телефона у току вожње.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Krsto Lipovac, Miroslav Đerić, Milan Tešić, Zoran Andrić, Bojan Marić, (2014) Mobile phone use while driving-literary review, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 47 (123-142);
[2] Md. Mazharul Haque, Simon Washington, (2014), A parametric duration model of the reaction times of drivers distracted by mobile phone conversations, Accident Analysis & Prevention 62 (42-53);
[3] Mohammad Saifuzzaman, Md. Mazharul Haque, Zuduo Zheng, Simon Washington, (2015), Impact of mobile phone use on car-following behaviour of young drivers, Accident Analysis & Prevention 82 (10-19);
[4] Pushpa Choudhary, Nagendra R Velaga, (2017), Mobile phone use during driving: Effects on speed and effectiveness of driver compensatory behaviour, Accident Analysis & Prevention 106 (370-378);
[5] Yusuke Hayashi, Esteban A. Rivera, James G. Modico, Anne M. Foreman, Oliver Wirth, (2017) Texting while driving, executive function, and impulsivity in college students, Accident Analysis & Prevention 102 (72-80);
[6] Oscar Oviedo-Trespalacios, Md Mazharul Haque, Mark King, Sebastien Demmel,(2018) Driving behaviour while self-regulating mobile phone interactions: A human-machine system approach, Accident Analysis & Prevention 118 (253-262);
[7] T. Hill, M.J.M. Sullman, A.N. Stephens, (2019), Mobile phone involvement, beliefs, and texting while driving in Ukraine, Accident Analysis & Prevention 125 (124-131);
[8] Erez Kita, Gil Luria, (2020) Differences between males and females in the prediction of smartphone use while driving: Mindfulness and income, Accident Analysis & Prevention 140;

[9] Steven W. Savage, Douglas D. Potter, Benjamin W. Tatler, (2020) The effects of cognitive distraction on behavioural, oculomotor and electrophysiological metrics during a driving hazard perception task, Accident Analysis & Prevention 138;
[10] Xuesong Wang, Rongjiao Xu, Abrha Asmelash, Yilun Xing, Chris Lee, (2020), Characteristics of driver cell phone use and their influence on driving performance: A naturalistic driving study, Accident Analysis & Prevention 148;
[11] Beau Mostyn Sullivan, Amanda M. George, Patricia M. Brown, (2021) Impulsivity facets and mobile phone use while driving: Indirect effects via mobile phone involvement, Accident Analysis & Prevention 150;
[12] Kang Jiang, Zhiwei Yang, Zhongxiang Feng, N.N. Sze, Zhenhua Yu, Zhipeng Huang, Jiajia Chen (2021), Effects of using mobile phones while cycling: A study from the perspectives of manipulation and visual strategies, Transport Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 83 (291-303).
[13] Mathieu Brodeur, Perrine Ruer, Pierre-Majorique Léger, Sylvain Sénécal, (2021)Smartwatches are more distracting than mobile phones while driving: Results from an experimental study, Accident Analysis & Prevention 149;
[14] Natakorn Phuksuksakul, Kunnawee Kanitpong, Sunhapos Chantranuwathana, (2021)Factors affecting behavior of mobile phone use while driving and effect of mobile phone use on driving performance, Accident Analysis & Prevention 151;
[15] Pilar Tejero, Javier Roca, (2021) Messages beyond the phone: Processing variable message signs while attending hands-free phone calls, Accident Analysis & Prevention 150;
[16] Ahmed Sajid Hasan, Deep Patel, Ruqaya Alfaris, Mohammad Jalayer, (2022) Identifying distracted-driving events from on-road observations using a moving vehicle: A case study in New Jersey, Accident Analysis & Prevention 177;
[17] Yared, T., Patterson, P., Mumani, A., (2023), Distraction and Visual Search Characteristics od Young Drivers When Using Navigation System Displays, Journal of Engineering Research;
[18] Агенција за безбедност саобраћаја (2022), Статистички извештај о стању безбедности саобраћаја у Републици Србији;
[19] World Health Organisation (2023), Global status report on road safety 2023;

doi: 10.46793/RSafLC24.427H

КОНТРОЛА ТЕХНИЧКЕ ИСПРАВНОСТИ ЕЛЕКТРО И ХИБРИДНИХ ВОЗИЛА

PERIODIC TEHNICAL INSPECTION OF ELECTRIC AND HYBRID VEHICLES

Данијел Христов[1], Младен Марина[2], Милан Милојевић[3], Срђан Русов[4]

Резиме: Развојем аутомобилске индустрије, у сврху заштите животне средине препозната су и електрична и хибридна возила као обећавајући компромис између неопходног смањења емисије издувних гасова и потрошње горива. Представљају потпуно другачију технологију у поређењу са возилима која за погон имају моторе са унутрашњим сагоревањем. То заправо значи да су присутни и нови изазови по питању безбедности саобраћаја, углавном везани за карактеристике високонапонских уређаја и опреме којима су опремљена електрична и хибридна возила. Имајући у виду да је технички преглед возила делатност од општег јавног значаја са циљем да у саобраћају учествују безбедна и технички исправна возила, а контролори једни од одговорних група људи по питању учествовања технички исправних возила у саобраћају, неопходна је њихова константна едукација и усавршавање.

Кључне речи: возило, електро возило, хибридно возило, техничка исправност, технички преглед

Abstract: With the development of the automotive industry, for the purpose of environmental protection, electric and hybrid vehicles have been recognized as a promising compromise between the necessary reduction of exhaust gas emissions and fuel consumption.

[1] Данијел Христов, дипл. инж. саобраћаја, Одељење за лиценцирање и едукацију, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина бр. 2, Београд, Србија, danijel.hristov@abs.gov.rs

[2] Младен Марина, дипл. инж. саобраћаја, начелник, Одељење за лиценцирање и едукацију, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина бр. 2, Београд, Србија, mladen.marina@abs.gov.rs

[3] Милан Милојевић, дипл. инж. машинства, начелник, Сектор за возила, контролу и стручни надзор, Агенција за безбедност саобраћаја,Булевар Михајла Пупина бр. 2,Београд, Србија, milan.milojevic@abs.gov.rs

[4] Проф. др Срђан Русов, дипл. инж. маш. редовни професор, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, s.rusov@sf.bg.ac.rs

They represent a completely different technology compared to vehicles powered by internal combustion engines. This actually means that there are new challenges in terms of traffic safety, mainly related to the characteristics of high-voltage devices and equipment with which electric and hybrid vehicles are equipped. Bearing in mind that the periodic technical inspection of vehicles is an activity of general public importance with the aim of ensuring that safe and technically correct vehicles participate in traffic, and controllers are one of the responsible groups of people regarding the participation of technically correct vehicles in traffic, their constant education and training is necessary.

Keywords: vehicle, electric-vehicle, hybrid vehicle, tehnical roadworthiness, periodic tehnical inspection

1. УВОД

Популаризацијом концепта заштите животне средине у Р. Србији, велики напори се улажу за смањење емисије издувних гасова, посебно оних који повећавају ефекат стаклене баште, а који директно утичу на глобално загревање.

Континуираним развојем друштва и привреде све више људи почело је да се окреће алтернативним и обновљивим изворима енергије. Ако говоримо о сектору транспорта велики број возила користи нека од алтернативних горива (ТНГ, КПГ, итд.). Иако је успостављен тренд раста броја електричних и хибридних возила на путевима у Републици Србији, она су и даље у малом проценту заступљена у односу на возила погоњена агрегатима са унутрашњим сагоревањем. Потребно је да се кроз разне иницијативе за подстицај, субвенције и олакшице које подржавају куповину електричних возила, мотивише народ на коришћење електричних и хибридних возила.На основу података из базе Агенције за безбедност саобраћаја и базе регистрованих возила МУП-а Србије, евидентирано је око 17000 хибридних возила (дизел/електро и бензин/електро) и око 2200 електро возила.

Међутим, развојем аутомобилске индустрије, данас у трку заштите животне средине електрична и хибридна возила препозната су као обећавајући компромис између неопходног смањења емисије издувних гасова и потрошње горива. Заправо, применом електричних и хибридних возила може се ефикасно умањити утицај фосилних горива (бензин/дизел), а уједно промовисати развој и коришћење алтернативних извора енергије.

Електрична возила представљају потпуно другачију технологију у поређењу са моторима са унутрашњим сагоревањем. То значи да су присутни и нови изазови по безбедност саобраћаја, углавном везани за карактеристике електричне опреме велике снаге.

Безбедност електричних возила представља нови изазов, с обзиром да је основна компонента електричних возила заправо високонапонска батерија. Уз неадекватно одржавање и могућа оштећења приликом коришћења возила, могуће је изазвати прегревање високонапонске батерије, односно може доћи до неконтролисаног повећања температуре батерије (*thermal runaway*), што представља велику претњу по безбедност саобраћаја. Управо због тога главни акценат се ставља на субјекте који су у ланцу контроле возила (технички прегледи, сервисери и сл.) да кроз континуирано усавршавање знања унапреде сегмент безбедности електро возила.

Системи електричних возила су пројектовани да безбедно раде у свим условима. У овом тренутку стандарди и званични прописи који се односе на електрична возила су делимично дефинисани. Један део се односи на ЕУ директиве и уредбе, а део дефинишу сами произвођачи возила (нпр. позиција склопке за прекид високог напона).

У циљу квалитетне едукације корисника електричних и хибридних возила као и организационих захтева за безбедан рад и приступ возилима са високим напоном од стране превентивних служби (техничких прегледа и сервиса), као и интервентних хитних служби, потребно је извршити анализу и дефинисати начин поступања са електричним и хибридним возилима како би било безбедније и поузданије.

2. ТИПОВИ ХИБРИДНИХ И ЕЛЕКТРИЧНИХ ВОЗИЛА

Електрично возило је возило које се покреће помоћу електромотора и које носи са собом извор електричне енергије (батерије). Енергија која се користи за кретање добија се на неки начин из спољног извора и складишти се у возилу.

При вожњи, складиштена енергија се користи за покретање електромотора који преко механичког преносника снаге или директно преко точкова покреће возило. Преко механичког преносника врши се пренос снаге до погонских точкова. Управљање радом врши се преко папучице која има исту функцију као „папучица гаса“ код возила погоњеног мотором са унутрашњим сагоревањем. Притиском на команду кочнице укључује се рекуператорско или генераторско кочење, при чему се кинетичка енергија претвара у електричну и враћа у батерије.

Уколико се у електрично возило угради агрегат са унутрашњим сагоревањем, добија се хибридно возило које омогућава да се током вожње према потреби допуњавају батерије.

Дакле хибридна електрична возила комбинују мотор са унутрашњим сагоревањем и електрични мотор у циљу обједињавања најповољнијих карактеристика оба типа погонских система. Примарни разлог примене је смањење потрошње горива и емисије штетних издувних гасова. У одређеним хибридним возилима електрични мотор се користи као додатни извор снаге мотора са унутрашњим сагоревањем, а све у циљу постизања бољих перформанси при малим брзинама, док се при већим брзинама погон остварује са мотором са унутрашњим сагоревањем.

Хибридна електрична возила могу значајно смањити емисију штетних издувних гасова, а истовремено задовољити све захтеве у погледу безбедности и перформанси које се од њих траже.

2.1. У зависности од извора напајања електрична возила би се могла поделити на четири групе и то:

- батеријска електрична возила (*BEV*) – чисто електрична возила,
- хибридна електрична возила (*HEV*),
- хибридна електрична возила „Plug-in“ (*PHEV*) и
- електрична возила покретана горивим ћелијама.

2.2. **Врсте хибридних возила према Уредби EU 2017/1151**

Према Уредби EU 2017/1151 разликујемо следећа хибридна возила:

- **NOVC-HEV** – (енг. *not off-vehicle charging - hybrid electric vehicle*) хибридно електрично возило без могућности пуњења из спољашњег извора
- **OVC-HEV** – (енг. *off-vehicle charging - hybrid electric vehicle*) хибридно електрично возило са могућношћу пуњења из спољашњег извора
- **NOVC-FCHV** – (енг. *not off-vehicle charging – fuel cell hybrid vehicle*) хибридно возило са горивним ћелијама без могућности пуњења из спољашњег извора
- **OVC-FCHV** – (енг. *off-vehicle charging – fuel cell hybrid vehicle*) хибридно возило са горивним ћелијама са могућношћу пуњења из спољашњег извора

2.3. **Подела хибрида у односу на аутономију електричног погона**

Подела хибрида обзиром на аутономност електричног погона може се ближе одредити на основу снаге електромотора, електричног напона, јачине регенеративног кочења, постојања подршке обртног момента, електричног режима вожње и могућности спољашњег пуњења. Сходно томе хибриди могу бити:

- Микро хибриди (*Micro hybrid*);
- Умерени и средњи хибриди, (*Mild hybrid/medium hybrid*);
- Потпуни хибриди, (*Full hybrid*);
- Потпуни хибриди са спољашњим пуњењем, (*Plug-in hybrid*).

3. ТЕХНОЛОГИЈА ВРШЕЊА ТЕХНИЧКОГ ПРЕГЛЕДА

Технички преглед возила је скуп радних операција при којима се одговарајућим мерењима и поређењем измерених величина са прописаним вредностима, као и визуелним прегледом без или уз коришћење одговарајућих алата, без битних расклапања, утврђује техничка исправност уређаја и опреме, односно техничка исправност возила у целини, као и да ли возило испуњава прописане услове и техничке нормативе за учешће у саобраћају на путу.

Конкретно, према Правилнику о техничком прегледу возила, технички преглед возила мора да обухвати преглед уређаја и опреме прописане Правилником о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима:

1. Уређаја за управљање;
2. Уређаја за заустављање;
3. Светлосних и светлосно-сигналних уређаја;
4. Уређаја који омогућавају нормалну видљивост;
5. Уређаја за давање звучних знакова;
6. Уређаја за контролу и давање знакова;
7. Уређаја за одвођење и регулисање издувних гасова;
8. Уређаја за спајање вучног и прикључног возила;

9. Уређаја за кретање возила уназад;
10. Уређаја за ослањање;
11. Уређаја за кретање;
12. Електро-уређаја и инсталација;
13. Погонског уређаја – мотора;
14. Уређаја за пренос снаге;
15. Делова возила од посебног значаја за безбедност саобраћаја и
16. Опреме возила.

Имајући у виду да се одређене провере уређаја и опреме електричних и хибридних возила врше на исти начин као и код конвенционалних возила исте неће бити обрађене у овом раду. У даљем делу рада (тачка 4.) биће обрађене тачке које се односе специфично на електрична и хибридна возила а то су тачке под редним бројевима: 1, 2, 5, 6, 12, 13.

При вршењу техничког прегледа возила утврђују се исправност уређаја и опреме возила и констатују њихове конкретне неисправности. За возило се оверава техничка исправност ако има све прописане уређаје и опрему и ако задовољава све техничке услове и нормативе за уређаје и опрему.

Технички преглед возила врши се у целини без обзира да ли су током техничког прегледа утврђене неисправности уређаја и опреме возила, осим у случају када се утврди да не постоји идентификациона ознака возила или ознака мотора, односно уколико су исте оштећене или је вршена замена дела на коме је постављена идентификациона ознака, односно када се посумња у тачност података уписаних у саобраћајну дозволу и ти подаци не постоје у бази података, односно када се утврди неслагање података о возилу који су уписани у саобраћајну дозволу са подацима из базе података, када се технички преглед прекида.

Уколико из оправданих разлога није могуће извршити неку од прописаних провера, то је потребно евидентирати у напомени записника уз образложење разлога због ког провера није извршена (уколико је могуће, разлог је потребно документовати фотографијом).

Уколико се приликом провере техничке исправности електро или хибридног возила користи каналска дизалица, потребно је водити рачуна где ће се ослонити на возилу обзиром да су сва електрична возила „оклопљена“ са доње стране. Потребно је проучити Листу за спашавање (документ који издаје произвођач возила са информацијама о позицији високонапонске батерије, положаја сигурносног осигурача, високонапонских водова, итд) како би се дизалица поставила на безбедном месту. Такође потребно је проверити учвршћеност високонапонске батерије и њене заштите.

3.1. **Ток техничког прегледа**

Пре почетка вршења техничког прегледа странка мора приложити одговарајуће документе који сведоче о власништву и техничким карактеристикама возила:

- Саобраћајну дозволу / потврду о регистрацији / потврду о привременој регистрацији, уколико је возило регистровано;
- Уверење о упису у јединствени регистар возила уколико је странка изгубила саобраћајну дозволу;
- Потврду о саобразности (CoC документ) за новопроизведена возила;

- Уверење о испитивању за преправљена / појединачно произведена возила за која није издата потврда о саобразности и комплетирана возила која се први пут пуштају у саобраћај у Републици Србији;
- Потврду о периодичном прегледу уређаја и опреме за погон возила на алтернативна горива или потврду о саобразности за возила са уграђеним уређајима и опремом за погон на алтернативна горива.

Странка мора приложити и лични идентификациони:
- личну карту за држављане Републике Србије или
- други одговарајући документ о идентитету за стране држављане.

4. ИДЕНТИФИКАЦИЈА ВОЗИЛА

Идентификација возила се врши након утврђивања испуњености услова за вршење техничког прегледа возила. Идентификација возила се обавља на почетку технолошке линије и подразумева поступак провере усаглашености техничких и других података о возилу, који се уписују у регистрациони лист, са подацима који су уписани у потвду о саобразности возила издату од стране произвођача возила или одговарајућим Уверењем издатим од стране Агенције за безбедност саобраћаја (ако се возило региструје први пут), односно са подацима из саобраћајне дозволе или потврде о регистрацији (ако је возило већ било регистровано).

4.1. Како препознати електрично или хибридно возило?

У току процеса идентификације возила, а на основу податка о погонском гориву из приложене документације, можемо најједноставније утврдити да ли се ради о електричном, хибридном или конвенционалном возилу (бензин или дизел).

I начин

Уколико се на технолошкој линији техничког прегледа налази возило које је уписано у јединствени регистар регистрованих возила Републике Србије из саобраћајне дозволе информисаћемо се о податку који се односи на погонско гориво, а који је обележен пољем P.3.

Код чисто електричних возила у рубрици P.3 налазиће се податак за погонско гориво „ELEKTRO“, док у случају да се ради о хибридном возилу, писаће „BENZIN/ELEKTRO“, уколико је реч о возилу које поред погона на електричну енергију поседује и СУС мотор са погоном на бензин, односно „DIZEL/ELEKTRO“ код возила које поред погона на електричну енергију поседује и СУС мотор са погоном на дизел гориво.

II Начин

Ако се сада на технолошкој линији техничког прегледа налази новопроизведено возило, податак о погонском гориву преузима се из Потврде о саобразности (COC документ) тачке 23. и 23.1. Подаци из Потврде о саобразности у делу који се односи на погонски агрегат од тачке 20. до тачке 27.4.

III Начин

У случају да се ипак, на технолошкој линији техничког прегледа налази употребљавано возило које се први пут региструје у Р. Србији, податак о погонском гориву утврдиће се из Уверења о испитивању возила које се увози као употребљавано које издаје Агенција за безбедност саобраћаја.

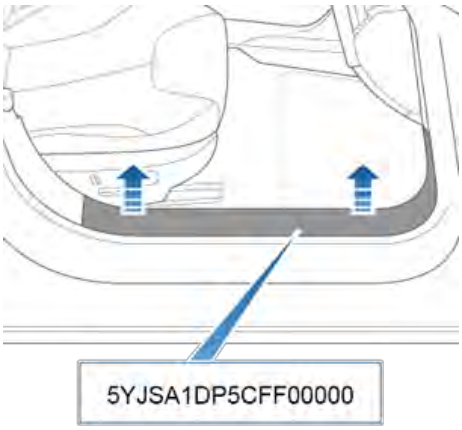
4.2. Провера идентификационе ознаке возила

Идентификациона ознака на возилу се проверава визуелно и утврђује се њено постојање и оштећеност. Независно од положаја на возилу идентификациона ознака мора бити утиснута у саму шасију или део самоносеће каросерије возила и то на делу коме се лако може приступити без употребе алата. Идентификациона ознака возила се утврђује очитавањем и уписивањем у записник о техничком прегледу возила, а касније се пореди са подацима из достављене документације.

Одређени произвођачи су дали јавно доступне информације за своје моделе возила (нпр: Tesla, Model S):

- VIN ознака је утиснута на плочици која се налази на врху контролне табле. Може се видети гледањем кроз ветробранско стакло.
- На возилима произведеним пре августа 2015. године VIN ознака се може наћи у предњем пртљажнику, испод хаубе.
- На возилима произведеним између приближно 2. јуна 2016. и 28. фебруара 2017. године VIN ознака није утиснута на шасији (према сада важећим прописима у Републици Србији ова возила не испуњавају прописане услове).

Један од примера локације идентификационе ознаке је панел прага, где произвођач не препоручује уклањање истог јер би могло доћи до оштећења, а оштећења узрокована уклањањем прага нису покривена гаранцијом (Слика 1).



Слика 1. *Инструкције које се односе на VIN ознаку возила Tesla Model S*

1.2 Идентификациона ознака мотора

Као и VIN ознака, и ознака мотора треба да буде исправно и читко утиснута на самом мотору. Поред тога, потребно је да та ознака буде исправно унета у документацију о возилу.

Сваки произвођач има свој начин записивања ознаке мотора, која се изводи као број и/или слова утиснута на блок мотора или као плочица која се трајно причвршћује за блок мотора. Идентификациона ознака мотора мора бити написана у документима у једном реду без размака између знакова, док на блоку мотора или на плочици која се трајно причвршћује за блок мотора може бити у једном реду (што је најчешћи случај) или у два реда.

Када говоримо о електричним возилима, број мотора се налази на статору мотора. Код возила категорије L1 број мотора се налази на ободу задњег точка.

Очитавање броја мотора код електричних и хибридних возила се не разликује у односу на поступак код конвенционалних возила, али обзиром да у зони електромотора имамо високонапонске водове и компоненте под напоном (Слика 2), неопходно је придржавати се прописаних упутстава од стране произвођача возила и обавезна је употреба личне заштитне опреме.

Слика 2. *Моторски простор возила – рад под високим напоном*

Поред уобичајне личне заштитне опреме, која је прописана Правилником о техничким прегледима и другим законским актима који се односе на безбедност и здравље на раду, за рад на високонапонским системима препоручује се следеће:

- Електричне заштитне рукавице;
- Заштитна обућа високе изолационе отпорности;
- Заштита за очи (када је то потребно).

5. ПРЕГЛЕД УРЕЂАЈА И ОПРЕМЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ И ХИБРИДНИХ ВОЗИЛА

5.1. Уређај за управљање

Током прегледа уређаја за управљање треба проверити стање, функционалност и ефикасност уређаја, односно свих његових елемената. Уређај за управљање прегледа се у унутрашњости возила (провера точка управљача и вратила управљача), али и из канала или подизањем возила помоћу дизалице (провера преносног механизма, полуга, спона, зглобова, серво уређаја и сл.). Све управљачке осовине морају да буду прегледане.

Електрична возила имају исте системе за управљање као и конвенционална возила. Специфичност данашњих електричних возила је да су већином опремљена електромеханичким појачивачем закретања точка (EPS – Electric Power Steering). Овим су системом опремљена и многа конвенционална возила, али како је систем погоњен електричном енергијом, прикладан је за уградњу на електрична возила. Такође, уградња овог система у електрична возила има и еколошки значај јер систем не садржи уље као што је то случај код хидрауличких појачивача закретања точка.

Предности електромеханичког у односу на хидраулички појачивач закретања точка су:

- Не постоје хидрауличке компоненте као што су пумпа уља, црева, резервоар за уље, филтер, итд.
- Систем као такав не користи уље.
- Заузима мањи простор приликом уградње.
- Тиши рад.
- Смањена потрошња енергије што је погодно за електрична возила.
- Повећана удобност вожње у одређеним ситуацијама.

Уређај за управљање потребно је визуелно прегледати и функцијски испитати његову функционалност. Визуелни преглед се односи на учвршћеност вратила управљача и зглобова на полугама управљача. С обзиром да је приступачност EPS-у врло мала због различитих поклопаца на возилу, понекад га није могуће визуелно ни проверити. Због тога је потребно обратити пажњу на могуће грешке које су видљиве на инструмент табли возача.

5.2. **Уређај за кочење**

Електрична возила, исто као и хибридна имају осим радне и паркирне кочнице могућност регенеративног кочења (рекуперације). Регенеративно кочење је процес претварања дела кинетичке енергије у неки други облик енергије приликом успоравања возила, а та енергија се може одмах користити или сачувати [1]. Електрично регенеративно кочење означава кочни систем који током успоравања омогућава претварање кинетичке енергије возила у електричну енергију.

Ова функција постоји на свим електричним возилима и од раније је позната на хибридним возилима, а регенеративно кочење активира се притиском на папучицу радне кочнице или нпр. када се отпусти папучица убрзања (гаса) док се возило креће по низбрдици. Код неких возила функцију регенеративног кочења могуће је искључити док се код других возила може одабрати степен рекуперације коју возач жели.

Код електричних и хибридних возила, када возач активира папучицу радне кочнице електромотор се пребацује у генераторски режим рада и може остварити успорење од неколико m/s^2. Велика предност регенеративног кочења, осим успоравања, је то што се приликом кочења пуни батерија возила, јер електромотор ради у генераторском режиму. Кочење и пуњење возила директно је повезано, тј. што возило више успорава, то се батерија више пуни. Потребно је нагласити да се уз помоћ регенеративног кочења батерија не може знатније напунити, већ се само може успорити њено пражњење.

Предности које доноси регенеративно кочење:

- Повећање домета (радијус кретања) возила
- Смањено трошење извршних кочних елемената (дискова и диск плочица)

Правилником UN ECE R13-H прописано је да се стоп светла морју упалити приликом регенеративног кочења електромотора без притиска папуче радне кочнице, ако је успорење веће од 1.3 m/s², али то, за сада, није предмет контроле техничке исправности. Систем регенеративног кочења није могуће визуелно прегледати нити утврдити постоји ли грешка на систему, али је могуће видети светли ли било каква лампица на инструмент табли возача. Када говоримо о кочном систему, никаква лампица која указује на грешку не сме светлети. Испитивање кочног коефицијента за радно и помоћно кочење обавља се на исти начин као и код конвенционалних возила, на ваљцима.

5.3. **Уређаји за давање звучних знакова**

Ова група уређаја не разликује се од уређаја на конвенционалним возилима па се њихова провера врши као и код конвенционалних возила. Међутим, традиционална возила са мотором са унутрашњим сагоревањем емитују звук, чак и при малим брзинама. Типично, пешаци и други учесници у саобраћају препознају возило које се приближава или одлази путем видне и слушне идентификације звукова пнеуматика и друге буке када је возило ван видокруга.

Електрична возила (*EV*) не емитују звук мотора. Хибридна електрична возила (*HEV*) или Plug-In хибридна електрична возила (*PHEV*) крећу се такође нечујно када се крећу малим брзинама и пре него што се стартује конвенционални мотор са унутрашњим сагоревањем. Ова возила се тешко чују при брзинама мањим од 30km/h. Према Правилнику UN ECE R138, који се примењује на електрична возила (*EV,HEV* и *PHEV*) од 1. јула 2019. године, а најкасније до 1.јула 2021. године, сва нова електрична и хибридна возила која не достижу минимално потребни ниво буке морају да инсталирају уређаје за звучно упозорење по називом „Акустични систем упозорења возила“ AVAS (*Acoustic Vehicle Audible System*), како би се симулирао исти ниво звука као код возила са мотором са унутрашњим сагоревањем. Акустични систем упозорења возила (*AVAS*) је звук који може да укаже на присуство електричног или хибридног возила које се креће брзином од 0 до 20 km/h. Овај звук може достићи од 56-75 dB. Изнад 20 km/h AVAS није обавезан јер можемо чути звук котрљања (пнеуматика). На техничком прегледу контролу ових уређаја можемо испитати само приликом кретања возила, ход унапред и ход уназад при брзини и до 5 km/h.

5.4. **Уређаји за контролу и давање знакова**

Савремена возила имају читав низ уређаја за контролу и давање знакова, а на техничком прегледу врши се провера обавезних: брзиномера с одометром и светиљком за осветљавање, контролне плаве лампе за дуго светло, знакова за контролу рада показивача правца, осталих сигналних уређаја за контролу рада појединих механизама уграђених на возилу, као и тахографа код возила код којих је уграђен.

Контролна лампа ће емитовати светло када дође до отказа одговарајућег система или стања возила на које та контролна лампа треба да укаже (Слика 3). У супротном неће емитовати светлост, осим током провере функционалности саме контролне лампе. Најчешће боје контролних лампи су у складу са препорученим кодом:

- Црвена: опасност по човека или веома озбиљна оштећења опреме непосредна или неминовна;
- Жута: опрез, изван нормалних радних граница, неисправност система возила, вероватно оштећење возила или друго стање које може довести до опасности на дужи рок;
- Зелена: безбедно, нормално радно стање.

Оцена уређаја за контролу и давање знакова се утврђује визуелно.

Слика 3. *Неки од симбола и индикатора (лампи) упозорења у електричним и хибридним возилима*

5.5. Електроуређаји и инсталације

Електрична возила разликују се од конвенционалних возила јер су опремљена високонапонским инсталационим водовима. Правилником UN ECE R100 прописано је да високонапонски каблови у електричним и хибридним возилима морају бити означени наранџастом бојом. Стање високонапонских каблова у моторском простору проверава се искључиво визуелним путем. Високонапонски кабал је строго забрањено додиривати и проверавати њихово причвршћење и стање прикључака јер постоји опасност од струјног удара. Уколико су високонапонски каблови видљиво оштећени и уколико нису добро причвршћени возило је потребно прогласити техничким неисправним.

Високонапонске компоненте на возилу такође треба преконтролисати визуелно. Наравно ту се пре свега мисли на високонапонске батерије које се претежно налазе испод возила.

5.6. Погонски уређај – мотор

Током провере носача мотора потребно је прегледати видљиве ослонце мотора. Код хибрдних возила (микро хибриди и благи хибриди) обратити пажњу на стартер/генератор који може бити повезан са мотором СУС преко ременог преноса. Визуелно се може преконтролисати стање ремена, да ли је ремен евентуално оштећен или испуцао. Генерално провера погонских уређаја код електричних и хибридних возила спроводи се идентично као и код конвенционалних возила. Код електричних возила категорије L1 електромотор се налази у задњем точку (енг. wheel hub motor).

6. ПРАВЦИ ДАЉЕГ УНАПРЕЂЕЊА КОНТРОЛЕ ТЕХНИЧКЕ ИСПРАВНОСТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ И ХИБРИДНИХ ВОЗИЛА

Имајући у виду да су електрична и хибридна возила новина како у Републици Србији тако и у Европи CITA (Међународни комитет за контролу возила) је у новембру 2023. године објавила презентацију са новинама које нас очекују у поступку прегледа електричних и хибридних возила. Сходно томе у наредном периоду ће се приликом контроле техничке исправности проверавати:

- Прекидач за искључење напона батерија у сврси сервисирања возила;
- Исправност рада високонапонске склопке;
- Функционалност рада високонапонске склопке без прекида високонапонског круга;
- Једнакости потенцијала високонапонског кола;
- Отпора између шасије и високонапонског кола;
- Система за пуњење и система рада батерије, што обухвата проверу: интегритета, континуитета и отпора изолације прикључка за пуњење, интегритета, континуитета и отпора изолације кабла за пуњење, исправности пуњења батерије,
- Исправности рада претварача напона (високи и ниски),

7. ПРЕПОРУКЕ ВЕЗАНЕ ЗА ПОПУЊАВАЊЕ РЕГИСТРАЦИОНОГ ЛИСТА

Имајући у виду да у документима произвођача електричних и хибридних возила постоји више вредности снага погонског/их агрегата, Агенција за безбедност саобраћаја спровела је истраживање, приликом којег су у обзир узете потешкоће које се јављају приликом регистрације, контроле техничке исправности и испитивања возила, којим су дефинисане препоруке за попуњавање регистрационог листа:

- Да се у рубрици P.2 регистрационог листа уписује податак из Потврде о саобразности тачка 27.4 „Максимална 30-минутна снага“, осим код случаја када су возила опремљена са више од једног електромотора, тада уписивати „Консолидовану снагу“. Ако тог податка нема, уписивати збир 30-минутних снага мотора;
- Да се у рубрици P.3 (врста горива или погона) регистрационог листа за електрична возила уписује: „ELEKTRO“;
- Да се у рубрици P.5 (број мотора) регистрационог листа за електрична возила која имају више од једног мотора уписује број мотора предњег погона, а у напомени регистарционог листа број мотора задњег погона са податком о максималној 30-минутној снази тог мотора;
- Да се у напомени регистрационог листа, код хибридних возила, за елекромотор уписује податак о максималној 30-минутној снази тог мотора, обзиром да је главни погон мотор СУС;
- Да се у рубрици P.3 (врста горива или погона) регистрационог листа за хибридна возила предлог је да се уписује: „BENZIN/ELEKTRO“ или „DIZEL/ELEKTRO“.

Уколико ова возила поседују и уређаје за алтернативна горива ТНГ/КПГ, онда ће се и тај погон додати, на пример: „BENZIN/ELEKTRO/TNG“;

- Да се у рубрици P.5 (број мотора) потребно је уписати број мотора са конвенционалним погоном, бензин или дизел.

8. ЗАКЉУЧАК

Као што претходно описани поступци прегледа електричног или хибридног возила на линији техничког прегледа, може се закључити да тренутно важећи прописи не помињу неке од наведених радњи, као и опреме коју је потребно имати на технолошкој линији техничког прегледа.

Како би се на адекватан начин вршиле препоручене провере из овог рада неопходно је опремити линије техничких прегледа одговарајућом опремом и променити одредбе које дефинишу обавезну опрему возила (конкретно, Правилник о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима). Такође, размотрити измену овог прописа везано за утискивање идентификационе ознаке на возилу (пример Tesla Model S).

У Републици Србији тренутно је овлашћено око 1450 привредних друштава која се баве вршењем техничког прегледа возила и око 3500 контролора на линијама техничког прегледа за које је потребно извршити унапређење знања у новинама вршења контроле техничке исправности возила са посебни осврtом на контролу техничке исправности електричних и хибридних возила.Такође, исте је потребно и опремити одговарајућом заштитном опремом за безбедно руковање опремом и возилима.

Имајући у виду да тренутно постоје потешкоће приликом контроле техничке исправности хибридних возила (стартовање СУС мотора приликом контроле издувних гасова код хибридних возила), неопходно је направити базу упутстава за стартовање СУС мотора добијених од свих представника произвођача возила у Републици Србији. Неопходно је да сва упутства буду доступна контролорима на линијима техничких прегледа ради комплетног извршења контроле техничке исправности возила.

Оно што би додатно олакшало рад контролорима са електричним и хибридним возилима је постојање Листе за спашавање у сваком од возила, чиме би контролору унапред биле предочена ризична места на возилу.

9. ЛИТЕРАТУРА

[1] Алексендрић, Д., Ћировић, В., Смиљанић, Д., „Brake Pedal Feel Control Model“, SAE Technical (2015);
[2] База података о техничким карактеристикама моторних и прикључних возила Агенције за безбедност саобраћаја, посећена 10.01.2024. године.
[3] Закон о безбедности саобраћаја на путевима (2009), Службени гласник Републике Србије бр. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 - одлука US, 55/2014, 96/2015 – др. закон, 9/2016 - одлука US, 24/2018, 41/2018, 41/2018 – др. закон, 87/2018, 23/2019, 128/2020 - др. закон и 76/2023;

[4] Правилник о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима (2012), Службени гласник Републике Србије бр. 40/2012, 102/2012, 19/2013, 41/2013, 102/2014, 41/2015, 78/2015, 111/2015, 14/2016, 108/2016, 7/2017 - испр., 63/2017, 45/2018, 70/2018, 95/2018, 104/2018, 93/2019, 2/2020 - испр., 64/2021, 129/2021 - др. правилник, 143/2022, 110/2022 - др. правилник и 48/2023;
[5] Правилник бр. 13-Н Економске комисије Уједињених нација за Европу: Одредбе о хомологацији путничких аутомобила у погледу кочења;
[6] Правилник бр. 138 Н Економске комисије Уједињених нација за Европу: Одредбе у вези са одобрењем тихих друмских транспортних возила у погледу њихове смањене чујности;

19. Međunarodna Konferencija
„Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“
Srbija, Zlatibor, Hotel Mona,
17 – 20. april 2024.

19h International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.441S

ANALYSIS OF ROAD TRAFFIC SAFETY IN THE MUNICIPALITY OF BRDOVEC

Marko Slavulj[1], Zlatko Boros[2], Dino Šojat[3], Matija Sikirić[4]

Abstract: Road safety is a crucial component of the sustainable mobility, which is additionally emphasized by the fact that road safety improvements are on the political agenda of the European Commission. Road transport is the most vulnerable traffic mode, and in densely populated urban areas road accidents occur more frequently because of higher number of conflicts among traffic participants using different modes. This paper provides a detailed analysis of road safety in the Municipality of Brdovec. The data used in the analysis was provided by the ministry of interior in charge for 2018 to 2023, to give an insight into the current state. Then the paper focuses on road accident analysis considering time, location, and participants as inputs, providing the results in form of indicators – locations of increased risk and contributing factors. The goal of the analysis is to develop recommendations and strategies to improve road safety in the Municipality of Brdovec based on the provided indicators, as well as preventive measures for infrastructure improvements leading to better road safety.

Keywords: locations of increased risk, indicators, Municipality of Brdovec, road safety, road traffic

[1] Assoc. Prof. Marko Slavulj, Ph. D., University of Zagreb Faculty of Transport and Traffic Sciences, Vukelićeva 4, HR-10000 Zagreb, Croatia, mslavulj@fpz.unizg.hr
[2] Zlatko Boros, MSc Traff. Eng., Municipality of Brdovec, Trg dr. Franje Tuđmana 1, HR-10291 Prigorje Brdovečko, Croatia, zlatko@brdovec.hr
[3] Dino Šojat, Ph. D., University of Zagreb Faculty of Transport and Traffic Sciences, Vukelićeva 4, HR-10000 Zagreb, Croatia, dsojat@fpz.unizg.hr
[4] Matija Sikirić, MSc Traff. Eng., University of Zagreb Faculty of Transport and Traffic Sciences, Vukelićeva 4, HR-10000 Zagreb, Croatia, msikiric@fpz.unizg.hr

1. INTRODUCTION

Road safety is a fundamental characteristic of every transport system and especially in road transport, where users are most vulnerable. In densely populated urban areas, road accidents occur more frequently because of higher number of conflicts between traffic participants using different modes.

Road safety is a crucial component of the sustainable mobility, which is additionally emphasized by the fact that road safety improvements are on the political agenda of the European Commission. Compared to global situation, Europe is doing relatively well, thanks to determined action at EU, national, regional, and local level. Between 2001 and 2010, the number of road accident deaths in the EU decreased by 43%, and by another 21% between 2010 and 2018. (European Commission, 2020a)

The EU has reaffirmed its ambitious long-term goal to move ever close to zero deaths by the year 2050, named "Vision Zero". (European Commission, 2020b) According to the Safe System approach invented by the EU, fatal and serious injuries in road collisions are not an inevitable price to be paid for mobility. While collisions will continue to occur, fatal and serious injuries are largely preventable. Improved road infrastructure, better vehicle construction and lower speeds have the capacity to reduce the impact of crashes. Taken together, they should form layers of protection ensuring that if one element fails, another one will compensate to prevent the worst outcome.

As the largest municipality by population in Zagreb County and among the largest in the Republic of Croatia, The Municipality of Brdovec has its daily migrations gravitate to the City of Zagreb. Due to the large share of private cars in modal split of trips to Zagreb, which is 47%, it is necessary to conduct research on the locations, time and participants of road accidents (Regea et al, 2020.). Information and details about road accidents inside the administrative area of the Municipality of Brdovec will demonstrate the local government a need to introduce certain measures to improve road safety.

2. RESEARCH METHODOLOGY

The road safety analysis is conducted based on the data collected from the Ministry of the Interior of the Republic of Croatia, Zaprešić Police Department (Ministarstvo unutarnjih poslova, 2023). Statistical monitoring of indicators over a period of several years is an indicator of certain relationships that can be of great help in identifying the causes of road accidents. In this regard, the time interval of the sample considered in this research is six years – from 2018 to 2023.

The paper analyzes:

- number of road accidents in the six-year period for all traffic modes;
- spatial classification of road accidents within each settlement;
- classification of road accidents by the grade of the infrastructure;
- classification of road accidents by location (locations of increased risk)
- classification of road accidents by severity of injuries;
- temporal dispersion of accidents (monthly, daily, hourly);
- classification of road accidents according to participants.

Depending on availability of historical accident data, corresponding police department database was used to provide results for each indicator.

3. RESULTS OF THE ANALYSIS

For the purposes of the analysis, a temporal interval of six years was taken so that the results or indicators were as precise as possible. The area for the analysis is located within the administrative boundaries of the Municipality of Brdovec. The municipality itself consists of 11 settlements, without an official centre of the municipality itself.

All settlements of the Municipality of Brdovec are connected mainly by state or county road infrastructure, and within the settlement, unclassified municipal roads branch through the residential area. The road with the highest traffic flow that passes through the centre of the municipality, which is the state road marked as D225, divides the municipality into the northern part, which is rugged, and the southern part, which is flat. The total length of the state road D225 is 7.69 km.

County roads and local roads are all connected to the state road D225. The main function of these roads is to connect the settlements of the Municipality of Brdovec from the eastern, southern, and western sides of the municipality itself, connecting traffic routes to neighbouring municipalities. Total length of existing county roads is 13.64 km, while the total length of local roads is 8.14 km. Within all settlements, a network of unclassified roads was built under the management of the Municipality of Brdovec with a total length of 81 km.

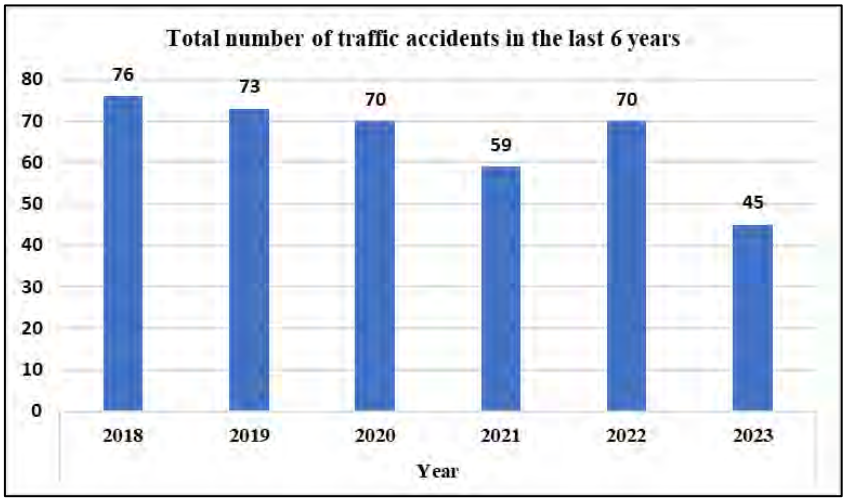


Figure 1. *Total number of road accidents in the past 6 years*

Traffic safety analysis in the Municipality of Brdovec is conducted for every road. Total number of road accidents in the past 6 years on 110.17 km of roads is shown in Figure 1. It is evident that the number of road accidents is almost constant throughout the observed period, except for the year 2021 and year 2023. The reason for decrease in year 2021 is COVID-19 pandemic which decreased the number of trips for every mode in general. The reason for a decrease in year 2023 is the installation of traffic cameras on D225 and installation of road equipment for traffic calming on county, local and unclassified roads with the highest traffic volume.

3.1. Spatial classification of traffic accidents within each settlement

Figure 2. shows the number of road accidents within each of the 11settlements of the Municipality of Brdovec, showing the disparity in the number of traffic accidents among the settlements. In the settlement of Brdovec, 137 traffic accidents occurred in 6 years. In the settlements of Javorje, Šenkovec, Harmica and Vukovo Selo, the number of traffic accidents is up to 10 times lower than in Brdovec settlement. The reason for the large number of road accidents in the settlement of Brdovec is that the named settlement administratively borders the administrative area of the neighbouring City of Zaprešić. For the same reason, traffic is transiting from all settlements of the Municipality of Brdovec through Brdovec settlement, which ultimately causes many motor vehicles passing during peak periods. At the same time, the settlement of Brdovec is the settlement with the largest number of inhabitants in the entire municipality, additionally contributing to traffic volume.

Table 1. *Road accidents by years and settlements*

	Year						
Settlements	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**SUM**
Brdovec	**29**	**23**	**24**	**25**	**22**	**14**	**137**
Javorje	**1**	**1**	**2**	**1**	**3**	**0**	**8**
Zdenci Brdovečki	**4**	**4**	**4**	**0**	**3**	**0**	**15**
Prudnice	**4**	**9**	**5**	**4**	**3**	**1**	**26**
Drenje Brdovečko	**4**	**3**	**1**	**1**	**1**	**4**	**14**
Ključ Brdovečki	**4**	**1**	**1**	**1**	**4**	**0**	**11**
Prigorje Brdovečko	**14**	**11**	**17**	**17**	**17**	**9**	**85**
Laduč	**7**	**13**	**8**	**4**	**9**	**10**	**51**
Šenkovec	**6**	**5**	**3**	**3**	**1**	**3**	**21**
Harmica	**2**	**1**	**2**	**0**	**6**	**2**	**13**
Vukovo Selo	**1**	**2**	**3**	**3**	**1**	**2**	**12**
SUM	**76**	**73**	**70**	**59**	**70**	**45**	**393**

The second settlement with the highest number of road accidents is Prigorje Brdovečko with 85 recorded accidents. The reason for the large number of road accidents is the immediate proximity to Brdovec settlement, where the vehicles transit towards Zaprešić and Zagreb, and the number of inhabitants is large as well.

The third settlement with the highest number of traffic accidents is Laduč with 51 traffic accidents, which borders Prigorje Brdovečko.

The data obtained from this analysis show that settlements south of the state road D225 have a significantly lower number of road accidents compared to the settlements on the north side. In addition, the settlements on the western side of the Municipality of Brdovec also have a lower number of road accidents than settlements on the eastern side of the municipality.

3.2. Spatial classification according to road type

According to the legislation, all roads in the Republic of Croatia are divided into public and unclassified roads. Public roads are:

- State roads under the management of the Croatian Road Administration,
- County roads under the management of the County Road Administration
- Local roads under the management of the County Road Administration.

Unclassified roads are roads under the management of the municipality on whose territory the road is located. (Zakon o cestama, čl. 101, st. 1)

The analysis of road safety on the roads is conducted for all roads of the Municipality of Brdovec, including public and unclassified roads. The recorded number of road accidents on public and unclassified roads, on open roads without intersections, is shown on Table 1.

Table 2. *Road accidents according to the road type – open roads*

	Traffic accidents according to the road type - open road			
Settlements	**State roads**	**County roads**	**Local roads**	**Unclassified roads**
Brdovec	**52**	**1**	**7**	**16**
Javorje	**0**	**4**	**0**	**2**
Zdenci Brdovečki	**0**	**8**	**0**	**4**
Prudnice	**0**	**19**	**2**	**1**
Drenje Brdovečko	**0**	**4**	**0**	**2**
Ključ Brdovečki	**0**	**0**	**0**	**4**
Prigorje Brdovečko	**40**	**0**	**4**	**8**
Laduč	**22**	**0**	**6**	**13**
Šenkovec	**10**	**0**	**0**	**2**
Harmica	**5**	**3**	**0**	**1**
Vukovo Selo	**0**	**5**	**1**	**5**
SUM	**129**	**44**	**20**	**58**

Table 1 shows the disparity in the number of traffic accidents on public and unclassified roads, on open areas without intersections. The number of 129 traffic accidents on the state road D225 is almost 2 times higher than the number of accidents on unclassified roads where 58 traffic accidents were recorded. The reason of the large number of traffic accidents on the state road is the large transit flow of vehicles towards Zaprešić and Zagreb, which is the most used road infrastructure in the municipality and the route passes through the most populated places. The large number of road accidents on unclassified roads is caused by the long length of all roads and inadequate residential road meant to serve many inhabitants.

Road accidents according to road type on intersections is shown on Table 3. intersections of state roads and unclassified roads are the intersections with the highest number of recorded accidents. The settlements with the highest number of accidents at such intersections are Prigorje Brdovečko (14) and Brdovec (9). Such intersections with recorded traffic accidents do not have many accidents at one location and there is no typical cause of accidents.

Intersections of state roads and county roads are following by the total number of road accidents. In the settlements of Brdovec, at the same intersection, 15 accidents were recorded out of a total of 23. The reason for the large number of accidents is the high volume on both roads. Because this is an intersection without traffic lights, and intersection of state and local roads as well as the pedestrian crossing in front of the elementary school are in the proximity, traffic congestion during peak hours is a contributing factor.

Table 3. *Traffic accidents according to road type - intersections*

	Traffic accidents according to the road type - intersections							
Settlements	State road / County road	State road / Local road	State road / Unclassified road	County road / Unclassified road	Local road / Local road	Local road / Unclassified road	Unclassified road / Unclassified road	Railroad crossing
Brdovec	15	7	9	0	15	5	9	1
Javorje	0	0	0	2	0	0	0	0
Zdenci Brdovečki	0	0	0	3	0	0	0	0
Prudnice	0	0	0	4	0	0	0	0
Drenje Brdovečko	0	0	0	7	0	0	0	1
Ključ Brdovečki	0	0	0	0	0	0	0	7
Prigorje Brdovečko	2	2	14	1	0	0	5	9
Laduč	0	5	1	0	0	1	3	0
Šenkovec	3	0	2	2	0	0	2	0
Harmica	3	0	0	1	0	0	0	0
Vukovo Selo	0	0	0	1	0	0	0	0
SUM	23	14	26	21	15	6	19	18

The number of accidents at railway crossings is particularly interesting. The settlement of Prigorje Brdovečko (9 accidents) has the highest number of accidents, and the second settlement with the highest number of accidents is Ključ Brdovečki (7 accidents), where all traffic accidents at intersections are 100% at railroad crossings.

A large number of traffic accidents in the settlements of Brdovec and Prigorje Brdovečko, on the open road and intersections, are also caused by freight traffic flow to the industrial zone in Savski Marof. Freight vehicles passses through these settlements using unclassified roads that are not suitable for freight transport.

3.3. Spatial classification according to location – locations of increased risk

Locations of increased risk are locations where unusually large number of accidents occur on one place. They are potentially critical locations where new measures to increase traffic safety are necessary to be introduced immediately.

In further analysis, according to the number of traffic accidents in one place or one zone of a smaller perimeter that makes sense, locations of increased risk are identified, shown in Table 4 with location, type of infrastructure, number of accidents and possible reason of accidents. On each detected location of increased risk, it is necessary to implement measures to improve road safety as a matter of priority.

From the analysis, it is clearly visible that these locations are mostly located on the state road (7), which means that the share of locations of increased risk on the state road is 50% of the total critical locations.

At the same time, it is visible that the largest number of locations of increased risk are located in the settlements of Brdovec and Prigorje Brdovečko. The reason for this is the traffic transiting towards the cities and the large population concentration in these settlements.

Table 4. *Traffic accidents according to the grade of the infrastructure - intersections*

	Locations of increased risk			
Settlements	**Location**	**Type of infrastructure**	**Number of accidents**	**Reason of accidents**
Brdovec	Ilije Gregorića - Dragutina Butorca	State road - County road (crossroad)	15	high traffic flow, no traffic lights, proximity of intersection
Brdovec	Ilije Gregorića 107 - 111	State road (open road)	10	road turning, possibility of high speed, local bars
Brdovec	Josipa Anića - Pavla Beluhana	Local road - Local road (crossroad)	10	high traffic flow, small radius of turning
Brdovec	Bregovita ulica - Nova ulica	Unclassified road - Unclassified road (crossroad)	8	poor visibility
Brdovec	Ilije Gregorića - Pavla Beluhana	State road - Local road (crossroad)	7	high traffic flow, no traffic lights, proximity of intersection
Prigorje Brdovečko	Zagrebačka 30	State road (open road)	9	gas station, poor visibility
Prigorje Brdovečko	Railroad crossing Kolodvorska	Railroad crossing	9	disobeying traffic signals, road turning
Prigorje Brdovečko	Zagrebačka 99	State road (open road)	8	pharmacy store, road turning, possibility of high speed
Prigorje Brdovečko	Zagrebačka 2	State road (open road)	5	proximity of kindergarten, road turning, possibility of high speed
Drenje Brdovečko	Drenjska ulica - Savski put	County road - Unclassified road (crossroad)	6	road turning, poor visibility
Prudnice	Ante Kovačića	County road (open road)	5	railroad station Savski Marof, road turning
Ključ Brdovečki	Railroad crossing Sutla	Railroad crossing	7	disobeying traffic signals
Laduč	Zagrebačka ulica - Vatrogasna ulica	State road - Local road (crossroad)	5	road turning, poor visibility
Laduč	Branka Jančića 9	Unclassified road (open road)	4	proximity road turning, possibility of high speed, road width
SUM			108	

3.4. Classification of traffic accidents according to severity of injuries

Analysis of road safety in the Municipality of Brdovec, according to the damage caused by traffic accidents, shows the severity. Accidents are split into four categories. Material damage is considered the lowest rank, while fatal injuries are considered the most serious category of traffic accident.

Figure 2. shows the number of traffic accidents by severity of injury. It is visible that the largest number of traffic accidents occurred with material damage, or 70% of the participants in traffic accidents had no physical injuries. The share of accidents with minor injuries is 24.10%, while the share of traffic accidents with serious injuries is 4.77%.

Fatal injuries occurred in 4 cases within a time interval of 6 years, which represents a frequency of 0.66 traffic accidents with fatal injuries per year. In two cases, fatal injuries occurred as car-train collisions, in one case as bicycle-car collision, and as vehicle-pedestrian collision in one case.

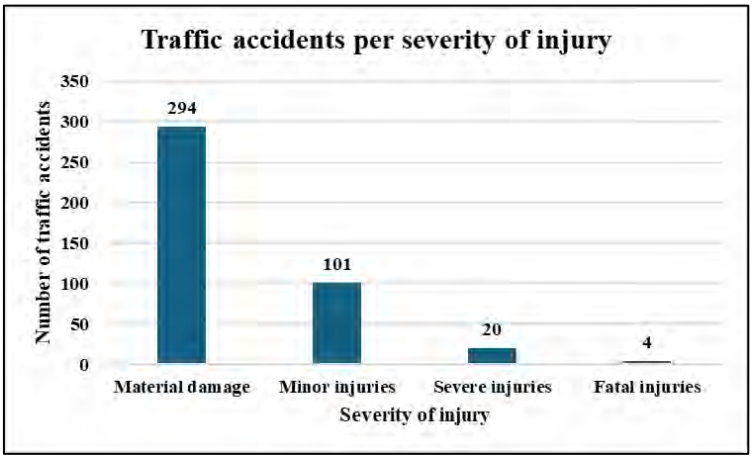


Figure 2. *Road accidents by severity of injuries*

3.5. Temporal dispersion of accidents

Figure 3. shows the distribution of accidents with respect to the months in which they occurred. The time interval of the sample is from 2018 to 2023. The largest number of accidents was recorded in June (47 accidents) and August (46 accidents). Slightly higher number is from September to November.

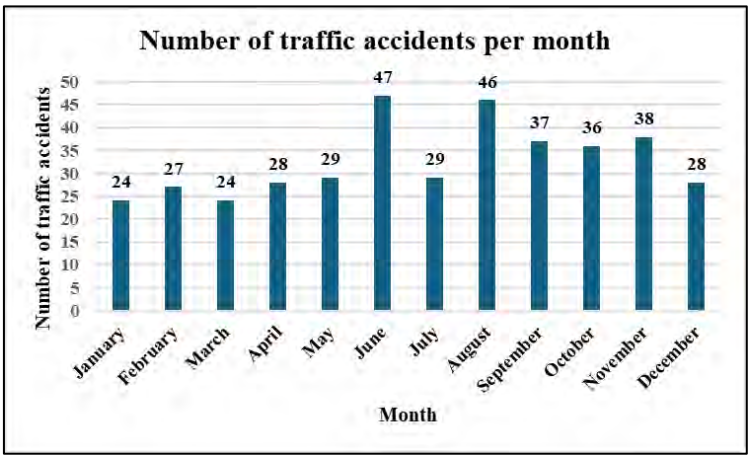


Figure 3. *Number of traffic accidents by months from 2018 to 2023*

Figure 4. shows the dispersion of the number of traffic accidents according to weekdays. The dispersion of traffic accidents is uneven. The highest number of accidents was recorded on Saturdays (77 accidents), while the lowest frequency is on Thursday (37 accidents). Traffic accidents are high on Mondays and Fridays that corresponds to the increased traffic volume.

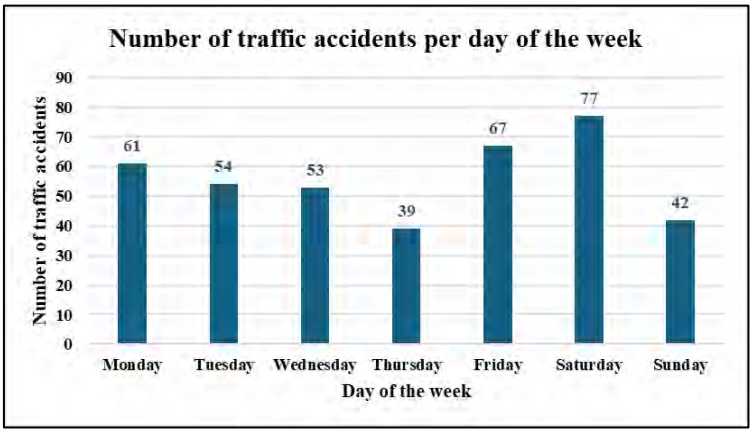


Figure 4. *Number of traffic accidents by weekdays from 2018 to 2023*

Figure 5. shows the dispersion of traffic accidents regarding the period of the day (hourly intervals) in which the traffic accidents occurred. Based on the analysis, the most traffic accidents occurred in the period between 12:00 and 14:00 (51 accidents) and between 14:00 and 16:00 (51 accidents), corresponding to afternoon peak hours. The number of accidents in the morning peek hour is also higher from 06:00 to 08:00 (43 accidents) but less than in the afternoon.

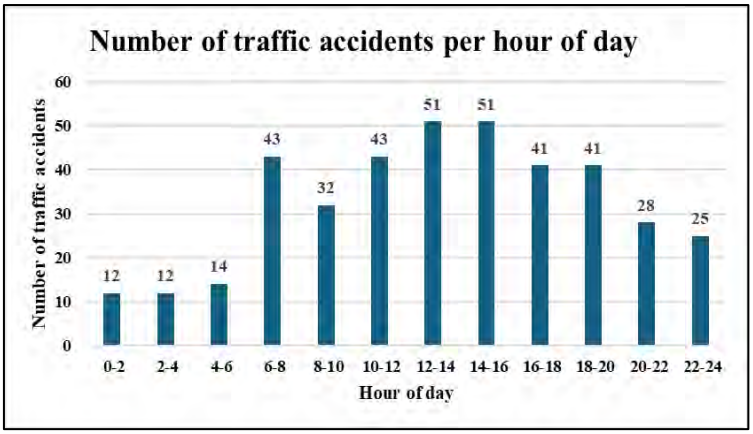


Figure 5. *Number of traffic accidents per day hour of day from 2018 to 2023*

3.6. Traffic accidents according to participants

Table 5. shows the number of participants in traffic accidents by settlements and by category of participants. It is visible that the largest number of participants in traffic accidents are private car owners (477). Trucks (69) are in second place, and in third place are unknown vehicles (25) that were not categorized because the participants did not stay at the scene. According to the analysis, cyclists (19) are the most vulnerable road user group.

Table 5. *Number of participants in accidents by mode and settlement*

	Number of participants in a traffic accidents													
Settlements	Personal vehicle	Truck	Work machine	Tractor	Motorcycle	Moped	Bus	Train	Bicycle	Electric scooter	Pedestrian	Auxiliary pedestrian vehicle	Animal	Unknown vehicle
Brdovec	193	23	0	2	7	1	0	1	8	0	2	1	0	6
Javorje	10	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zdenci Brdovečki	19	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	2
Prudnice	23	3	0	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	2
Drenje Brdovečko	13	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
Ključ Brdovečki	7	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
Prigorje Brdovečko	110	15	1	2	3	1	0	1	0	1	0	0	1	8
Laduč	61	7	1	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0	4
Šenkovec	21	4	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Harmica	7	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vukovo Selo	13	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
SUM	477	69	4	6	16	5	2	2	19	1	4	1	1	25

4. DISCUSION

One of the specifics obtained from the analysis of traffic safety in the Municipality of Brdovec is the extremely high number of accidents at the railway crossing in the settlement of Ključ Brdovečki. Out of a total of 11 traffic accidents, 7 occurred at a railway crossing. Only one vehicle was involved in such accidents and no collision with a train was recorded. The causes are participants disobeying traffic rules when crossing the railroad or technical malfunctions of the railway crossing equipment.

In the settlements of Prigorje Brdovečko and Laduč, there is an extremely high number of accidents on Saturdays. In Prigorje Brdovečko, 20% of accidents occurred on Saturdays, and in the settlement of Laduč, almost 25.5%. The results indicate an increased use of motor vehicles and participants disobeying traffic rules.

The same number of accident participants – private cars and trucks, was recorded in the settlement of Harmica (7 accidents). Freight transport is in second place according to the classification of participants, and apart from Harmica, a large number of traffic accidents involving trucks were recorded in the settlements of Brdovec (23 accidents), Prigorje Brdovečko (15 accidents) and Laduč (7 accidents).

In the third place, road accidents are caused by unknown vehicles. These unknown vehicles were not registered by the local authorities, which was caused by participants disobeying traffic rules abandoning accident location.

5. CONCLUSION

The results of the analysis show that the settlements of Brdovec, Prigorje Brdovečko and Laduč are the settlements with the highest number of road accidents. The reason for the large number of accidents is the traffic transiting towards the cities and the large population concentration in the settlements.

The largest number of traffic accidents occurred on the State road D225 and at intersections with the same road. The reason for the large number of traffic accidents is the high traffic volume on the State road, since it is the road with the highest flow of vehicles daily. The largest number of accidents occurred with material damage only - 70 of the participants in traffic accidents had no physical injuries. The share of accidents with minor injuries is 24.10% and the share of traffic accidents with serious and fatal injuries is significantly small compared to the total number of traffic accidents.

The largest number of accidents was recorded in the summertime – in June (47 accidents) and August (46 accidents). On a weekly basis, the largest number of accidents occurred on Saturdays, followed by Fridays and Mondays. On a daily basis, traffic accidents mostly occur in the afternoon peak period and, to a lesser extent, in the morning peak period.

State road D225 has the highest number of traffic accidents. The reason for this is the large flow of vehicles, the route of the road that passes through the most populated places and disobeying of traffic rules. The center of Brdovec, where the State Road D225 crosses with the county road and the local road, is particularly at risk. In addition to the highest number of accidents, serious and fatal consequences also occur in the same zone. Other locations of increased risk are located at other intersections of the state road and in places along the state road that are locally important, such as gas stations and pharmacies. In particular, it is necessary to emphasize that freight traffic that passes through settlements on the way to the industrial zone of Savski Marof, is one of the problems that needs to be adequately solved. A big problem is also the fact that cyclists belong to a vulnerable group of road users, as evidenced by the large number of traffic accidents and fatal injuries.

In order to improve the traffic safety situation, it is necessary to introduce measures at identified locations of increased risk with the aim of calming traffic in peak hours and discouraging private car traffic. Installation of traffic cameras on state road D225 and the installation of road equipment for traffic calming on county, local and unclassified roads were the reason for decrease in year 2023, so by further introducing these measures in places identified as locations of increased risk, the total number of traffic accidents is expected to decrease.

At the same time, it is necessary to find an adequate solution for the increased freight traffic in the settlements by investments in road infrastructure. Safety of cyclists should also be improved by investments in cycling infrastructure and education about the risks involved when cycling.

6. BIBLIOGRAPHY

[1] European Commission, (2020a). *EU road safety policy framework 2021-2030 – Next steps towards 'Vision Zero'*, Luxembourg.
[2] European Commission, (2020b). *White Paper "Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system"*, Luxembourg.
[3] Regea, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Elipsa-S.Z. (2020). *Zelenomobilni Brdovec – Studija nove mobilnosti Općine Brdovec,* Glasnik Općine Brdovec 1/21. Zagreb.
[4] Ministarstvo unutarnjih poslova, Policijska postaja Zaprešić, (2023). *Službeni podaci o broju prometnih nesreća na području Općine Brdovec*.
[5] *Zakon o cestama* (Narodne novine broj: 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21, 114/22, 114/22, 04/23, 133/23)

19. Међународна Конференција
„Безбедност саобраћаја у локалној заједници“
Србија, Златибор, хотел Мона,
17 – 20. април 2024.

19th International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.452D

АНАЛИЗА СТАЊА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ТЕРИТОРИЈИ ОПШТИНЕ АРАНЂЕЛОВАЦ

ANALYSIS OF THE TRAFFIC SAFETY STATE IN THE MUNICIPALITY OF ARANĐELOVAC

Селена Думић[1]

Резиме: Развојем друштва и порастом степена моторизације, долази и до повећања негативних ефеката и последица саобраћаја. Како би се смањио број саобраћајних незгода и њихових последица, као и унапредио ниво безбедности саобраћаја, потребно је адекватно управљати системом безбедности саобраћаја. За успешно управљање системом безбедности саобраћаја потребно је дефинисати жељено стање и пројектовати и применити одговарајуће мере у циљу достизања жељеног стања. Најефективније мере се могу донети искључиво ако се добро познаје постојеће стање. Због тога је важно да се постојеће стање што прецизније одреди и непрекидно прати. Тема овог рада јесте утврђивање постојећег стања безбедности саобраћаја на територији општине Аранђеловац за период 2018-2022. године, кроз анализу саобраћајних незгода у посматраном периоду, снимање и анализу индикатора безбедности саобраћаја, испитивање ставова становника поменуте општине и поређење са референтним подручјем. Кроз рад ће бити приказани резултати сваке од поменутих анализа, а поред тога биће истакнути и највећи уочени проблеми.

Кључне речи: безбедност саобраћаја, постојеће стање, анализа саобраћајних незгода, индикатори безбедности саобраћаја, општина Аранђеловац

Abstract: With the development of society and the increase in motorization, there is also a rise in negative effects and consequences of traffic. In order to reduce the number of traffic accidents and injuries in traffic, as well as to enhance the level of traffic safety, it is necessary to effectively manage the traffic safety system. Successful traffic safety management requires defining the desired state as well as projecting and implementing appropriate measures to achieve that state. The most effective measures can only be taken if the existing conditions are well known. Therefore, it is important to accurately determine and continuously monitor the existing conditions.

1 Селена Думић, дипл. инж. саобраћаја, студент на мастер студијама, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Република Србија, e-mail – dumics99@gmail.com

The topic of this paper is to ascertain the current traffic safety situation in the municipality of Aranđelovac for the period 2018-2022. Through the analysis of traffic accidents in the observed period, recording and analysis of traffic safety performance indicators, investigating the attitudes of the residents of the mentioned municipality on traffic safety, and comparing the results with a reference area, the paper will present the results of these analyses as well as highlight the most significant identified problems..

Keywords: road safety, current state, traffic accidents analysis, safety performance indicators, municipality of Aranđelovac

1. УВОД

Развојем друштва и порастом степена моторизације, долази и до повећања негативних ефеката и последица саобраћаја. Од штетних последица саобраћаја, посебно се издвајају саобраћајне незгоде. Саобраћајне незгоде су препознате као водећи глобални, здравствени, економски и друштвени проблем данашњице.

Према подацима Светске здравствене организације, у саобраћајним незгодама годишње погине око 1,19 милиона људи у свету, с тим да више од половине погинулих лица чине рањиви учесници, првенствено пешаци, а затим бициклисти и мотоциклисти. Између 20-50 милиона претрпи лакше или теже телесне повреде услед учествовања у саобраћајним незгодама. Повреде задобијене у саобраћајним незгодама представљају водећи узрок смрти код деце и младих узраста 5-29 година. (WHO, 2023).

Како би се смањио број саобраћајних незгода и њихових последица, и истовремено унапредио ниво безбедности саобраћаја, потребно је адекватно управљати системом безбедности саобраћаја. За успешно управљање системом безбедности саобраћаја потребно је дефинисати жељено, односно циљно стање и пројектовати и применити одговарајуће мере у циљу достизања жељеног стања. Најефективније мере се могу донети искључиво ако се добро познаје постојеће стање. Због тога је важно да се постојеће стање што прецизније одреди и непрекидно прати. У оквиру праћења стања важно је испитати знања и ставове учесника у саобраћају, периодично истраживати и анализирати индикаторе безбедности саобраћаја, као и проучавати саобраћајне незгоде.

Тема овог рада је утврђивање постојећег стања безбедности саобраћаја на територији општине Аранђеловац, посматрајући период 2018-2022. године кроз анализу саобраћајних незгода, снимање и анализу индикатора безбедности саобраћаја (ИБС) и испитивање ставова становника општине Аранђеловац. Како анализа безбедности саобраћаја на подручју представља првобитни корак у ефикасном управљању системом безбедности саобраћаја, методологија истраживања, као и најважнији резултати биће представљени у наставку рада.

2. МЕТОДОЛОГИЈА

У раду су приказани резултати анализе података о саобраћајним незгодама и последицама саобраћајних незгода, понашању и ставовима становника општине Аранђеловац.

Анализа података о евидентираним саобраћајним незгодама и њиховим последицама представља важан корак при дефинисању постојећег стања. Подаци коришћени приликом анализе су преузети из Интегрисане базе података Агенције за безбедност саобраћаја Републике Србије http://bazabs.abs.gov.rs/smartPortal/saobNezgode). Како у тренутку истраживања нису били доступни подаци за 2023. годину, анализирани су подаци из периода 2018-2022. године.

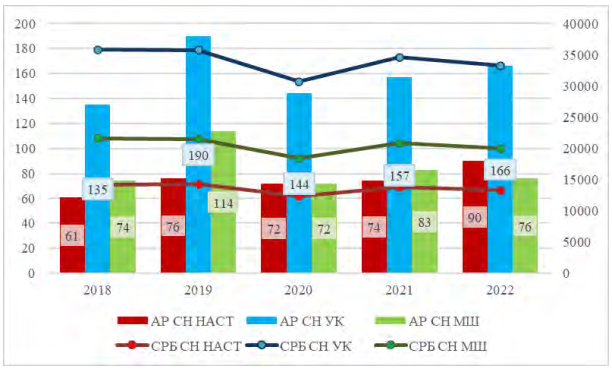
Индикатори у безбедности саобраћаја представљају значајан искорак у науци безбедности саобраћаја и служе за оцену и праћење стања безбедности саобраћаја (Пешић и Антић, 2012). Индикатори на нивоу локалне заједнице допуњују слику о стању и проблемима безбедности саобраћаја у локалној заједници и пре него што се догоде саобраћајне незгоде (Липовац et al., 2012). Мерење индикатора за потребе истраживања, спровело се 2023. године. Како би се обезбедили меродавни резултати, за дане мерења изабрани су уторак, среда и четвртак. Индикатори су посматрани на шест локација на територији општине, изабраним тако да су три биле у насељу, а три на путевима ван насеља, осим индикатора везаних за понашање пешака, који су се посматрали на три локације у насељу. Локације су изабране на основу резултата претходне анализе саобраћаних незгода, односно деонице које су се приказале као ризичне изабране су за мерење индикатора. Посматрани су индикатори везани за употребу заштитних система, неупотребу мобилног телефона током вожње и понашање пешака. Мерења су вршена уз помоћ унапред припремљених бројачких образаца, а одабир елемената је вршен по принципу случајног узорка. Анализа прикупљених података извршена је уз помоћ софтверског алата Microsoft Excel.

Анализа ставова и самопријављеног понашања је од великог значаја приликом дефинисања постојећег стања, јер омогућава боље разумевање извора конкретних проблема. Коришћен је метод анкете, а у циљу прикупљања што већег узорка спроведен је online упитник. Упитник је садржао питања о општим карактеристикама испитаника, о оцени проблема и ризичним понашањима у саобраћају, а како би се обезбедили што искренији одговори, упитник је био анониман. Узорак је чинило 197 пунолетних испитаника који станују у општини Аранђеловац најмање годину дана. Уз помоћ софтверских алата Google Forms и Microsoft Excel-а анкета је успешно реализована и њени подаци су детаљно анализирани.

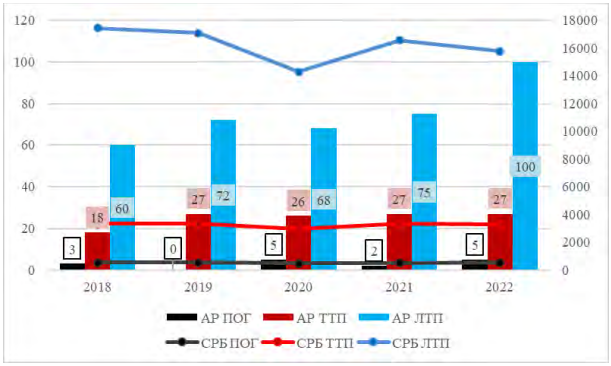
3. РЕЗУЛТАТИ

3.1. Анализа саобраћајних незгода и последица саобраћајних незгода

На основу анализе саобраћајних незгода у Аранђеловцу, у петогодишњем периоду, од 2018. до 2022. године догодило се 792 саобраћајне незгоде у којима је настрадало 515 лица, погинуло је 15 лица и повређено 500 лица, од којих је 125 задобило тешке телесне повреде, а 375 лица лаке телесне повреде (Слика 1, Слика 2). Поређењем ових вредности са резултатима за Републику Србију, уочава се сличан тренд у погледу саобраћајних незгода и њихових последица. Међутим, у посматраном периоду ни Аранђеловац ни Република Србија нису успоставили стабилан тренд опадања броја саобраћајних незгода и њихових последица.



Слика 1. *Кретање укупног броја саобраћајних незгода и броја саобраћајних незгода са настрадалим лицима у Аранђеловцу и Републици Србији, у периоду 2018-2022. године*



Слика 2. *Кретање броја погинулих, тешко повређених и лако повређених лица у саобраћајним незгодама у Аранђеловцу и Републици Србији, у периоду 2018-2022.године*

На основу анализе полне структуре настрадалих лица, закључује се да особе мушког пола чине скоро две трећине настрадалих (65,8%), што указује да су мушкарци угроженији у саобраћају у поређењу са женама.

Према својству, у саобраћајним незгодама са најтежим последицама најчешће страдају возачи, а затим пешаци. Неприлагођена брзина условима саобраћаја и стању пута се издваја као најутицајнији фактор (17,2%).

Анализом временске расподеле саобраћајних незгода и њихових последица, октобар се издваја као месец са највише настрадалих лица, петак као дан са највише погинулих, а период од 15 до 17 часова као најризичнији по питању настрадалих лица.

У оквиру анализе стања, извршена је и анализа просторне дистрибуције саобраћајних незгода (Слика 3.). Ова анализа је од посебног значаја при препознавању ризичних деоница и одређивању локација на којима је потребно применити одговарајуће мере у циљу повећања безбедности саобраћаја. Највећа концентрација саобраћајних незгода је у централном делу општине, а затим и на прилазним путним правцима. Са највећим бројем саобраћајних незгода са настрадалим лицима, издвајају се деонице "Међулужје – Аранђеловац (Орашац)", "Аранђеловац (Раниловић) – Аранђеловац (Доња Шаторња)" и деоница "Даросава (Венчане) – Аранђеловац (Белановица)".

Слика 3. *Просторна дистрибуција саобраћајних незгода на територији општине Аранђеловац, у периоду 2018-2022. године*

У Аранђеловцу је у посматраном периоду евидентирано 72 незгоде са учешћем пешака, а настрадали пешаци чине 14,8% у укупном броју настрадалих. Погинуло је четири пешака, што представља 27,0% од укупног броја погинулих лица у последњих пет година. У посматраном периоду није било погинуле деце (0-14), а повређена деца најчешће задобију повреде у својству путника (44,4%). Млади учесници у саобраћају (18-25 година) чине 17,4% од укупног броја повређених лица, а најчешћи утицајни фактор на настанак саобраћајних незгода са младим учесницима била је неприлагођена брзина и алкохол. Лица старија од 65 година такође представљају ризичну категорију са 27,0% од укупног броја погинулих лица.

3.2. Индикатори безбедности саобраћаја

На основу измерених вредности индикатора у Аранђеловцу, извршена је упоредна анализа са вредностима индикатора за територију Републике Србије. Како у тренутку спровођења истраживања нису били доступни подаци о вредностима индикатора на нивоу Србије за 2023. годину, коришћени су подаци из 2022. године (Табела 1).

На територији општине Аранђеловац, индикатор (не)употребе мобилног телефона током вожње од стране возача свих категорија (путничких аутомобила, теретних возила и аутобуса) је испод нивоа републичког просека и спада у групу веома ниских вредности. Са друге стране, за вредност истог индикатора за возаче аутобуса у насељу, забележени су одлични резултати који припадају категорији врло високих вредности.

Када је у питању индикатор коришћења сигурносних појасева, иако постоје резултати који су већи од републичког просека, сви забележени резултати припадају групи веома ниских вредности. Употреба сигурносног појаса код возача и сувозача ПА је на нижем нивоу од републичког просека, што значи да је потребно радити на постизању бољих резултата. Када је у питању употреба сигурносних појасева на задњем седишту, иако је забележен бољи резултат од републичког, свакако се налази у најнижој категорији вредности ИБС. С обзиром на обавезну употребу сигурносних појасева, сви резултати ових индикатора су веома лоши и требало би утицати на њихову учесталију примену.

Вредност индикатора у вези употребе заштитних система за децу, за децу до 3 године једнака је вредности републичког просека, али свакако резултати припадају категорији ниских резултата. Употреба заштитних система за децу од 4 до 12 година бележе веома ниске вредности. С обзиром да деца највише страдају у својству путника, захтевају се хитне мере и акције у циљу повећања вредности ових индикатора.

Висока вредност индикатора забележена је за употребу заштитне кациге код мотоциклиста. Вредност овог индикатора је на већем нивоу од републичког просека. Индикатор употребе заштитне кациге код возача мопеда бележи веома ниске вредности, где сваки други возач мопеда не користи заштитну кацигу.

Позитивни резултати, у односу на републички просек, забележени су и код %преласка пешака без ометања, док су остали индикатори у вези са понашањем пешака припали категорији веома ниских вредности.

Табела 1. *Вредности индикатора безбедности на територији Аранђеловца и Србије*

Индикатори		**Насеље**		**Ван насеља**		**Укупно**	
		АР	**СРБ**	**АР**	**СРБ**	**АР**	**СРБ**
Мобилни телефон	ПА	92,7	96,5	93,1	96,7	92,9	96,6
	ТВ	89,6	92,2	88,6	90,4	89,1	91,0
	БУС	100,0	85,1	87,5	84,9	93,8	85,6
Сигурносни појас	Возачи ПА	54,2	84,0	69,8	86,9	62,0	86,3
	Сувозачи ПА	59,4	79,6	69,3	82,1	64,4	81,3
	Задње седиште ПА	18,7	16,8	33,7	20,2	26,2	19,3
	Возачи ТВ	55,6	47,0	47,1	51,2	51,4	49,6
	Возачи БУС	16,7	20,9	25,0	28,8	20,9	26,2
Заштитни системи за децу	Деца до 3 године	68,0	68,3	73,3	70,6	70,7	71,0
	Деца од 4-12 година	35,1	46,6	50,6	46,8	42,9	48,3
	Деца укупно	41,8	58,4	54,3	60,3	48,1	61,0
Заштитне кациге	Возачи мопеда	55,2	69,2	55,6	69,4	55,4	69,2
	Возачи мотоцикала	87,5	88,9	100,0	85,3	93,8	87,7
Пешаци	% прелазака на “зелено“ светло	86,0	83,9	/	/	86,0	83,9
	% прелазака на ОПП	72,3	69,4	/	/	72,3	69,4
	% исправних прелазака	77,5	75,0	/	/	77,5	75,0
	% прелазака без ометања	97,3	95,1	/	/	97,3	95,1

3.3. Ставови учесника у саобраћају и самопријављено понашање

Анкета је обухватала четири категорије питања, и то: елиминациона питања, питања о општим карактеристикама испитаника, оцену стања безбедности саобраћаја и питања везана за понашање учесника у саобраћају. Анализирани су само одговори пунолетних испитаника који станују на територији општине Аранђеловац најмање годину дана.

Анализом одговора на општа питања, закључује се да су упитник већински попуниле особе женског пола (70%). Највећи проценат испитаника поседује возачку дозволу Б категорије (83,2%), док преко 60% пешачи свакодневно.

Категорија питања о оцени стања има циљ да сазна како се становници општине Аранђеловац осећају приликом учествовања у саобраћају на територији исте. Бициклисти и мотоциклисти/мопедисти се издвајају као категорије учесника које су у највећој мери изразиле постојање проблема на територији општине Аранђеловац (Слика 4).

Слика 4. *Оцена постојања проблема у зависности од својства и пола испитаника*

При навођењу конкретних проблема, пешаци су као највећи проблем издвојили заузетост површина за кретање пешака паркираним возилима и услужним објектима. Возачи путничких возила истичу проблем паркирања на територији општине. Недостатак површина намењених кретању бициклиста је највећи проблем за бициклисте у Аранђеловцу. Хигијена у возилима јавног превоза путника (аутобус и такси возила) и кашњење возила представља највећи проблем за кориснике јавног превоза. Мотоциклисти и мопедисти сматрају да су велике брзине и непажња осталих учесника у саобраћају озбиљан проблем.

Као најчешћа ризична понашања са којима се испитаници сусрећу издвајају се: прелазак пешака преко коловоза ван обележеног пешачког прелаза, прекорачење брзине од стране возача моторних возила и возачи који користе мобилни телефон и/или друге видове дистракције у току вожње (Табела 2).

Анализирани су и најчешћи самопријављени прекршаји испитаника, те се закључује да су мушкарци у највећој мери пријављивали прекорачење брзине до 10 km/h у насељу и ван насеља, а жене неупотребу сигурносног појаса на задњем седишту.

Када је реч о понашању пешака, скоро 25% је навело да непрописно прелази коловоз, што значи да сваки четврти пешак прелази коловоз ван обележеног пешачког прелаза, за време трајања црвеног сигнала на семафору за пешаке или користећи средства дистракције (мобилни телефон и/или слушалице). Анализирајући одговоре возача који поседују возачку дозволу Б категорије, поред наведених прекршаја, као најчешћи прекршај издваја се "Непрописно паркирање", што је очекивано с обзиром на претходно наведен проблем недостатка паркинга на територији општине.

Табела 2. *Најризичнија понашања по категорији учесника у саобраћају*

КАТЕГОРИЈА УЧЕСНИКА	**ПОНАШАЊА КОЈА НАЈВИШЕ УГРОЖАВАЈУ БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА**
Пешаци	Прелазак коловоза ван ОПП; Прелазак коловоза за време црвеног светлосног сигнала на семафору за пешаке; Претрчавање коловоза
Возачи путничких аутомобила	Прекорачење брзине; Непропуштање пешака на ОПП; Употреба мобилних телефона
Бициклисти	Непрописно кретање по коловозу и површинама намењеним за кретање пешака
Возачи возила јавног превоза (аутобус, такси)	Непрописно заустављање и паркирање; Полукружно окретање такси возила на недозвољеним местима
Мотоциклисти/Мопедисти	Недозвољено претицање и обилажење других возила; Прекорачење брзине

На крају упитника испитаници су имали задатак да са списка акција и мера издвоје три најважније, за које сматрају да би утицале на повећање нивоа безбедности саобраћаја на територији општине Аранђеловац. Највећи проценат испитаника означио је следеће мере као најпотребније:

- Више паркинг места (65% испитаника),
- Чешћа и боља контрола полиције (59,4% испитаника), и
- Безбеднији пешачки прелази (46,7% испитаника).

4. ДИСКУСИЈА

На основу спроведеног истраживања омогућено је прецизно дефинисање постојећег стања безбедности саобраћаја на територији општине Аранђеловац. Кроз детаљну анализу саобраћајних незгода и њихових последица, мерење и анализу важних индикатора безбедности саобраћаја, као и анализу ставова и самопријављеног понашања становника поменуте општине, дошло се до одређених резултата.

Уз помоћ резултата, добијених из сваког од поменутих истраживања, омогућено је разумевање фактора који утичу на безбедност саобраћаја и идентификација потенцијалних проблема и области које је потребно унапредити.

Као најважнији резултати спроведеног истраживања, издвајају се:

- У посматраном периоду догодило се укупно **792** саобраћајне незгоде, од тога **393** је за последицу имало настрадала лица;
- Укупно је **настрадало 515** лица, од тога је **15 погинуло**;
- У посматраном периоду није успостављен тренд опадања броја саобраћајних незгода, ни броја настрадалих лица;
- Мушкарци чине већи проценат у укупном броју настрадалих лица;
- Најчешћи утицајни фактор настанка саобраћајних незгода је неприлагођена брзина условима саобраћаја и стању пута;
- У саобраћајним незгодама са најтежим последицама и у Аранђеловцу и у Србији најчешће страдају возачи, а затим пешаци;
- Октобар се издваја као месец са највише настрадалих лица у саобраћајним незгодама;
- Настрадали пешаци у Аранђеловцу чине 14,8% у укупном броју настрадалих, што представља лошији резултат у односу на Републику Србију (13,6%). Погинули пешаци чине 27,0% у укупном броју погинулих лица у саобраћајним незгодама, што је приближно просеку за Србију (25,7%);
- Деца у Аранђеловцу најчешће страдају у својству путника (44,4%), док је на нивоу Републике Србије 56,2% настрадале деце било у својству путника;
- Погинула лица старија од 65 година у Аранђеловцу чине 27,0% од укупног броја погинулих лица, што је мање него просек за Србију (29,7%).

Истраживањем ставова, истиче се **проблем непрописног паркирања возила** и **недостатка места за паркирање**. Испитаници свих категорија учесника у саобраћају, наводили су непрописно паркирана возила која ометају њихово кретање, као један од највећих проблема приликом учествовања у саобраћају. С обзиром на то да непрописно паркирана возила могу знатно угрозити безбедност свих учесника у саобраћају, предлаже се чешћа и ефективнија контрола саобраћајне полиције. Поред тога, предлаже се и изградња додатних паркинг места, како би се решио проблем недостатка места за паркирање, а истовремено смањио број непрописно паркираних возила. Узрок великог броја незгода са пешацима, може се потражити у понашању пешака. Индикатори у вези понашања пешака, бележе одређени проценат небезбедног, односно непрописног понашања пешака. Како би се унапредила безбедност пешака, поред већ поменуте реакције на непрописно паркирана возила од стране саобраћајне полиције, препоручује се унапређење знања и ставова пешака кроз кампање на тему безбедности пешака у саобраћају.

Посматрањем резултата анализе индикатора, уочава се веома **мали проценат употребе сигурносних појасева у путничком аутомобилу**. Упоређујући са самопријављеним понашањем испитаника, наилази се на међусобно неслагање резултата. Наиме, знатно већи проценат испитаника се изјаснио да користи сигурносни појас, него што је утврђено на основу података прикупљених теренским истраживањем.

У циљу повећања употребе сигурносних појасева, а и генерално заштитних система, потребно је јачати ставове и унапредити знања учесника у саобраћају кроз кампање усмерене на важност употребе заштитних система.

Ефикасно решавање наведених проблема може довести до значајног смањења броја саобраћајних незгода и њихових последица. Поред решавања поменутих проблема, важно је и да се одрже позитивни резултати, што је могуће уз непрекидно подстицање и охрабривање правилног понашања у саобраћају.

5. ЗАКЉУЧАК

Анализа безбедности саобраћаја на подручју представља основни, полазни корак у успешном управљању системом безбедности саобраћаја (Пешић et al., 2019). Овим радом утврђено је постојеће стање безбедности саобраћаја на територији општине Аранђеловац. Постојеће стање је дефинисано на основу резултата бројних анализа и истраживања, систематизованих у три основне категорије: анализа саобраћајних незгода, анализа индикатора безбедности саобраћаја и истраживање ставова и самопријављеног понашања учесника у саобраћаја.

Истраживањем су утврђени највећи проблеми:

- Није успостављен опадајући тренд броја саобраћајних незгода и настрадалих лица,
- Непоштовање ограничења брзине, и
- Мали проценат употребе заштитних система

Постојеће стање утврђено овим радом може представљати темељ при развоју стратегија и доношењу конкретних мера и акција усмерених ка унапређењу безбедности саобраћаја на подручју општине Аранђеловац.

Ограничење овог рада био би недостатак података о институционалним капацитетима и досадашњим спроведеним активностима у циљу унапређења безбедности саобраћаја на територији општине Аранђеловац. Будућа истраживања треба усмерити на детаљнија истраживања везана за рањиве учеснике у саобраћају на територији општине Аранђеловац, односно на анализу њиховог страдања и понашања. Размотрити примену савремених алата попут Провере безбедности саобраћаја на деоницама које су се истакле као најризичније. Такође, у оквиру будућих истраживања предлаже се и детаљнија анализа ефикасности предложених мера и њихових дугорочних утицаја на безбедност саобраћаја у општини Аранђеловац.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Липовац, К., Вујанић М. и Тешић, М. (2012). Предлог индикатора безбедности саобраћаја у локалној заједници са начином примене. 7. Међународна конференција "Безбедност саобраћаја у локалној заједници", Доњи Милановац, стр. 117-124

[2] Пешић, Д., Антић, Б., Липовац, К., *Безбедност саобраћаја - методе и анализе*, Београд, Република Србија, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, 2019;

[3] Пешић, Д., Антић, Б., (2012). Значај и могућност примене индикатора безбедности саобраћаја за локалну заједницу. 7. Међународна конференција "Безбедност саобраћаја у локалној заједници", Доњи Милановац, стр. 111-116;

[4] Интегрисана база података о обележјима безбедности саобраћаја, Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије (http://bazabs.abs.gov.rs/smartPortal/saobNezgode), посећено дана 26.01.2024;
[5] WHO (2023). *Global status report on road safety.* Geneva: World Health Organization;

doi: 10.46793/RSafLC24.463U

АНАЛИЗА СТАЊА БЕЗБЈЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ТЕРИТОРИЈИ ОПШТИНЕ/ГРАДА ПРЊАВОРА ЗА ПЕРИОД 2012.-2023. ГОДИНЕ

ANALYSIS OF THE ROAD TRAFFIC SAFETY IN THE TERRITORY OF THE MUNICIPALITY/CITY OF PRNJAVOR FOR THE PERIOD 2012-2023.

Борис Усорац[1]

Резиме: Саобраћајне незгоде, зависно од посљедица које проузрокују, имају директан или индиректан утицај на све сфере живота у локалној заједници. С тим у вези, битно је да се раде редовне анализе истих, упоређују резултати добијени тим анализама, те да се из тих поређења извуку поуке, пронађу адекватна рјешења и имплементирају у свакодневно саобраћајно окружење у сврху унапређења функционисања саобраћаја и превенције саобраћајних незгода. У овом раду су анализирани подаци добијени од стране Полицијске станице Прњавор о броју саобраћајних незгода на територији Општине Прњавор (сада Града Прњавора) (Полицијска станица Прњавор, број: 13-2/01-053.2-249/23 од 05.10.2023. год.), њихов карактер и посљедице у временском периоду од 2012. до 2023. године, извршена је анализа добијених података и њихово поређење са подацима на нивоу Републике Српске (према подацима Министарства унутрашњих послова Републике Српске и Агенције за безбједност саобраћаја Републике Српске (Министарство унутрашњих послова Републике Српске, 2012.-2022. год.; Агенција за безбједност саобраћаја Републике Српске, 2022. год.). На крају су извучени закључци и предложене мјере за унапређење безбједности у саобраћају на територији Града Прњавора.

Кључне речи: анализа постојећег стања, безбједност саобраћаја, Прњавор, саобраћајне незгоде, индикатор

Abstract: Traffic accidents, depending on the consequences they cause, have a direct or indirect impact on all spheres of life in the local community. In this regard, it is important to conduct regular analyzes of traffic accidents, compare the results obtained from those analyses, and to draw lessons from these comparisons, find adequate solutions and implement them in the everyday traffic

[1] Борис Усорац, дипл. инж. саобраћаја, Град Прњавор, Карађорђева 2, 78430 Прњавор, Босна и Херцеговина, borisusorac@gmail.com

environment for the purpose of improving traffic functioning and preventing traffic accidents. In this paper, the data obtained by the Prnjavor Police Station on the number of traffic accidents in the territory of the Municipality of Prnjavor (now the City of Prnjavor) (Prnjavor Police Station, No.: 13-2/01-053.2-249/23 from 05.10.2023.), their character and consequences in the period from 2012 to 2023 were analyzed, the data obtained were analyzed and compared with data at the level of the Republic of Srpska (according to the data of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Srpska and the Traffic Safety Agency of the Republic of Srpska) (Ministry of Internal Affairs of the Republic of Srpska, 2012-2022; Traffic Safety Agency of the Republic of Srpska, 2022.). At the end, conclusions were drawn and measures proposed to improve traffic safety in the territory of the City of Prnjavor.

Keywords: analysis of the current situation, traffic safety, Prnjavor, traffic accidents, indicator

1. УВОД

Анализа стања безбједности саобраћаја у некој од локалних самоуправа је, са аспекта безбједности саобраћаја, од изузетне важности обзиром да је неопходна, прије свега, за препознавање величине проблема безбједности саобраћаја у одређеној локалној самоуправи, као и за праћење тренда безбједности саобраћаја и поређење са другим локалним самоуправама. Све активности на територији једне локалне самоуправе треба да буду базиране на подацима, претходно доказаним и утврђеним законитостима и стручним анализама, тако да буду усмјерене ка оним циљним групама и оним проблемима који су препознати као резултат таквих анализа (Липовац ет ал, 2017). Праћење апсолутних показатеља безбједности саобраћаја (број и посљедице саобраћајних незгода) представља један од најчешће коришћених елемената за праћење стања безбједности саобраћаја на одређеном подручју, планирање мјера и активности и праћење ефеката примјењених мјера (АБС, 2018).

Основни циљ овог рада је анализа безбједности саобраћаја на територији Града Прњавора за период од 2012. до 2023. године (не укључујући наведену годину), како би се идентификовали проблеми у безбједности саобраћаја и утврдиле евентуалне мјере којима би се предметни проблеми у безбједности саобраћаја умањили или евентуално елиминисали. С тим у вези, извршена је анализа података добијених од стране Полицијске станице Прњавор, као и јавно доступних података Министарства унутрашњих послова Републике Српске и Агенције за безбједност саобраћаја Републике Српске, првенствено оних везаних за број, карактер и посљедице саобраћајних незгода. Анализирани су трендови саобраћајних незгода на подручју Града Прњавора и Републике Српске, групе учесника у предметним саобраћајним незгодама као и утицајних фактора за настанак истих. Извршена је и упоредна анализа саобраћајног, јавног и динамичког ризика на нивоу Града Прњавора и Републике Српске за наведени период.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

У циљу израде овог рада, анализа и обрада података је подијељена на два дијела. У првом дијелу обрађени су и анализирани подаци везани за саобраћајне незгоде на подручју Града Прњавора добијени од стране Полицијске станице Прњавор

(Полицијска станица Прњавор, број: 13-2/01-053.2-249/23 од 05.10.2023. год.). Подаци који су достављени показују број и карактер саобраћајних незгода које су се догодиле на територији Града Прњавора за период од 2012. до 2023. године, структуру повријеђених лица у истим, узроке и локације настанка као и временски оквир настанка поменутих. Такође су достављени и обрађени и подаци везани за број регистрованих моторних возила на територији локалне самоуправе (Полицијска станица Прњавор, број: 13-2/01-053.2-249/23 од 05.10.2023. год.).

У другом дијелу су пронађени, обрађени и анализирани подаци Министарства унутрашњих послова Републике Српске, као и они од стране Агенције за безбједност саобраћаја Републике Српске, а који се тичу свих претходно наведених параметара везаних за саобраћајне незгоде, али овај пут на нивоу Републике Српске (Министарство унутрашњих послова Републике Српске, 2012.-2022. год.; Агенција за безбједност саобраћаја Републике Српске, 2022. год.), те је затим извршена упоредна анализа добијених резултата и извучени закључци. За израду овог рада су кориштени и одрђени демографски подаци Завода за статистику Републике Српске, те они добијени из Пописа становништва на територији Босне и Херцеговине 2013. године (Агенција за статистику Босне и Херцеговине, 2016.)

3. РЕЗУЛТАТИ АНАЛИЗЕ

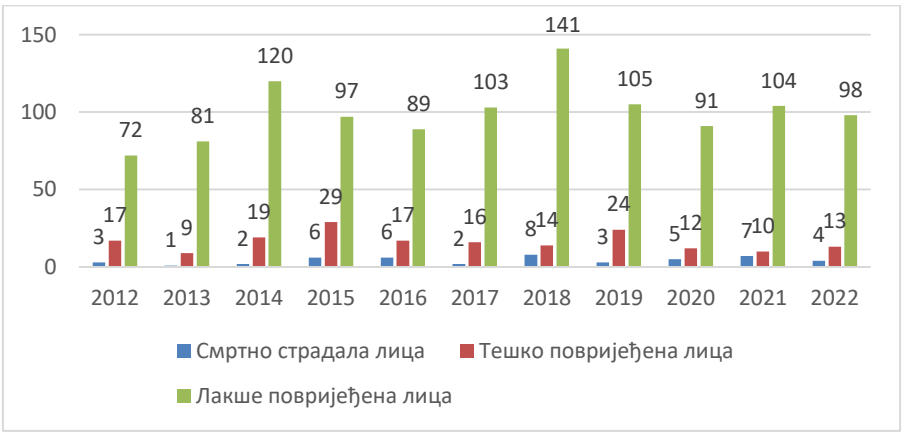
3.1. Преглед резултата анализе података за Град Прњавор

У периоду од 2012. до 2023. године (не укључујући наведену годину) на подручју Града Прњавора догодиле су се 3114 саобраћајне незгоде, од чега је 2.249 саобраћајних незгода само са материјалном штетом (72,22%), а 865 саобраћајних незгода са посљедицама по лица (27,78%) (слика 1). Када су у питању саобраћајне незгоде са посљедицама по лица, од укупног броја за наведени период, у 667 су лица задобила лакше тјелесне повреде (77,11%), у 154 су задобила тешке тјелесне повреде (17,8%), а у 44 су лица смртно страдала (5,09%) (слика 2).

Слика 1. *Структура саобраћајних незгода на подручју Града Прњавора*

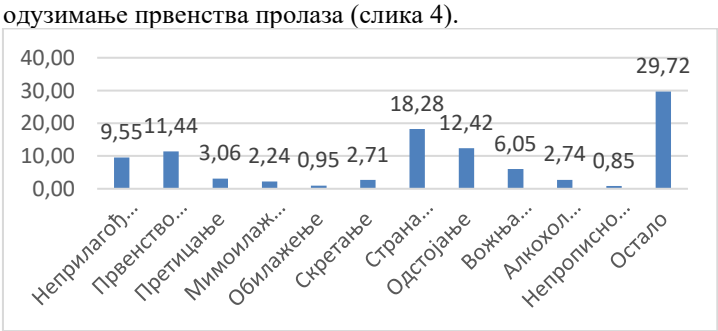
Слика 2. *Структура саобраћајних незгода са посљедицама по лица - Град Прњавор*

Од укупног броја настрадалих лица лакше је повријеђено 1.101. лице (82,91%), тешко је повријеђено 180 лица (13,55%), а смртно је страдало 47 лица (3,54%) (слика 3).



Слика 3. *Структура посљедица по лица - Град Прњавор*

Када су у питању узроци саобраћајних незгода на територији Града Прњавора, највећи проценат (18,28%) чине саобраћајне незгоде чији је узрок кретање супротном саобраћајном траком, у 12,42% случајева узрок саобраћајне незгоде је непридржавање прописног одстојања, а у 11,44% случајева узрок саобраћајне незгоде је одузимање првенства пролаза (слика 4).



Слика 4. *Постотак узрока саобраћајних незгода - Град Прњавор*

Путну мрежу на територији Града Прњавора чини дионица аутопута „9. Јануар“у дужини од 33,6 километара, дионица магистралног пута М1-106 у дужини од 43 километра, дионица регионалног пута Р1-2102 у дужини од 58,9 километара, локални и некатегорисани путеви у дужини од 1033,9 километара и улице у насељу у дужини од 42,86 километара.

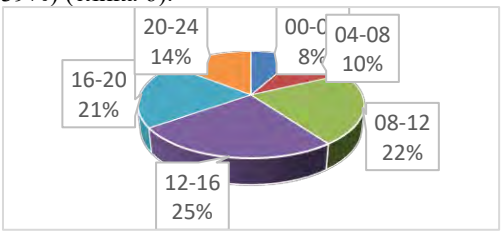
Највећи дио саобраћајних незгода у предметном периоду се догодио на магистралном путу (43%) и на улицама у насељу (21%), а на осталим категоријама путне мреже укупно 36% (слика 5).

Слика 5. *Удио категорија путне мреже према проценту саобраћајних незгода - Град Прњавор*

Када је у питању старосна структура настрадалих лица у саобраћајним незгодама, код лакше повријеђених лица 24,32% су лица старости од 21-30 година, 14,43% лица старости од 31-40 година, а 13,43% лица старости 41-50 година. Код тешко повријеђених лица у саобраћајним незгодама 22,78% лица су старости од 21-30 година, 15% лица старости 31-40 година, а 14,44% лица старости 51-60 година. У структури смртно страдалих лица највећи проценат заузимају лица старости 41-50 година (19,15%), лица старости од 21-30 година са 17,02%, те лица старости од 51-60 година (14,89%).

Према категорији учесника у саобраћајним незгодама, код лица са лакшим тјелесним повредама највише је возача путничких и теретних моторних возила са 45,81%, затим сувозача са 19,30%, те путника у возилу са 10,4%. Код тешко повријеђених лица највише је такође возача путничких и теретних моторних возила са 34,44%, затим сувозача са 20%, те пјешака са 14,44%. Када су у питању смртно страдала лица, поново је највише возача путничких и теретних моторних возила са 46,81%, затим пјешака са 14,89%, те сувозача у путничким и теретним моторним возилима и возача мотоцикла са 8,51%.

Према часовној расподјели саобраћајних незгода, највећи број истих се догодио у периоду од 12-16 часова (25,29%), затим од 08-12 часова (22,04%), те у периоду од 16-20 часова (20,39%) (слика 6).



Слика 6. *Часовна расподјела саобраћајних незгода - Град Прњавор*

Саобраћајни ризик се исказује као број погинулих учесника у саобраћају на 10.000 регистрованих возила те је 2018. достигао максималну вриједност у Граду Прњавору са индексом 5,64. Јавни ризик се исказује као годишњи број погинулих учесника у саобраћају на 100.000 становника, а у Граду Прњавору је максималну вриједност имао у 2018. години са индексом 24,04. Динамички ризик представља број погинулих учесника у саобраћају на 100 милиона пређених километара, те је тако у Граду Прњавору максималну вриједност имао такође у 2018. години са индексом 3,83. Кретања наведених параметара су представљена у табели 1.

Табела 1. *Вриједности индекса ризика - Град Прњавор*

	Град Прњавор		
	Саобраћајни ризик	Јавни ризик	Динамички ризик
2012	2,99	8,34	2,03
2013	0,96	2,91	0,65
2014	1,69	5,85	1,14
2015	4,91	17,66	3,33
2016	4,53	17,78	3,07
2017	1,45	5,96	0,99
2018	5,64	24,04	3,83
2019	2,02	9,10	1,37
2020	3,35	15,31	2,27
2021	4,41	21,67	2,99
2022	2,40	12,50	1,63

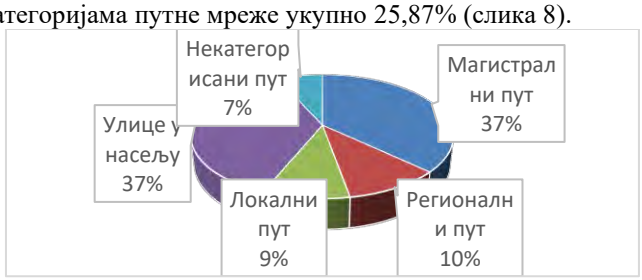
3.2. Преглед резултата анализе података за територију Републике Српске

У периоду од 2012. до 2023. године (не укључујући наведену годину) у Републици Српској догодиле су се 107246 саобраћајне незгоде, од чега је 79.524 саобраћајних незгода само са материјалном штетом (74,15%), а 27.722 саобраћајних незгода са посљедицама по лица (25,85%). Када су у питању саобраћајне незгоде са посљедицама по лица, од укупног броја за наведени период, 27.700 лица је задобило лакше тјелесне повреде (77,34%), 6749 је задобило тешке тјелесне повреде (18,84%), а 1.369 лица је смртно страдало (3,82%) (слика 7).

Слика 7. *Структура посљедица по лица - Република Српска*

Када су у питању узроци саобраћајних незгода у Републици Српској, највећи проценат (25,79%) чине саобраћајне незгоде чији је узрок неприлагођена брзина кретања возила, у 13,12% случајева узрок саобраћајне незгоде је непридржавање прописног одстојања, а у 12,11% случајева узрок саобраћајне незгоде је одузимање првенства пролаза.

Највећи дио саобраћајних незгода у предметном периоду у Републици Српској се догодио на улицама у насељу (37,12%) и на магистралним путевима (37,01%), а на осталим категоријама путне мреже укупно 25,87% (слика 8).

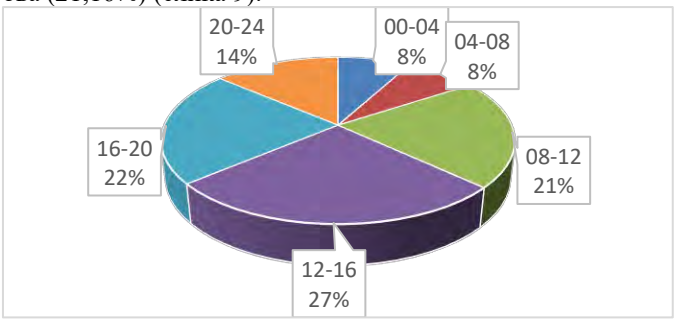


Слика 8. *Удио категорија путне мреже према проценту саобраћајних незгода - Република Српска*

Када је у питању старосна структура настрадалих лица у саобраћајним незгодама, код лакше повријеђених лица 24,89% су лица старости од 21-30 година, 17,61% лица старости од 31-40 година, а 12,58% лица старости 41-50 година. Код тешко повријеђених лица у саобраћајним незгодама 20,19% лица су старости од 21-30 година, 18,42% лица старости 61-70 година, а 14,60% лица старости 51-60 година. У структури смртно страдалих лица највећи проценат заузимају лица старости 61-70 година (28,91%), лица старости од 21-30 година са 17,77%, те лица старости од 51-60 година (14,88%).

Према категорији учесника у саобраћајним незгодама, код лица са лакшим тјелесним повредама највише је возача путничких и теретних моторних возила са 43,82%, затим сувозача са 19,67%, те путника у возилу са 14,16%. Код тешко повријеђених лица највише је такође возача путничких и теретних моторних возила са 35,11%, затим сувозача са 17,78%, те пјешака са 16,11%. Када су у питању смртно страдала лица, поново је највише возача путничких и теретних моторних возила са 40,14%, затим пјешака са 19,71%, те сувозача са 11,09%.

Према часовној расподјели саобраћајних незгода, највећи број истих се догодио у периоду од 12-16 часова (26,97%), затим од 16-20 часова (22,38%), те у периоду од 08-12 часова (21,16%) (слика 9).



Слика 9. *Часовна расподјела саобраћајних незгода - Република Српска*

Износи коефицијената саобраћајног, јавног и динамичког ризика у саобраћају у Републици Српској су представљени у табели 2.

Табела 2. *Вриједности индекса ризика - Република Српска*

	Република Српска		
	Саобраћајни ризик	Јавни ризик	Динамички ризик
2012	4,39	11,93	2,98
2013	4,63	13,06	3,14
2014	3,85	11,22	2,61
2015	4,37	12,99	2,96
2016	3,51	11,23	2,38
2017	3,05	9,97	2,07
2018	3,32	11,33	2,25
2019	2,84	10,24	1,92
2020	2,40	8,89	1,63
2021	2,31	8,95	1,57
2022	2,17	8,93	1,47

Највећи индекси саобраћајног, јавног и динамичког ризика у Републици Српској су забиљежени у 2013. години и износили су 4,63 (саобраћајни ризик), 13,06 (јавни ризик) и 3,14 (динамички ризик).

4. ДИСКУСИЈА О РЕЗУЛТАТИМА ИСТРАЖИВАЊА

Анализом резултата добијених у овом раду јасно долазимо до закључка да на подручју Града Прњавора махом постоје исти проблеми повезани са безбједношћу саобраћаја као и на нивоу Републике Српске. Ово се прије свега огледа у параметрима саобраћајног, јавног и динамичког ризика који су на нивоу Републике Српске у очигледном паду последњих година, док исти на нивоу Града Прњавора имају значајне флуктуације и значајно веће вриједности него на нивоу Републике Српске (слика 10). Обзиром да су главни путни правци на територији Града Прњавора умногоме транзитног карактера и значајно оптерећени, степени свих наведених ризика су вјероватно и значајно већи.

Слика 10. *Вриједности ризика за последњих 5 година*

Такође, анализе су показале да, за разлику од Републике Српске, на територији Града Прњавора најчешћи узрок саобраћајних незгода није вожња неприлагођеном брзином, већ вожња у саобраћајној траци намијењеној за кретање возила из супротног смјера као и недржање одстојања између возила.

Табела 3. *Табела 1-Упоредни процентуални приказ врсте и узрока СН на територији Града Прњавора и Републике Српске*

Врста СН	Прњавор	РС	Узрок СН	Прњавор	РС
СН са посљедицама по лица	27,78	25,85	Неприлагођена брзина	9,55	25,79
Укупно настрадалих лица			Првенство пролаза	11,44	12,11
СН са смртно страдалим лицима	5,09	4,52	Претицање	3,06	2,73
Смртно страдала лица	3,54	3,82	Мимоилажење	2,24	3,18
СН са тешким тјел. повредама	17,80	21,05	Обилажење	0,95	0,69
Тешко повријеђена лица	13,55	18,84	Скретање	2,71	1,04
СН са лакше повр. лицима	77,11	74,43	Страна кретања	18,28	6,85
Лакше повријеђена лица	82,91	77,34	Одстојање	12,42	13,12
СН са материјалном штетом	72,22	74,15	Вожња уназад	6,05	2,16
			Алкохол преко 1,50 г/кг	2,74	4,61
			Непрописно кретање пјешака	0,85	0,51
			Остало	29,72	27,22

Битно је нагласити и степен моторизације као значајну ставку, обзиром да је Град Прњавор по наведеном параметру значајно изнад нивоа Републике Српске. Према степену моторизације, Град Прњавор се може сматрати високо развијеном локалном заједницом уназад 10 година. Степени моторизације Града Прњавора и Републике Српске за предметни период су приказани у табели 3.

Табела 4. *Степени моторизације за последњих 5 година*

	Параметар	2018	2019	2020	2021	2022
Степен моторизације Град Прњавор	ст./ПА	2,75	2,59	2,56	2,39	2,29
	ПА/1000 ст.	364,20	385,97	391,06	417,72	436,85
Степен моторизације Република Српска	ст./ПА	3,48	3,31	3,24	3,10	2,90
	ПА/1000 ст.	286,97	301,88	308,55	323,07	344,89

5. ЗАКЉУЧЦИ ВЕЗАНИ ЗА ИСТРАЖИВАЊЕ

Анализа стања безбједности саобраћаја на територији Града Прњавора за временски период од 2012. до 2023. године (не укључујући наведену годину) је показала значајно више стопе саобраћајног, јавног и динамичког ризика у односу на Републику Српску као цјелину, као и да у саобраћајним незгодама у највећем броју смртно страдају особе у нешто зрелијој доби (31 до 40 година). Карактеристика безбједности саобраћаја на територији Града Прњавора је и да главни узрок саобраћајних незгода, за разлику од Републике Српске као цјелине, није неприлагођена брзина, него кретање сабраћајном траком намијењеном за кретање возила из супротног смјера, недржање прописног одстојања и одузимање првенства пролаза.

Требало би се значајније, чешће и квалитетније проводити едукацијске кампање и радионице са возачима који наведене прекршаје чине од стране надлежних институција (Агенција за безбједност саобраћаја, Министарстава задужених за ресор саобраћаја, Министарстава унутрашњих послова и Полицијских станица,

Аутомото савеза, ауто-школа) како би се знање и примјена саобраћајних прописа и правила подигли на далеко виши ниво од тренутног.

Имајући у виду да кроз територију Града Прњавора пролази и дионица аутопута „9. Јануар“, требали би се размотрити и додатни начини да се што већи дио транзитног саобраћаја кроз Град Прњавор преусмјери на наведену саобраћајницу, обзиром да аутопутеви доказано повећавају ниво безбједности саобраћаја за разлику од саобраћајница нижег ранга.

6. ПРИЗНАЊА

Посебна захвалност Градоначелнику Града Прњавора др Дарку Томашу и инспектору Желимиру Станићу, помоћнику командира Полицијске станице Прњавор на помоћи у реализацији ове студије и несебичном залагању.

7. ЛИТЕРАТУРА

[1] Липовац, К., Кукић, Д., Нојковић, Д., Петровић, Д., Божић, М. (2018). Управљање безбедношћу саобраћаја засновано на подацима. 11. Међународна конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“. Зборник радова. Тара
[2] Маринковић, М., (2019). „Степен моторизације у Србији, Републици Српској, Федерацији БиХ, Црној Гори и Сјеверној Македонији“. Пут и саобраћај. Нови Сад
[3] Перовић, М. (2019). Анализа стања безбедности саобраћаја на територији општине Медвеђа 2013-2017. година. 14. Међународна конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“. Зборник радова. Копаоник
[4] Агенција за безбедност саобраћаја (АБС). (2018). Извјештај о основним показатељима стања безбедности саобраћаја у периоду од 2013. до 2017. године
[5] Агенција за безбједност саобраћаја Републике Српске, Број регистрованих возила у Републици Српској, 2012.-2022. година
[6] Агенција за безбједност саобраћаја Републике Српске, Саобраћајне незгоде и посљедице-мјесечни приказ, 2022. година
[7] Министарство унутрашњих послова Републике Српске, Информација од стању безбједности саобраћаја у Републици Српској, 2012.-2022. године
[8] Полицијска станица Прњавор, Информације о стању безбједности саобраћаја и броју регистрованих моторних возила за период 2012.-2023. године, на подручју ПС Прњавор број: 13-2/01-053.2-249/23 од 05.10.2023. године
[9] Попис становништва, домаћинстава и станова у Босни и Херцеговини 2013. године, (2016). Агенција за статистику Босне и Херцеговине. Сарајево

doi: 10.46793/RSafLC24.473T

ПОВРЕДЕ У ДРУМСКОМ САОБРАЋАЈУ НА ТЕРИТОРИЈИ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ, 2001-2020

TRAFFIC-RELATED INJURES IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC SERBIA , 2001-2020

Мирјана Тошић[1], Тамара Томашевић[2], Маријана Јовановић[3], Ивана Грубор[4], Марија Марковић[5], Марија Вуковић[6], Невена Милошевић[7]

Резиме: У Републици Србији постоји континуирани тренд смањења броја повређених и погинулих лица у друмском саобраћају. Најмање погинулих је евидентирано 2020. године, што је најмањи број од када се у Србији анализирају подаци о саобраћајним незгодама. Због епидемиолошке ситуације изазване корона вирусом уведено је ванредно стање на територији Републике Србије које је ограничило мобилност људи. Повреде дуги низ година представљају изузетно значајан јавно-здравствени проблем на глобалном нивоу. Саобраћајни трауматизам због високе стопе повређивања, смртности и инвалидитета утиче на целокупно дрштво, а не само на систем здравствене заштите. У посматраном двадесетогодишњем периоду стопе инциденције повређивања у друмском саобраћају имале су највише вредности у 2007. години (300,9/100.000), 2008. години (303,4/100.000) и у 2017. години (304,3/100.000).

[1] др Мирјана Тошић, лекар специјалиста социјалне медицине , Институт за јавно здравље Србије “Др Милан Јовановић Батут”, др Суботића 5, Београд, Србија, mirjanab@batut.org.rs
[2] маст. Тамара Томашевић, дипломирани пословни менаџер, мастер јавног здравља, Институт за јавно здравље Србије “Др Милан Јовановић Батут”, др Суботића 5, Београд, Србија, tamara_tomasevic@batut.org.rs
[3] Маријана Јовановић, дип.инж.саобраћаја, In concept
[4] др Ивана Грубор, лекар опште медицине, Институт за јавно здравље Србије “Др Милан Јовановић Батут”, др Суботића 5, Београд, Србија, ivana_grubor@batut.org
[5] др Марија Марковић, лекар специјалиста социјалне медицине, Градски завод за јавно здравље Београд, Булевар деспота Стефана 54а, Београд; marija.markovic@zdravlje.org.rs
[6] Марија Вуковић, дипломирани психолог, Институт за јавно здравље Србије “Др Милан Јовановић Батут”, др Суботића 5, Београд, Србија, marija_petkovic@batut.org.rs
[7] маст Невена Милошевић,дипломирани, мастер биолог, Институт за јавно здравље Србије “Др Милан Јовановић Батут”, др Суботића 5, Београд, Србија, nevena_milosevic@batut.org.rs

У односу на категорију возила и својство учесника у саобраћају број погинулих лица се значајно смањио, осим код возача мотоцикала где се број погинулих повећао за (66%). У раду је коришћен метод секундарне анализе података АБС за период 2001-2020 године. Инциденција и морталитет су анализирани у односу на категорију возила, својство и године живота учесника у саобраћају.

Кључне речи: саобраћајне незгоде, Србија, стопе инциденције, стопе морталитета

Abstract: In the Republic of Serbia, there is a continuous trend of decreasing the number of injured and deceased (fatalities) individuals in road traffic accidents. The lowest number of fatalities was recorded in 2020, marking the lowest figure since the analysis of traffic accident data began in Serbia. Due to the epidemiological situation caused by the coronavirus, a state of emergency was declared in the territory of the Republic of Serbia, limiting people's mobility. Injuries have represented an extremely significant public health issue globally for many years. Traffic trauma, due to high rates of injuries, fatalities, and disabilities, affects the entire society, not just the healthcare system. Over the observed twenty-year period, the incidence rates of injuries in road traffic had their highest values in 2007 (300.9/100,000), 2008 (303.4/100,000), and 2017 (304.3/100,000). In comparison concerning the vehicle category and the characteristics of traffic participants, the number of fatalities significantly decreased, except for motorcycle drivers where the number of fatalities increased by (66%). The study utilized the secondary data analysis method from the ABS for the period 2001-2020. Incidence and mortality were analyzed concerning the vehicle category, characteristics, and age of traffic participants.

Keywords: road traffic accidents, Serbia, incidence rates, mortality rates

1. УВОД

У Републици Србији постоји континуирани тренд смањења броја повређених и погинулих лица у друмском саобраћају. Најмање погинулих је евидентирано 2020. године, што је најмањи број од када се у Србији анализирају подаци о саобраћајним незгодама. Због епидемиолошке ситуације изазване корона вирусом, уведено је ванредно стање на територији Републике Србије које је ограничило мобилност људи.

Повреде дуги низ година представљају изузетно значајан јавно-здравствени проблем на глобалном нивоу. Саобраћајни трауматизам због високе стопе повређивања, смртности и инвалидитета утиче на целокупно дрштво, а не само на систем здравствене заштите.

Према проценама Светске здравствене организације (СЗО) данас у свету у саобраћајним незгодама смртно страда 1.350.000 људи годишње, док се између 25 и 50 милиона људи повреди (WHO, 2019). Повреде у саобраћају су сада водећи узрок смрти код људи старости 5-29 година, док је 50% погинулих особа у узрасту од 15 до 44 година старости, при чему је ризик за мушкарце троструко већи у односу на жене (WHO, 2017).

Анализа структуре појединачних узрока смрти указала је данас да повреде у друмском саобраћају у свету заузимају 8. место, у Европи 14. место, а у Србији су на 19. месту (World Bank, 2018).

У земљама у развоју најчешће жртве саобраћајног трауматизма били су: пешаци, бициклисти, деца и путници у јавном превозу, док се са друге стране у економски развијеним деловима света највише смртних исхода бележи међу возачима и пешацима (*Jovic Vranes et al.*, 2017).

У високо развијеним земљама као пример добре праксе издваја се Финска, која више од четрдесет година спроводи кампању за безбедност на путевима која је допринела да број смртних случајева у друмском саобраћају буде смањен за 50%, иако је број моторних возила у истом периоду био утростручен. (https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/finland-road-safety.pdf, 23.01.2024.).

Друмски саобраћај је саставни део свакодневног живота у савременом друштву, који осим важних социоекономских добробити доноси и штетне последице на индивидуалном и друштвеном нивоу. Једна од штетних последица друмског саобраћаја су саобраћајне незгоде. Повреде у саобраћају су тренутно осми водећи узрок смрти у свету. Тренутни трендови указују да ће до 2030. године саобраћајне повреде бити пети водећи узрок смрти.

Многобројна истраживања и примери добре праксе су указали на значајну улогу здравственог сектора у области безбедности саобраћаја, како у сузбијању последица саобраћајног трауматизма, тако и у превенцији њиховог настанка. Здравствени професионалци су обавезни да унапређују знање и вештине из свих области свог стручног рада, укључујући и превенцију повреда, чији значајан део чине повреде у саобраћају. У Републици Србији саобраћајни трауматизам чини 15% свих смртних исхода од повреда, које су у 2022. години биле на осмом месту свих узрока смрти у нашој популацији, са учешћем од 2,3% у укупном морталитету (*ИЈЗС „Др Милан Јовановић Батут“, Здравствено-статистички годишњак републике Србије, 2022. Београд: 82-83*).

1. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

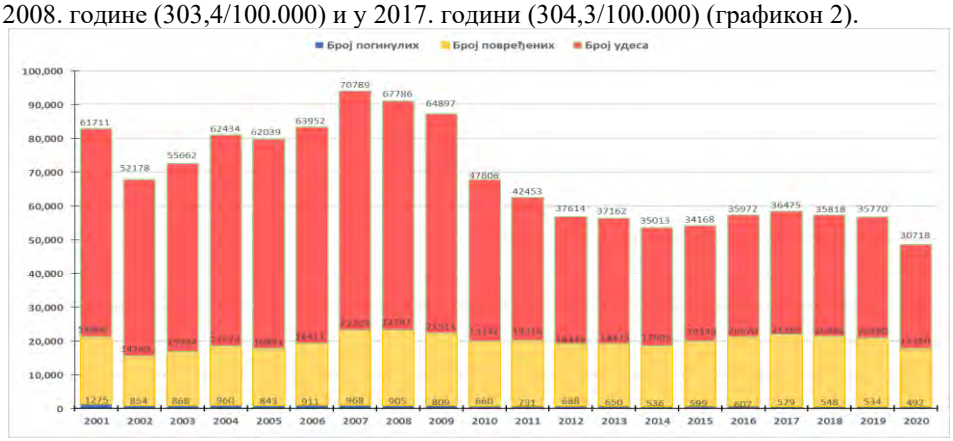
Извршена је секундарна анализа података добијених из базе података Агенције за безбедност саобраћаја Републике Србије за период од 2001. до 2020. за двадесетогодишњи период. Подаци су анализирани за потребе аналитичке студије „Здравље становништва Србије 2001-2020“ Института за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“. Статистичка анализа је урађена по узрасту, полу и категорији учесника у саобраћају, у програму EXCEL за период 2001-2020. године.

2. РЕЗУЛТАТИ

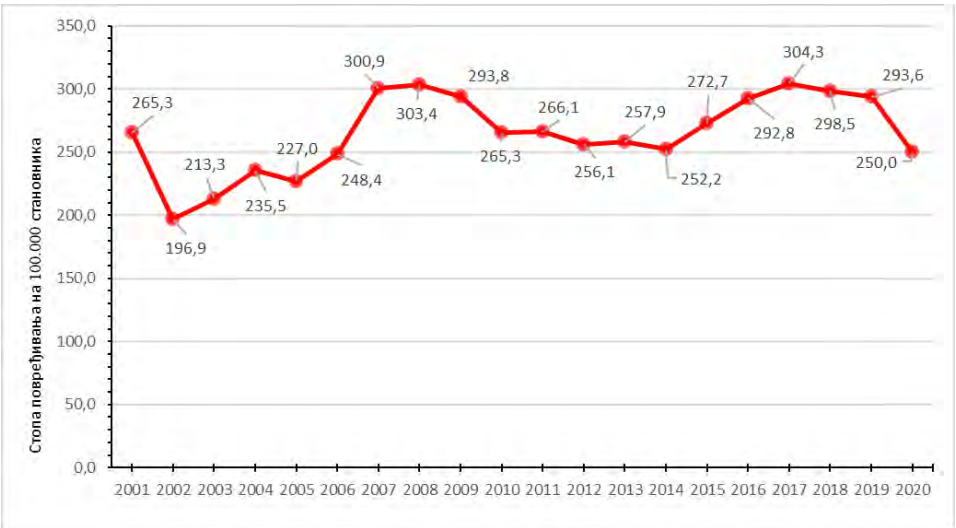
У периоду од 2001. до 2020. године запажене су варијације у броју саобраћајних удеса (графикон 1). Најмањи број саобраћајних удеса регистрован је 2020. године (30.718), а највећи 2007. године (70.789). У истој години посматраног периода забележен је и најмањи број повређених у друмском саобраћају, односно 2020. године (17.250), док је највећи забележен 2008. године (22.297). Такође број погинулих у саобраћајним незгодама био је најмањи 2020. године (854), а највећи 2001. године (1275).

И поред значајних осцилација, произилази да у посматраном периоду саобраћајни удеси, повређивање и морталитет бележе благи пад (графикон 1).

У посматраном двадесетогодишњем периоду стопе инциденције повређивања у друмском саобраћају имале су највише вредности у 2007. године (300,9/100.000), 2008. године (303,4/100.000) и у 2017. години (304,3/100.000) (графикон 2).



***Графикон 1**: Број удеса, погинулих и повређених у друмском саобраћају, Србија 2001-2020*

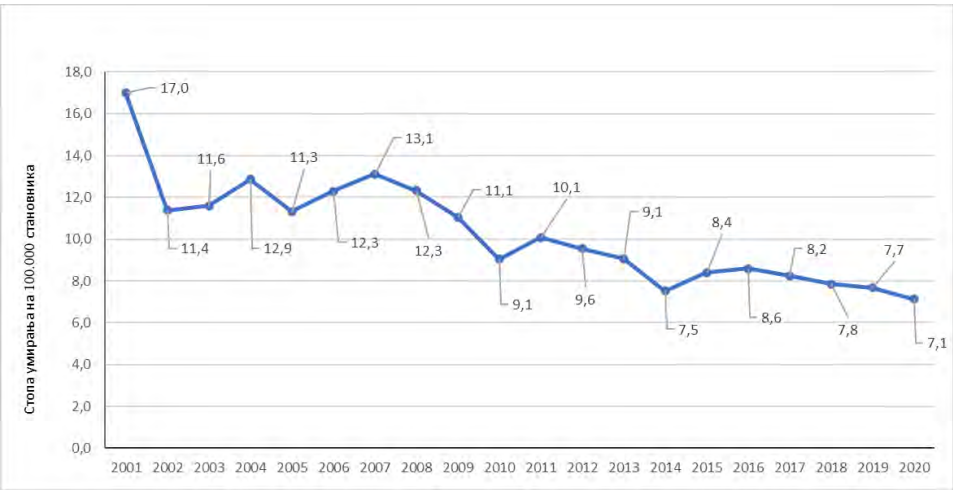


***Графикон 2**: Стопа инциденције повређивања у друмском саобраћају, Србија 2001-2020.*

Извор: Подаци Агенције за безбедност саобраћаја Републике Србије, обрађени у Институту за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“.

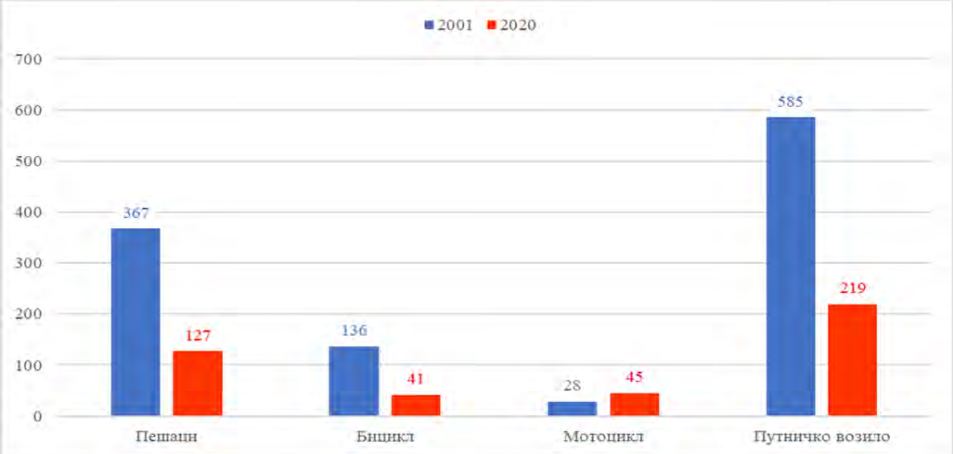
У посматраном двадесетогодишњем периоду стопе инциденције умрлих у друмском саобраћају имале су највише вредности у 2001. години (17,0/100.000), а најмање 2020. години (7,1/100.000) (графикон 3).

У односу на категорију возила и својство учесника у саобраћају број погинулих лица се значајно смањио, осим код возача мотоцикала где се број погинулих повећао за 60% (графикон 4.)



***Графикон 3**: Стопа инциденције умрлих у друмском саобраћају, Србија 2001-2020.*

Извор: Подаци Агенције за безбедност саобраћаја Републике Србије, обрађени у Институту за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“

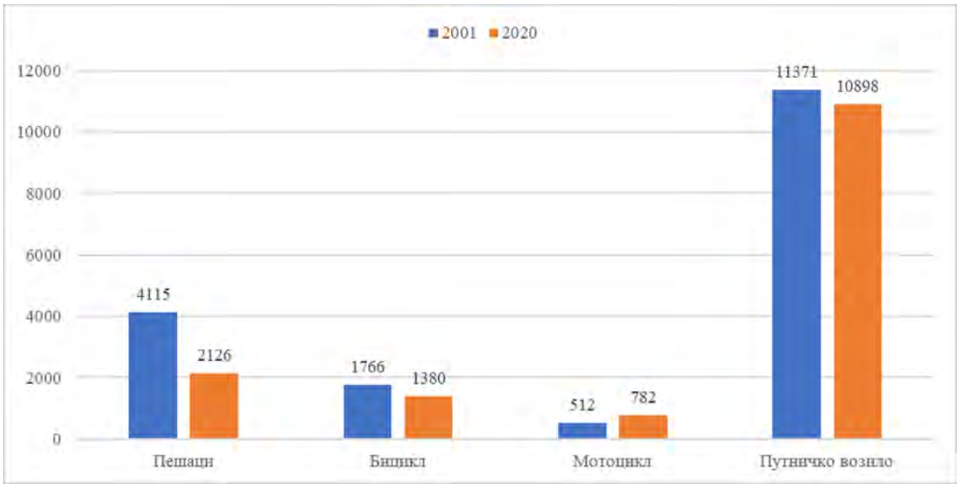


***Графикон 4**. Број погинулих лица у 2001. и 2020. години, у односу на категорију возила и својство учесника у саобраћају*

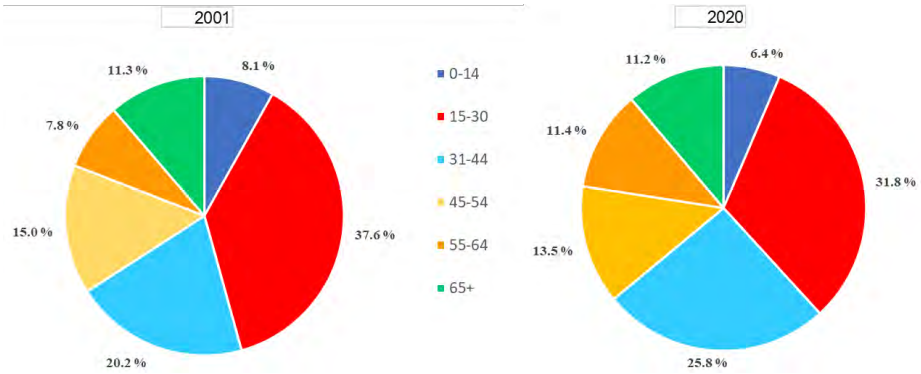
Извор: Подаци Агенције за безбедност саобраћаја РС обрађени у Институту за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“

У односу на учеснике у друмском саобраћају у Републици Србији број повређених лица има тренд смањења осим код возача мотоцикала где се број повређених лица повећао (53%) (графикон 5.)

Током 2001. године (72,8%) највећи број жртава саобраћајног трауматизма у Србији био је старосне доби од 15 до 54 година, највише узраста од 15 до 30 година (37,6%). У односу на посматрани период током 2020. године дошло је до повећања броја настрадалих у узрасту од 31 до 44. године живота (графикон 6.)



Графикон 5. *Број повређених лица у 2001. и 2020. години, у односу на категорију возила и својство учешћа у саобраћају*



Графикон 6: *Проценат настрадалих у 2001. и 2020. години према старосним категоријама*

3. ДИСКУСИЈА

Резултати нашег истраживања показују да и поред значајних осцилација, произилази да у посматраном двадесетогодишњем периоду саобраћајни удеси, повређивање и морталитет бележе благи пад. У односу на учеснике у друмском саобраћају у Републици Србији број повређених лица има тренд смањења, осим код возача мотоцикала где се број повређених лица повећао. Током 2020. године дошло је до повећања броја настрадалих у узрасту од 31 до 44. године живота.

Возачи моторизованих двоточкаша значајно доприносе смртним случајевима на путевима због своје рањивости и веће тежине судара. Ризично понашање у вожњи, психолошки фактори и демографски параметри кључни су узрок саобраћајних незгода код возача моторизованих двоточкаша.

Разумевање фактора који утичу на такво ризично понашање може расветлити могућности за управљање ризиком. Утицај основних психолошких фактора и демографских параметара, као и њихови комбиновани ефекти утичу на процену саобраћајних прекршаја, саобраћајних грешака и нелегалних опасних понашања у вожњи међу моторизованим возачима двоточкаша. Вожња у ситуацијама са временским ограничењима такође може повећати склоност возача ка преузимању ризика. (*Gupta et al.*, 2024)

Неке студије су откриле да параметри перформанси вожње као што су брзина, убрзање, трзај и оштро кочење постају преовлађујући у ситуацијама вожње под временским притиском. (*Oviedo-Trespalacios et al.*, 2019) Ризик од судара под временским ограничењима може повећати до 3 до 6 пута, међутим уштеђено време је веома мало, посебно када се вози на путевима са вишим ограничењима брзине. Због тога је веома важно размотрити тенденције преузимања ризика код возача који генерално касне да стигну на одредиште. Возачи који имају тенденцију да касне имају већу вероватноћу да се упусте у ризично понашање током вожње. Ризична вожња је веома честа пракса међу возачима моторизованих двоточкаша, а већа је вероватноћа да ће возачи бити укључени у ризично понашање у вожњи ако су били узнемирени и под временским притиском. Старији возачи двоточкаша ређе крше саобраћајне прописе и ређе се упуштају у ризичну вожњу у односу на млађе возаче. (*Abdul Manan et al.*, 2019)

Унапређење знања и подизање свести стручне и опште јавности један је од важних аспекта свеобухватног приступа који је уз дизајнирање безбеднијих возила и путева, адекватну имплементацију законске регулативе и адекватно збрињавање повређених након саобраћајне незгоде, кључан за унапређење безбедности у саобраћају, како на глобалном, тако и на нивоу сваке земље, а који укључује мултисекторску сарадњу саобраћајног сектора, полиције, здравственог сектора, просвете и осталих субјеката релевантних за безбедност саобраћаја на путевима (https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries, 23.01.2024)

Један од најбољих примера за наведено јесте Шведска, која је са стопом умрлих услед саобраћајног трауматизма од 2,8 на 100.000 становника, лидер у области безбедности у саобраћају. Искуство у Шведској, која је у периоду од 1990. до 2015. године број смртних исхода у саобраћају смањила за читавих 66%, показује какви се резулатати могу постићи дугорочним вишегодишњим планирањем систематског приступа заснованог на доказима, уз снажну институционалну подршку која укључује вођство, мултисекторску сарадњу, одржива улагања и фокус на постизању безбедности на путевима. У октобру 1997. године шведски парламент усвојио је „Визију Нула“ (*eng. Vision Zero*) - дугорочни циљ и стратешки оквир за безбедност на путевима, који многе земље сада усвајају. Потпомогнут привременим циљевима, овај главни циљ следи приступ јавног здравља у спречавању смртних исхода и других озбиљних последица саобраћајних незгода.

Стратегију чини стварање заједничке одговорности за боље управљање свим деловима система друмског саобраћаја како би се спречиле уобичајене људске грешке и умањила рањивост учесника у саобраћају (*WHO, 2018:20; Kristianssen et al.*, 2018: 261-2.).

Више од половине свих смртних случајева учесника у саобраћају су пешаци, бициклисти и мотоциклисти. Саобраћајне незгоде већину земаља коштају 3% њиховог бруто домаћег производа. Генерална скупштина Уједињених нација поставила је амбициозан циљ да преполови глобални број смртних случајева и повреда у саобраћајним незгодама до 2030. године.

4. ЗАКЉУЧАК

Резултати овог истраживања указују на потребу за циљаном едукацијом возача моторних двоточкаша и будућих младих возача о мерама превенције и главним факторима који доприносе настанку саобраћајних незгода.

Саобраћајни прекршаји, грешке, непрописна опрема и ризично понашање у вожњи су главни фактори који доприносе саобраћајним незгодама. Ризично понашање у вожњи под дејством психоактивних супстанци, психолошки фактори и демографски параметри кључни су узрок саобраћајних незгода код возача моторизованих двоточкаша, зато би едукација требало да буде плански вођена активност, вршена на нивоу локалне заједнице од стране здравствених радника запослених у установама примарне здравствене заштите и сарадника одговарајућих профила (психолог, саобраћајни инжењер). С обзиром да су запослени у установама примарне здравствене заштите (домовима здравља, заводима) у нашем здравственом систему кључни пружаоци услуга примарне здравствене заштите која укључује здравствено васпитни рад и континуирано праћење здравственог стања и навика својих корисника, неопходно је да из области превенције повреда у саобраћају поседују адекватно знање, које ће на различите начине и према могућностима, преносити својим корисницима. Наведено се може реализовати путем обука, едукација, саветовања, индивидуалног и групног здравствено-васпитног рада, кампања и промоције безбедности у саобраћају у склопу обележавања дана који су посвећени овом проблему.

Едукацији возача моторних двоточкаша би требало да претходи едукација едукатора, односно здравствених професионалаца, који би затим, по разрађеној методологији систематски спроводили исту у оквиру својих установа, у виду континуиране едукације, предавања и радионица уврштених у програм од општег интереса и акредитован од стране Здравственог савета Србије.

Унапређење знања професионалаца, разраду методологије и координирање спровођења едукација требало би да врше пре свега заводи и институти за јавно здравље у сарадњи са осталим актерима релевантним за област безбедности у саобраћају, а у складу са својим компетенцијама у обављању здравствено-васпитног рада и постојећом законском регулативом у Републици Србији (*Закон о јавном здрављу "Сл. гласник РС", бр. 15/2016, чл. 22*).

Уз едукацију циљне популације и здравствених професионалаца, неопходна је и едукација осталих учесника у саобраћају на ову тему, као и адекватна промоција безбедног понашања возача моторних двоточкаша у саобраћају путем медија, а кроз ефикасне стратегије за пренос порука и информација. Едукативне активности би требало да прати и адекватно спровођење постојеће законске регулативе, уз доследну примену казнених мера, уколико се утврди одступање од постојећих прописа.

5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Gupta M, Velaga N, Oviedo-Trespalacios O. (2024). Understanding risky driving among motorized two-wheeler drivers: The role of time-related anxiety and impunctuality. Transport Policy, 199-210.
[2] Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“ (2023). Здравствено-статистички годишњак републике Србије, 2022. Београд.
[3] Jovic Vranes A, Bjegovic Mikanovic V, Milin Lazovic J, Kosanovic V.(2017) .Road traffic safety as a public health problem: Evidence from Serbia.
[4] Kristianssen AK, Andersson R, Belin MA, Nilsen P (2018),Swedish Vision Zero policies for safety – A comparative policy content analysis, Safety Science, 103. 260-269.
[5] Muhammad Marizwan Abdul Manan et al (2019). Red light running motorcyclists at signalized intersection in Malaysia: An empirical study. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 512. 012019. 10.1088/1757-899X/512/1/012019.
[6] Oviedo-Trespalacios, O., Nandavar, S., Newton, J. D. A., Demant, D., & Phillips, J. G. (2019). Problematic Use of Mobile Phones in Australia…Is It Getting Worse? Frontiers in psychiatry, 10. 105. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2019.00105
[7] World Health Organization (2018). Global status report on road safety 2018. Geneva
[8] World Health Organization (2017). Save LIVES - A road safety technical package. Geneva
[9] Peden M, Scurfield R, Sleet D, Mohan D, Hyder AA, Jarawan E, et al. editors (2004). World report on road traffic injury prevention. World Health Organization.Geneva
[10] World Bank (2018) Mortality caused by road traffic injury (per 100,000 people). Accessed on 17 September 2019.
[11] Закон о јавном здрављу (2016), Службени гласник Републике Србије бр. 15/2016.
[12] Закон о безбедности саобраћаја на путевима (2009), Службени гласник Републике Србије бр. 41/09, 53/10, 101/11,32/2013 - одлука УС, 55/2014, 96/2015 - др.закон, 9/2016-одлука УС ,24/2018, 41/2018, 87/2018, 23/2019, 128/2020 др.закон, и 76/2023.
[13] https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/finland-road-safety.pdf., приступљено 23.1.2024
[14] https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries, приступљено 23.1.2024)

19. Međunarodna Konferencija
„Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“
Srbija, Zlatibor, Hotel Mona,
17 – 20. april 2024.

19h International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.482K

MODEL UPRAVLJANJA BEZBEDNOŠĆU SAOBRAĆAJA NA OSNOVU PODATAKA PRIMENOM GRSF MODELA I MOGUĆNOSTI ZA PRIMENU NA RAZLIČITIM NIVOIMA UPRAVLJANJA U SRBIJI I DRUGIM DRŽAVAMA BALKANA

EVIDENCE-BASED ROAD SAFETY DATA MANAGEMENT SYSTEM PROPOSED BY GRSF: POSSIBLE APPLICATION AT DIFFERENT LEVELS OF MANAGEMENT IN SERBIA AND OTHER BALKAN COUNTRIES

Dragoslav Kukić[1], Arif Uddin[2], Dragana Nojković[3]

Rezime: Svetska banka i GRSF[4] uz podršku ITF[5] i eksperata koji deluju pod okriljem ovih organizacija su pripremili priručnik za pregled i analizu prikupljanja podataka koji se koriste za upravljanje bezbednošću saobraćaja. Priručnik je objavljen i nalazi se u primeni od 2021. godine. Sadrži sve najvažnije elemente i metodološke korake koji su potrebni za sprovođenje kvalitetne analize i pregled prikupljanja i primene podataka koji se koriste za upravljanje bezbednošću saobraćaja po državama. Priručnik uključuje prikupljanje i korišćenje podataka o saobraćajnim nezgodama i posledicama, indikatore performansi, ali i prikupljanje i korišćenje podataka o intervencijama koje su primenjene i elemenata koji su potrebni za sagledavanje celokupnog procesa upravljanja bezbednošću saobraćaja na osnovu podataka. U radu su predstavljene mogućnosti primene priručnika na različitim nivoima upravljanja bezbednošću saobraćaja u Srbiji, nacionalnom – državnom i lokalnom (opštine i gradovi). Poseban fokus u radu će biti usmeren na mogućnost primene podatka o sprovedenim intervencijama, kao i na analizu funkcija institucionalnog upravljanja na lokalnom nivou.

[1] Doc. dr Dragoslav Kukić, dipl. inž., konsultant Svetske Banke na poziciji specijaliste za bezbednost saobraćaja; Direktor Istraživačko razvojnog centra AMSS-CMV, kukicdragoslav@gmail.com
[2] Arif Uddin, dipl. inž., specijalista za saobraćaj i bezbednost saobraćaja, Svetska Banka, GRSF, Vašington, SAD, muddin5@worldbank.org
[3] Dragana Nojković, mast. inž. saobraćaja, samostalni istraživač, AMSS – Centar za motorna vozila, Kneginje Zorke 58, Beograd, Republika Srbija, dragana.nojkovic@amss-cmv.co.rs, dragananojkovic@gmail.com
[4] GRSF - Global Road Safety Facility (Globalni instrument za bezbednost saobraćaja - globalni multi-donatorski fond čiji je domaćin Svetska banka)
[5] ITF - International Transport Forum - Međunarodni transportni forum

Ključne reči: upravljanje bezbednošću saobraćaja, analiza podataka, GRSF, Bliss & Breen model

Abstract: The World Bank and GRSF, with the support of the ITF and experts working under the auspices of these organizations, have prepared Guidelines for Road Safety Data Review, used for evidence-based road safety management. It contains all the most important elements and methodological steps that are needed to conduct a quality review of the collection and use of data for evidence-based road safety management. This includes the collection and use of crash and injury data and safety performance indicators, as well as the collection and use of data on interventions to improve road safety and the elements needed to review the entire process of evidence-based road safety management. The working paper presents the possibilities of applying the manual at different levels of road safety management: national - state, and local (municipalities and cities). A special focus in the working paper will be on the possibility of applying manuals for the purpose of collecting and using data on road safety interventions, as well as on the analysis of the functions of institutional management at the local level.

Keywords: road safety management, data analysis, GRSF, Bliss & Breen model

1. UVOD

Tačni i pouzdani podaci o bezbednosti saobraćaja su potrebni da bi se razumeli izazovi bezbednosti saobraćaja na nacionalnom ili lokalnom nivou, osmislili efikasne politike bezbednosti saobraćaja na putevima, postavili odgovarajući ciljevi i pratio napredak. Efikasno upravljanje bezbednošću saobraćaja na putevima zahteva širok spektar podataka, kao što su podaci o ishodu (zabeležene saobraćajne nezgode i povrede), podaci o bezbednosnim performansama drumsko-saobraćajnog sistema i podaci o intervencijama za poboljšanje bezbednosti saobraćaja na putevima. Za veći uticaj, ove podatke je potrebno kombinovati sa drugim podacima o saobraćaju, kao što su pređene udaljenosti, saobraćajno opterećenje ili raspodela između različitih modaliteta transporta. Ovaj pristup bi se mogao koristiti za identifikaciju problema bezbednosti saobraćaja na putevima i kreiranje politika i strategija za njihovo rešavanje.

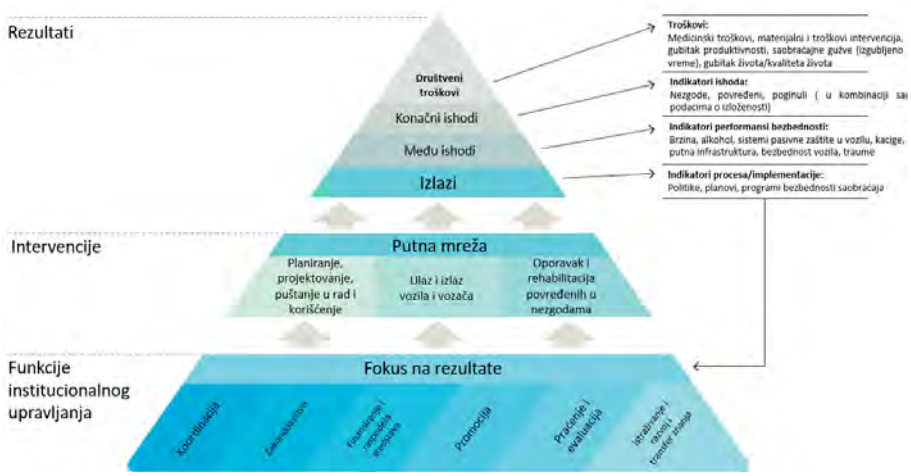
Pristup upravljanja bezbednošću saobraćaja na putevima zasnovan na podacima počinje definisanjem problema: faktori rizika moraju biti identifikovani i treba im dati prioritet za delovanje. Na osnovu toga, akcije i ciljevi treba da budu definisani u početnoj fazi dijagnostike. Zatim sledi sprovođenje kontramera, praćenje i evaluacija njihovog uticaja. Proces se zatim ponavlja na cikličan način, kao što je prikazano na slici ispod (WHO, 2010; PIARC, 2019; ITF, 2016).

Slika 1. *Ciklus kreiranja politika bezbednosti saobraćaja*

2. GRSF – BLISS & BREEN MODEL

Za bolje razumevanje rizika i za praćenje napretka u bezbednosti saobraćaja, podaci o saobraćajnim nezgodama su važni, ali sami po sebi nisu dovoljni, već se moraju kombinovati sa drugim vrstama podataka. Prilikom postavljanja prioriteta, broj nastradalih mora da se odnosi na učešće ove grupe u saobraćaju. Na primer, da bismo se pozabavili nastradalim pešacima, važno je znati da li je broj nastradalih visok zato što veliki broj korisnika pešači ili zato što je pešačenje posebno nebezbedno (ili oba). Za ovu analizu su potrebni podaci o izloženosti, posebno o broju korisnika prema načinu putovanja. Štaviše, važno je razlikovati faktore rizika koji se mogu menjati i one koji se ne mogu menjati. Na primer, starosna struktura stanovništva države ili lokalne samouprave se ne može promeniti. Dakle, statistički podaci su najkorisniji ako, takođe, ukazuju na probleme specifične grupe koja se može menjati (na primer, statistika može da prikazuje učešće nezgoda koje uključuju decu koja prelaze put).

Faktore rizika koje treba izabrati za tretiranje su oni koji se mogu menjati. Ako je izabran faktor rizika koji se može promeniti, treba ga izmeriti. Ova merenja bezbednosti na putevima su poznata kao indikatori performansi bezbednosti saobraćaja na putevima (SPIs[6]), a primeri uključuju procenat putnika u automobilu koji (ne) vezuju sigurnosni pojas ili procenat vozača koji ne voze pod uticajem alkohola. Za postavljanje ciljeva i praćenje često je bolje uzeti u obzir direktnu vrednost SPI, nego da se procenjuje broj nastradalih povezanih sa njim. Ovo je posebno važno ako se faktor rizika ne može pouzdano identifikovati u podacima o nezgodi (na primer, da li je sigurnosni pojas vezan). Treba imati na umu, međutim, da su SPIs validni alati samo ako je njihova veza sa željenim ishodom (tj. smanjenjem nastradalih) prethodno dokazana. Slika 2. prikazuje rezime svih tipova podataka o bezbednosti saobraćaja na putevima i kako su oni povezani sa efikasnim upravljanjem bezbednošću saobraćaja na putevima (Bliss i Breen, 2009, 2013 i PIARC, 2019).



Slika 2. *Pregled podataka o bezbednosti saobraćaja i njihove funkcije u upravljanju bezbednošću saobraćaja zasnovanom na podacima*

[6] SPIs - Safety Performance Indicators - Indikatori performansi bezbednosti saobraćaja

Željeni rezultati ili ishodi upravljanja bezbednošću saobraćaja na putevima treba da budu izraženi kao ciljevi i zadaci na različitim nivoima piramide podataka: (a) intervencije koje su sprovedene; (b) među ishodi; i (c) konačni ishodi. Štaviše, dodatni podaci, kao što su putna mreža i obim i vrsta saobraćaja, važni su za određivanje prioriteta. Ovi faktori ne samo da daju informaciju za kreiranje politike na državnom ili lokalnom nivou, već se na njih može delovati politikom, npr. politikom o pristupačnoj i bezbednoj biciklističkoj i pešačkoj infrastrukturi koja bi uticala na prelazak sa automobila na održivije vidove transporta.

Dokument „Smernice za sprovođenje pregleda podataka o bezbednosti saobraćaja“, koji je objavila Svetska banka (eng. World Bank) u decembru 2021. godine, opisuje na koji način se može izvršiti sveobuhvatni pregled podataka o bezbednosti saobraćaja, koji imaju ključnu ulogu za efikasno upravljanje bezbednošću saobraćaja. Cilj takvog sveobuhvatnog pregleda je da se identifikuju slabosti (a takođe, i prednosti) trenutnog procesa prikupljanja, analize i korišćenja podataka o bezbednosti saobraćaja, da se predlože moguće mere za poboljšanje, kao i da se oceni efikasnost i efektivnost sistema na svim nivoima upravljanja bezbednošću saobraćaja, uključujući i lokalni nivo.

Najvažniji aspekti predstavljeni u prethodno pomenutom dokumentu odnose se na organizaciju prikupljanja podataka o saobraćajnim nezgodama od strane saobraćajne policije, zatim, značaj i prikupljanje podataka o indikatorima performansi bezbednosti saobraćaja i podataka o intervencijama bezbednosti saobraćaja, zatim, prikupljanje podataka o povređenim licima od strane bolnica, uključujući razmenu podataka između bolnica i saobraćajne policije. Takođe, prikazani su elementi koji se odnose na čuvanje, integraciju i kontrolu kvaliteta prikupljenih podataka o bezbednosti saobraćaja.

Metodologija za pregled podataka o bezbednosti saobraćaja na putevima sadrži sve elemente za sprovođenje pregleda podataka i za pripremu izveštaja. U dokumentu je dato i objašnjenje značaja šireg aspekta različitih podataka bezbednosti saobraćaja, kao i spisak svih važnih subjekata (zainteresovanih strana) koji treba da budu prepoznati i uključeni u proces. Pitanja koja treba sagledati sveobuhvatnim pregledom podataka o bezbednosti saobraćaja, a koja su prepoznata dokumentom Svetske banke, odnose se na:

- organizaciju prikupljanja podataka o saobraćajnim nezgodama od strane policije,
- praćenje povreda nastalih u saobraćajnim nezgodama od strane bolnica,
- skladištenje, integracija i kontrola kvaliteta,
- druge podatke o bezbednosti saobraćaja koje treba prikupljati, čuvati i analizirati, kao i
- kapacitet za ceo proces upravljanja zasnovanog na podacima.

3. UPRAVLJANJE BEZBEDNOŠĆU SAOBRAĆAJA NA OSNOVU PODATAKA

Poznato je da bez kvalitetnih podataka i razvijenih baza podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja nije moguće kvalitetno upravljati bezbednošću saobraćaja. Paralelno sa razvojem i unapređenjem baza podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja, potrebno je unapređivati funkcije institucionalnog upravljanja. Funkcije institucionalnog upravljanja treba da pokrivaju poboljšanje: koordinacije, zakonodavstva, finansiranja i raspodele resursa, promocije, praćenja i evaluacije, istraživanja i razvoja i transfera znanja.

Podaci o saobraćajnim nezgodama i nastradalima u nezgodama treba da daju potpunu sliku rizika na putu. Najvažniji su podaci o najtežim nezgodama (onim koje su za posledicu imale smrtne i teške povrede lica). Skup podataka o saobraćajnim nezgodama i učesnicima u saobraćajnim nezgodama je najvažniji skup podataka koji omogućuje definisanje postojećeg stanja bezbednosti saobraćaja na posmatranoj teritoriji. Lokacija saobraćajne nezgode predstavlja jedan od krucijalnih podataka kada je u pitanju identifikacija potencijalnih intervencija (kontramera) u bezbednosti saobraćaja na putevima. Podaci o saobraćajnim nezgodama i licima treba da budu dostupni, kako u pogledu prava pristupa, tako i u smislu razumljivosti informacija. Korišćenje podataka o saobraćajnim nezgodama i posledicama saobraćajnih nezgoda treba da bude jednostavno, uz mogućnost kreiranja mapa, tabela, izveštaja, i sl.

Drugi izvori podataka o saobraćajnim nezgodama mogu doći od službi hitne pomoći, bolnica, osiguravajućih kompanija, itd. Međutim, važno je shvatiti da kvalitet i obim ovih podataka mogu biti ograničeni u poređenju sa podacima koji su evidentirani od strane saobraćajne policije. Identifikacija problema bezbednosti saobraćaja je prvi korak ka kvalitetnom upravljanju bezbednošću saobraćaja čime se obezbeđuje bolje planiranje aktivnosti i definisanje mera koje imaju za cilj rešavanje ili ublažavanje identifikovanih problema bezbednosti saobraćaja.

Iako su podaci o saobraćajnim nezgodama primarni izvor informacija u vezi sa bezbednošću saobraćaja, drugi izvori podataka takođe imaju veoma važnu ulogu. Sve je više priznato korišćenje podataka o infrastrukturi (uključujući projektne bezbednosne karakteristike puteva), a u mnogim slučajevima ove informacije mogu već biti prikupljene i dostupne za korišćenje. Ovo je posebno značajno ukoliko države nemaju tačne podatke o saobraćajnim nezgodama. Sve dok ti podaci ne budu dostupni, informacije o projektnim bezbednosnim karakteristikama puteva i ključnim bezbednosnim ponašanjima korisnika predstavljaju važno sredstvo za identifikaciju lokacija visokog rizika i definisanje načina za njihovo tretiranje (ublažavanje ili otklanjanje problema).

Osim podataka o putevima, važni su i podaci o saobraćaju, podaci dobijeni iz anketa, podaci o izloženosti, podaci o kontroli saobraćaja od strane saobraćajne policije, i slično. Podaci o saobraćaju su važni za analizu stanja bezbednosti saobraćaja, posebno obim saobraćaja (PGDS, eng. AADT[7]). Ovi podaci se mogu koristiti za generisanje rizika od nezgoda, koji pružaju dobru indikaciju bezbednosnih performansi, uključujući bezbednosne performanse određenih ruta, tipova puteva ili čak infrastrukturnih elemenata. Drugi tipovi podataka o saobraćaju uključuju kombinaciju podataka (npr. procenat različitih tipova vozila; motociklisti, biciklisti i pešaci) i brzine vozila (prosečna brzina i 85. percentil brzina, poštovanje ograničenja brzine). Podaci o saobraćaju se mogu prikupljati ručnim brojanjem saobraćaja ili putem automatizovanih sredstava (npr. trajni uređaji za prikupljanje podataka instalirani na kolovozu ili pored kolovoza). Rizik se po pravilu dobija stavljanjem u odnos broja saobraćajnih nezgoda ili broja nastradalih lica u nezgodama sa merom izloženosti, na primer, broj poginulih lica u saobraćajnim nezgodama na 100.000 stanovnika ili na milijardu pređenih kilometara. „Zlatni standard“ analize saobraćajnih nezgoda i nastradalih lica u nezgodama je da se one povežu sa pređenim razdaljinama, jer to omogućuje najdirektniju vezu sa kontramerama.

[7] Average Annual Daily Traffic - Prosečan Godišnji Dnevni Saobraćaj

Kada znamo kako ljudi putuju (automobilom, biciklom, pešice, u kombinaciji sa drugim vidovima) i koliko daleko, mogu se razumeti razlike u riziku na putu u zavisnosti od razlika u vrsti putovanja korisnika. U idealnom slučaju, udaljenosti putovanja se procenjuju pomoću anketa o putovanjima.

Ako razdaljine putovanja nisu dostupne, treba koristiti druge tzv. surogat mere za tumačenje broja saobraćajnih nezgoda i nastradalih lica, kao što su: potrošnja goriva, dužina puta, veličina voznog parka (na osnovu podataka o registraciji vozila), broj vozača (na osnovu podataka o vozačkim dozvolama), veličina bruto domaćeg proizvoda.

Transportni sistem čine učesnici u saobraćaju, njihovo ponašanje, putevi koje koriste (odnosno, infrastruktura) i njihova vozila. Sve tri komponente doprinose bezbednosnim performansama sistema. SPI su indikatori sa jakim uzročno-posledičnim vezama sa bezbednošću saobraćaja na putevima, koji bolje odražavaju upravljanje bezbednošću saobraćaja na putevima i aktuelno stanje bezbednosti saobraćaja u državi ili na drugoj posmatranoj teritoriji. Da bi se odredili relevantni međuishodi (SPI), potrebno je analizirati podatke o nezgodama i identifikovati rizike. Na primer, ako je identifikovan visok procenat poginulih pešaka kao prioritetni problem bezbednosti saobraćaja na posmatranoj teritoriji, udeo pešaka koji koriste bezbedne trotoare je važan indikator performansi bezbednosti saobraćaja.

Indikatori performansi bezbednosti saobraćaja (SPI) se mogu odnositi na bilo koji deo sistema drumskog saobraćaja i obično se klasifikuju u sledeće kategorije: upravljanje infrastrukturom, vozilo/a, ponašanje korisnika u saobraćaju i zbrinjavanje (nega) nakon nezgode.

Projektne i operativne karakteristike putne mreže igraju značajnu ulogu u faktorima koji utiču na nastanak ili posledice saobraćajnih nezgoda. Kao primer korisnih podataka o bezbednosnim performansama infrastrukture, ocena puta sistemom zvezdica (eng. star rating) koju je razvio Međunarodni program za ocenjivanje puteva (iRAP[8]) pruža korisne smernice za ocenu bezbednosti pojedinačnih deonica puta. Na slici 3 prikazan je primer ocene rizika sistemom zvezdica za jedan putni pravac, gde su različitim bojama prikazani različiti nivoi rizika. Ovakve ocene identifikuju nivo rizika za različite grupe korisnika puteva, kako bi se dao prioritet intervencijama koje daju isplative rezultate. Rezultati ocenjivanja putne mreže ili njenih delova dovode do boljeg razumevanja problema bezbednosti i donošenja odluka u vezi sa efikasnim intervencijama.

Baze podataka o putnoj infrastrukturi takođe mogu biti važan izvor informacija, a mogu da sadrže različite podatke o putevima, kao što su podaci o: održavanju puteva, mostovima, tunelima, stanju puteva, PGDS-u, širini kolovoza, granici opština, stacionažama, kategoriji putne i ulične mreže, saobraćajnim znakovima, osvetljenju, pešačkim prelazima, i drugim sličnim podacima.

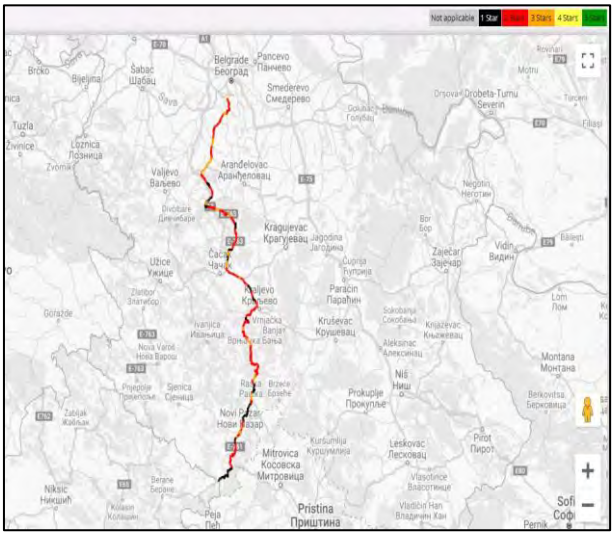
Kada je u pitanju bezbednost vozila može se govoriti o dva različita aspekta:

- pasivne bezbednosne karakteristike kao što su sigurnosni pojasevi, vazdušni jastuci i opšta otpornost vozila na udar; i
- aktivne bezbednosne karakteristike kao što su ABS (sistem protiv blokiranja kočnica) ili ESC (elektronska kontrola stabilnosti).

Značajan deo smanjenja broja poginulih lica u saobraćajnim nezgodama tokom poslednjih decenija može se pripisati poboljšanjima aktivne i pasivne bezbednosti vozila.

[8] iRAP - International Road Assessment Programme

Ponašanje korisnika u velikoj meri utiče na rezultate bezbednosti saobraćaja. Indikatori koji se odnose na ponašanje predstavljaju pouzdane pokazatelje koji ukazuju na problem ponašanja učesnika u saobraćaju prema kom se može delovati uspešnim merama. Najčešće se mere i prate indikatori koji se odnose na: brzinu, upotrebu zaštitnih kaciga, upotrebu sigurnosnih pojaseva i dečijih zaštitnih sistema, upotreba alkohola u vožnji, ometanje upotrebom elektronskih uređaja za komunikaciju, propisi koji se odnose na profesionalne vozače.



Slika 3. *Primer ocenjivanja putne mreže sistemom zvezdica (EU za Srbiju, 2021)*

Takozvani „zlatni sat“ u zbrinjavanju traume odnosi se na hipotezu da pacijent ima najbolje šanse da preživi kada se transportuje u bolnicu u roku od sat vremena nakon saobraćajne nezgode. To je jedan od razloga zbog koga se nega (zbrinjavanje) nakon saobraćajne nezgode takođe prati i meri kao indikator performansi bezbednosti saobraćaja u većini razvijenih država, koji je u vezi sa stanjem bezbednosti saobraćaja na određenom području.

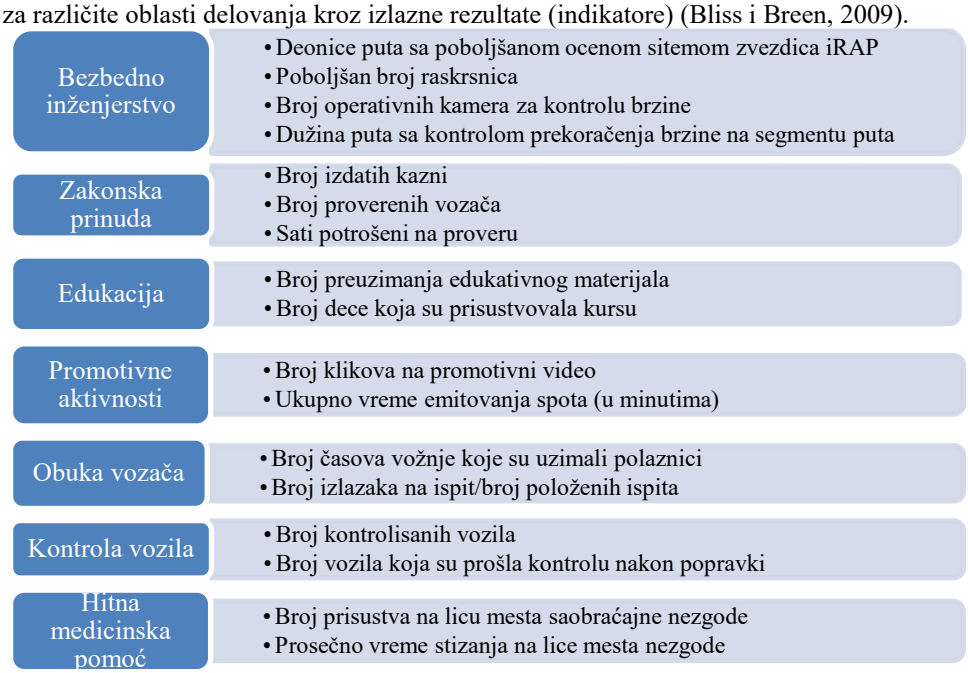
Intervencije bezbednosti saobraćaja na putevima obuhvataju inženjering puteva i vozila, prisilu, obrazovanje (edukaciju), obuku i promociju, kao i medicinske usluge za povređene u saobraćajnim nezgodama. Indikatori praćenja intervencija su važan deo praćenja sprovođenja kontramera.

Upravljanje bezbednošću saobraćaja na putevima trebalo bi da prati korake procesa planiraj-uradi-proveri-deluj (eng. PDCA[9]) (ITF, 2016). Ovaj proces je iterativni metod upravljanja u četiri koraka koji se koristi u istraživanjima i u poslovanju za postizanje kontinuiranog poboljšanja procesa. Prvi korak procesa podrazumeva planiranje - određivanje ciljeva procesa i neophodnih promena kako bi se oni dostigli; drugi korak obuhvata implementaciju promena; treći korak podrazumeva ocenu (merenje) rezultata u pogledu performansi; i četvrti korak obuhvata preduzimanje akcija za postizanje standardizovanih i stabilnih promena (poboljšanja) ili ponovno započinjanje procesa, u zavisnosti od rezultata (ukoliko nisu postignuti zadovoljavajući rezultati).

[9] PDCA - Plan-Do-Check-Act

Da bi se pratile mere preduzete za poboljšanje bezbednosti saobraćaja na putevima, nije važno samo pratiti napredak u smislu ishoda (podaci o nezgodama) i bezbednosnih performansi (podaci o SPI), već i pratiti stvarnu implementaciju dogovorenih mera. Čak štaviše, samo detaljni podaci o implementaciji intervencija će omogućiti procenu efikasnosti mere u smislu smanjenja broja nastradalih ili rizičnog ponašanja. Ipak, ponekad kada se neka mera usvoji, efekat se ne vidi. U tom slučaju, važno je znati da li je mera pravilno sprovedena i nije dala rezultate, ili su postojale prepreke koje su sprečile njeno sprovođenje.

Na slici ispod prikazan je jedan primer praćenja intervencija bezbednosti saobraćaja za različite oblasti delovanja kroz izlazne rezultate (indikatore) (Bliss i Breen, 2009).



Slika 4. *Indikatori intervencija bezbednosti saobraćaja u osnovnim područjima delovanja (Bliss i Breen, 2009)*

4. FUNKCIJE UPRAVLJANJA PRIMENOM GRSF (BLISS & BREEN) MODELA I MOGUĆNOSTI PRIMENE NA NIVOU LOKALNIH SAMOUPRAVA

Osnovno pitanje koje je tim autora definisao prilikom analize GRSF i „Bliss & Breen“ modela za upravljanje bezbednošću saobraćaja na osnovu podataka, jeste *„Da li se funkcije institucionalnog upravljanja i intervencije kao i rezultati (ishodi i troškovi) mogu primeniti na polju upravljanja bezbednošću saobraćaja u lokalnim samoupravama?“* Funkcije institucionalnog upravljanja prema GRSF, „Bliss & Breen“ modelu su: (1) koordinacija, (2) zakonodavstvo, (3) finansiranje i raspodela sredstava, (4) promocija, (5) praćenje i evaluacija, (6) istraživanje i razvoj i transfer znanja.

Sve navedene funkcije institucionalnog upravljanja treba da budu fokusirane na rezultate u bezbednosti saobraćaja u koje ulaze: **indikatori procesa/implementacije**, **indikatori performansi bezbednosti**, **indikatori ishoda i troškovi**.

Kako bi unapredili funkciju **koordinacije** na nivou lokalne samouprave, neophodno je znati koja institucija treba da koordinira sa kojom institucijom, u kojim aktivnostima, na kojim poslovima, odnosno, između kojih institucija je potrebno raditi na jačanju koordinacije poslova i aktivnosti u cilju poboljšanja rezultata bezbednosti saobraćaja. U okviru ovog dela veza sa lokalnim samouprava Republike Srbije se može prepoznati u institucijama i organizacijama koje ulaze u sastav Saveta za bezbednost saobraćaja na nivou lokalne samouprave. Nedostatak koordinacije negativno utiče na kvalitet upravljanja i na dostizanje rezultata. Nedostatak koordinacije doprinosi smanjenju uticaja konkretnih poslova i aktivnosti na ishode bezbednosti saobraćaja.

Kada je reč o **zakonodavstvu** na nivou lokalne samouprave pre svega se treba fokusirati na legislativu koju lokalna samouprava može da predlaže i usvaja na svojim skupštinama opština ili skupštinama gradova. Ovde mislimo na odluke, rešenja i druge pravne akte iz oblasti saobraćaja i bezbednosti saobraćaja, koji se usvajaju na nivou gradova i opština Republike Srbije (Odluka o prolasku državnih puteva, Odluka o kategorizaciji opštinskih puteva i ulica, Odluka o uređenju stacionarnog saobraćaja, Rešenje o zabrani saobraćaja za određenu kategoriju vozila, Odluka o režimu saobraćaja i sl.). Deo zakonodavstva iz oblasti saobraćaja i bezbednosti saobraćaja, koji se donosi/usvaja na nivou lokalne samouprave, je nužno vezan za zakonodavstvo koje se donosi/usvaja na nivou države.

Bez stabilnog **finansiranja** nije moguće raditi kvalitetno u bilo kojoj oblasti, a posebno u oblasti bezbednosti saobraćaja. Najnovije rešenje finansiranja bezbednosti saobraćaja (izmene ZoBS-a iz 2023. godine) i dalje obezbeđuje stabilan izvor sredstava za rad u oblasti bezbednosti saobraćaja, ali njihova primena u praksi je još uvek u fazi razmatranja i planiranja, puna primena još uvek nije zaživela. Nije realno očekivati da se primena ovog (GRSF, Bliss & Breen) ili sličnog modela upravljanja bezbednošću saobraćaja, može ostvariti bez stabilnog izvora finansiranja poslova bezbednosti saobraćaja. Zato možemo zaključiti da je funkcija upravljanja koja se odnosi na finansiranje ekstremno važna.

Promotivne aktivnosti u oblasti bezbednosti saobraćaja treba da budu direktno usmerene ka rezultatima, odnosno poboljšanju indikatora performansi (kampanje vezane za brzinu, zaštitne sisteme, alkohol, unapređenje puteva sa aspekta bezbednosti saobraćaja, vreme reagovanja hitnih službi i brigu posle saobraćajne nezgode). Najčešće promotivne aktivnosti bezbednosti saobraćaja treba da budu deo godišnjih programa koji se predlažu od strane opština i gradova i koji sadrže elemente promotivnih aktivnosti usmerenih na indikatore performansi bezbednosti saobraćaja.

Praćenje i evaluacija poslova i aktivnosti iz oblasti bezbednosti saobraćaja je funkcija modela *GRSF i Bliss & Breen* koja svakako mora biti deo upravljanja bezbednošću saobraćaja. Najvažniji aspekti ove funkcije treba da budu usmereni ka praćenju indikatora procesa/implementacije, a oni su upravo deo politika, strategija i akcionih planova bezbednosti saobraćaja, uključujući i konkretne aktivnosti. Primarno, ova funkcija treba da se odnosi na praćenje implementacije godišnjih programa saveta za bezbednost saobraćaja lokalnih samouprava, uključujući i merenje efekata sprovedenih aktivnosti na izlazne rezultate upravljanja a to su: indikatori performansi, konačni ishodi (broj i posledice saobraćajnih nezgoda) i ukupni društveno ekonomski troškovi saobraćajnih nezgoda.

Praćenje i evaluacija mera i aktivnosti koje lokalna samouprava sprovedi treba da obuhvati doprinos svake pojedinačne aktivnosti smanjenju broja ili posledica saobraćajnih nezgoda ili poboljšanju konkretnog indikatora performansi (npr. povećanje upotrebe sigurnosnih pojaseva na zadnjem sedištu putničkih automobila na teritoriji lokalne samouprave nakon sprovedene preventivne aktivnosti – kampanje). Osnov za praćenje i evaluaciju aktivnosti su upravo kvalitetni, ažurni i dostupni podaci o bezbednosti saobraćaja.

Poslednja ali ne manje važna funkcija u nizu predloženih funkcija upravljanja, prema modelu GRSF i Bliss & Breen, je **Istraživanje i razvoj i transfer znanja**, koja se u vezu sa upravljanjem bezbednošću saobraćaja u lokalnim samoupravama može dovesti pre svega u sklopu pokretanja istraživačkih projekata na nivou lokalne samouprave ili učestvovanja u njima, bez obzira ko je pokretač istih (državna institucija/organizacija, nevladina organizacija ili neka međunarodna organizacija što je posebno interesantno kod projekata prekogranične srednje između opština različitih susednih država). U okviru ove funkcije mogu se uključiti svi oblici stručnog usavršavanja zaposlenih u lokalnim samoupravama, učešće na domaćim i međunarodnim konferencijama i razmena dobre prakse sa drugim lokalnim samoupravama u državi ili van nje.

Definitivno, predloženi model GRSF i Bliss & Breen upravljanja bezbednošću saobraćaja se može primeniti i na nivou lokalnih samouprava Republike Srbije. Od svih izdvojenih funkcija najviše je potrebno raditi na praćenju i evaluaciji poslova i aktivnosti bezbednosti saobraćaja u lokalnim samoupravama. Ovo nužno uključuje i unapređenja prikupljanja i objavljivanja podataka koji su u vezi sa bezbednošću saobraćaja i koji se koriste za upravljanje bezbednošću saobraćaja (poglavlje 3).

Za primenu većine definisanih elemenata upravljanja bezbednošću saobraćaja prema modelu GRSF i Bliss & Breen, potrebni su određeni preduslovi koje država treba da obezbedi kako bi se upravljanje bezbednošću saobraćaja moglo primeniti na nivou lokalnih samouprava. Ovde se pre svega misli na zakonodavstvo koje treba da omogući određene nivoe upravljanja bezbednošću saobraćaja u lokalnim samoupravama. U sklopu zakonodavstva neophodno je omogućiti jasno i stabilno finansiranje poslova bezbednosti saobraćaja na nivou lokalnih samouprava. Sa stabilnim finansiranjem opravdano je zahtevati primenu i unapređenje svih funkcija uključenih u upravljanje bezbednošću saobraćaja.

5. ZAKLJUČAK

Upravljanje bezbednošću saobraćaja na bilo kom nivou državnom, regionalnom ili lokalnom, nije efikasno bez uspostavljenih elemenata sistema, definisanih politika bezbednosti saobraćaja (uključuje strategiju, akcioni plan i godišnji program), stabilnog finansiranja i podataka. Svaki nivo upravljanja (npr. država, okrug ili lokalna samouprava) ima svoje specifičnosti i svoje probleme koji kreiraju postojeći nivo bezbednosti saobraćaja. Veliki značaj u poboljšanju ili pogoršanju stanja bezbednosti saobraćaja na lokalnom nivou, ima usvojena ili definisana politika bezbednosti saobraćaja, što se uvek odražava i na nacionalni – državni nivo (Kukić i dr, 2016; Lipovac i dr, 2017).

Šanse lokalne samouprave za poboljšanje bezbednosti saobraćaja na svojoj teritoriji su usmerene ka podizanja nivoa kvaliteta upravljanja bezbednošću saobraćaja.

Jedan od alata koji može da obezbedi jasan uvid u nivo kvaliteta upravljanja bezbednošću saobraćaja, kako na nivou države, tako i na nivou lokalne samouprave, jeste GRSF, Bliss & Breen model predstavljen u dokumentu „Smernice za sprovođenje pregleda podataka o bezbednosti saobraćaja“, koji je objavila Svetska banka (WB, GRSF, 2021). Sagledavanje rezultata bezbednosti saobraćaja kroz tzv. „piramidu“ (Slika 2), odnosno, elemente „piramide“, omogućuje da se jednostavno identifikuju nedostaci sistema i da se definišu potrebe za unapređenjem.

Mnoge lokalne samouprave u Srbiji već su započele sa procesom upravljanja bezbednošću saobraćaja na osnovu podataka, pre svega korišćenjem uspostavljenih lokalnih baza podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja na putevima, zatim, usvajanjem Strategija i akcionih planova bezbednosti saobraćaja zasnovanih na analizama stanja bezbednosti saobraćaja na lokalnom nivou.

U dosadašnjem procesu upravljanja bezbednošću saobraćaja u Srbiji najviše nedostaje **praćenje i evaluacija** sprovedenih mera (intervencija) bezbednosti saobraćaja, funkcija koja se relativno slabo ili u potpunosti ne primenjuje. Kako bi se obezbedilo adekvatno praćenje intervencija (kontramera) i ocena (evaluacija) njihovog efekta na bezbednost saobraćaja, važno je i potrebno prikupljati podatke o svim vrstama intervencija, a zatim ih izmeriti na osnovu odgovarajućih indikatora intervencija. Javno objavljivanje i promovisanje ovih rezultata, dostupnost kao i transparentnost u velikoj meri bi doprinela unapređenju svih procesa u oblasti upravljanja bezbednosti saobraćaja, što u konačnom ishodu podrazumeva smanjenje broja i posledica saobraćajnih nezgoda i smanjenje ukupnih društveno ekonomskih troškova saobraćajnih nezgoda za društvo, lokalnu samoupravu i državu.

6. LITERATURA

[1] Bliss, Tony, and Jeanne M. Breen. 2009. Country Guidelines for the Conduct of Road Safety Management Capacity Reviews and the Specification of Lead Agency Reforms, Investment Strategies and Safe System Projects. Washington, D.C.: World Bank Group.
[2] Bliss, Tony, and Jeanne Breen. (2013). “Road Safety Management Capacity Reviews and Safe System Projects Guidelines.” Updated edition. Global Road Safety Facility, Washington, D.C.
[3] Lipovac, K., Kukić, D., Nojković, D., Petrović, D., Božić, M. (2017). Upravljanje bezbednošću saobraćaja zasnovano na podacima. 12. Međunarodna Konferencija “Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici”. Tara. Srbija.
[4] Kukić, D., Petrović, D., Božić, M. (2016). Model lokalne baze podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja. 5. Međunarodna Konferencija „Bezbjednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“. Banja Luka. Republika Srpska.
[5] ITF (International Transport Forum). (2016). Zero Road Deaths and Serious Injuries: Leading a Paradigm Shift to a Safe System.
[6] PIARC (World Road Association). (2019). Chapter 5.2: Identifying Data Requirements. In Road Safety Management: Road Safety Manual (Part II). La Défense, CEDEX, France.
[7] SUEZ Konzorcijum, AMSS-CMV; Projekat “EU za Srbiju - Unapređenje bezbednosti saobraćaja”. (2021). Tehnički izveštaj u vezi aktivnosti 5.2. Mapiranje rizika i ocena bezbednosnih karakteristika puta sistemom zvezdica na mreži državnih puteva IB reda.
[8] WHO. (2010). Data Systems. A Road Safety Manual for Decision-Makers and Practitioners. Geneva, Switzerland.
[9] WB, GRSF (2021). Guidelines for Conducting Road Safety Data Reviews. Washington DC, USA: World Bank.

19. Međunarodna Konferencija
„Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“
Srbija, Zlatibor, Hotel Mona,
17 – 20. april 2024.

19h International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.493D

PRIMENA WEB GIS SERVISA U RAZMENI PODATAKA

DATA EXCHANGE USING WEB GIS SERVICES

Marija Dotto[1], Bojana Miljković[2], Ana Vučićević[3]

Rezime: GIS omogućava korisnicima jednostavan rad sa podacima u prostornom okruženju. Savremene tendencije upućuju na sve veću dostupnost podataka - vizualizaciju i rad sa podacima na interaktivnim mapama, uz mogućnost različitih prostornih analiza, selekcija podatka, preklapanja različitih tipova podataka i generisanja izveštaja. Jedan od osnovnih ciljeva uspostavljanja sistema baza podataka je obezbeđenje neredudantnosti podataka. Integracija podataka relevantnih za bezbednost saobraćaja zahteva saradnju institucija koje te podatke obezbeđuju. U radu je prikazana razmena podataka u nadležnosti upravljača puta uspostavljanjem servisa za razmenu podataka u okviru ''Jedinstvene baze podataka o bezbednosti saobraćaja'' u nadležnosti Agencije za bezbednost saobraćaja. Na ovaj način omogućen je prikaz podataka direktno iz centralne baze podataka upravljača puta - JPPS-a.

Ključne reči: Baza podataka, WEB GIS servis, Bezbednost saobraćaja

Abstract: GIS enable users to work with data in a spatial environment very simply. Contemporary trends point to the increasing availability of data - visualization and work with data on interactive maps, with the possibility of different spatial analyses, data selection, overlapping of different types of data and reporting. One of the main goals of establishing the Database System is ensuring non-redundancy of data. The integration of road safety data requires the cooperation of various institutions that provide that data. The paper shows the exchange of data under the authority of the road manager by establishing a data exchange service within the "Unique Traffic Safety Database" under the authority of the Agency for Traffic Safety. In this way, it is possible to display data directly from the central database of the road manager - JPPS.

Keywords: Database, Web GIS services, Road Safety

[1] Marija Dotto, dipl. inž. saobraćaja, Rukovodilac odeljenja baza podataka, Javno preduzeće ''Putevi Srbije'', Bulevar kralja Aleksandra 282, Beograd, marija.dotto@putevi-srbije.rs
[2] Bojana Miljković, dipl. inž. saobraćaja, Načelnik odeljenja za nacionalnu bazu podataka, analize i istraživanja, Agencija za bezbednost saobraćaja, Bulevar Mihajla Pupina 2, Beograd, bojana.miljkovic@abs.gov.rs
[3] Ana Vučićević, dipl. inž. geodezije, Šef odseka za razvoj i implementaciju geoinformacionih sistema, Javno preduzeće ''Putevi Srbije'', Bulevar kralja Aleksandra 282, Beograd, ana.vucicevic@putevi-srbije.rs

1. UVOD

Jedinstvena baza podataka od značaja za bezbednost saobraćaja je alat za čuvanje, analizu i prezentaciju podataka o stanju bezbednosti na putevima u Republici Srbiji. Uspostavljanje jedinstvene baze podataka podrazumeva učešće svih ključnih aktera (Agencija za bezbednost saobraćaja na putevima (ABS), Uprava saobraćajne policije (USP), JP "Putevi Srbije" (JPPS), ministarstava, nevladinih organizacija itd.) i predviđena je Zakonom o bezbednosti saobraćaja na putevima [4]. U delu zakona koji se odnosi na praćenje bezbednosti saobraćaja, definisano je da su državni organi i drugi subjekti dužni da Agenciji za bezbednost saobraćaja dostavljaju određene podatke o obeležjima značajnim za bezbednost saobraćaja.

Glavne funkcije baza podataka su sledeće: analiza i izveštavanje o nivou statusa bezbednosti na putevima, analiza i prezentacija trenda pokazatelja bezbednosti na putevima, pružanje operativnih smernica ključnim zainteresovanim stranama, na primer upravljaču puta u donošenju operativnih odluka o ulaganju.

U proteklom periodu uspostavljanje jedinstvene baze podataka zahtevalo je uključivanje nekoliko relevantnih institucija u zajednički projekat formiranja geoprostorne baze podataka i WEB aplikacije za korišćenje podataka namenjene krajnjim korisnicima. Tom prilikom definisan je "Entity Relationship Diagram" u kojem su definisane potrebne informacije o institucijama njihovim nadležnostima i setovi podataka koje obezbeđuju. Na primeru integracije uspostavljanjem WEB GIS servisa u razmeni podataka između upravljača državnih puteva i Agencije za bezbednost saobraćaja moguće je prepoznati modele razmene podataka sa lokalnim samoupravama.

2. JEDINSTVENA BAZA PODATAKA OD ZNAČAJA ZA BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA

Najvažniji elementi Jedinstvene baze podataka od značaja za bezbednost saobraćaja su podaci o saobraćajnim nezgodama, podaci o putevima, podaci o vozilima, podaci o ponašanju vozača kao i statistički izveštaji i dijagrami karakteristika bezbednosti saobraćaja dobijeni na osnovu podataka koji se nalaze u elementima baze podataka. Pored osnovnih elemenata, baza sadrži i druge podatke relevantne za praćenje stanja bezbednosti saobraćaja na putevima. Baza podataka se nalazi na serveru koji se nalazi u prostorijama ABS, koja je zadužena za upravljanje, razvoj i korišćenje svih podataka iz baze. ABS ima obavezu da analizira, prati i unapređuje sistem bezbednosti saobraćaja. Uspostavlja, razvija i predlaže sistem osnove evidentiranja i praćenja najznačajnijih obeležja bezbednosti saobraćaja sa ciljem unapređenja jedinstvene baze podataka od značaja za bezbednost saobraćaja. U okviru Sektora za prevenciju i lokalne samouprave izdvojeno je posebno Odeljenje za nacionalnu bazu podataka, analize i istraživanja. Jedno od najvažnijih aktivnosti odeljenja je razvoj integrisane (nacionalne) baze podataka od značaja za bezbednost saobraćaja i uspostavljanje geografsko informacionog sistema u funkciji bezbednosti saobraćaja. Značajan deo aktivnosti Odeljenja je posvećen definisanju obeležja bezbednosti saobraćaja i strukture podataka koji se prikupljaju, skladište, mere i prate u oblasti bezbednosti saobraćaja. Odeljenje sarađuje sa domaćim i međunarodnim institucijama, naučnim i stručnim organizacijama, posebno na polju razmene podataka, praćenja, usaglašavanja i razvoja stručnih procedura, metodologija i mera koje se primenjuju u oblasti bezbednost saobraćaja.

U odeljenju se obavljaju poslovi analize i praćenja stanja bezbednosti saobraćaja, poslovi istraživanja i identifikacije ključnih problema u bezbednosti saobraćaja i predlaganja mera za unapređenje.

Sistem evidentiranja i praćenja najznačajnijih obeležja bezbednosti saobraćaja obuhvata setove – grupe podataka koji su neophodni za praćenje i unapređenje sistema bezbednosti saobraćaja u državi. Planirano je da pojedine državne institucije i organizacije koje su deo sistema bezbednosti na putevima imaju pristup bazi podataka, i da pojedine institucije imaju obavezu ažuriranja podataka iz svoje nadležnosti (dostavljanje podataka ABS), ali i mogućnost korišćenja drugih podataka koje će baza podataka sadržati od drugih institucija i organizacija. Osnovni koncept uspostavljanja i razvoja ove baze podataka zasniva se na modularnosti i otvorenosti kako bi bila kompatibilna i sa svim savremenim bazama podataka zainteresovanih strana koje bi u budućnosti mogle biti uključene u jedinstvenu bazu podataka. Baza podataka razvijena je u GIS okruženju, i poput svih GIS alata omogućava prostornu distribuciju i izveštavanje prilagođeno različitim zahtevima. U cilju korišćenja podataka iz Jedinstvene baze podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja, ABS je uspostavila i učinila javno dostupnom WEB GIS aplikaciju (preko sajta www.abs.gov.rs). WEB GIS Aplikacija je korisnički orjentisana i omogućava korišćenje najširem krugu korisnika. Ističe se jednostavan pristup, širok spektar dostupnih informacija i alata, kao i način prikaza, preuzimanja i obrade podataka. Aplikacija je koncipirana tako da ima mogućnost odvojenog pristupa svakom od modula (setova) podataka u bazi i vršenje analiza karakterističnih za svaki modul posebno. Aplikacija nudi mogućnost i jednostavnih prostornih pretraga i analiza podataka i to za svaki od raspoloživih 6 modula (setova) podataka i to:

- modul saobraćajne nezgode i lica,
- modul indikatori performansi bezbednosti saobraćaja (IBS),
- modul putevi i bezbednosne karakteristike puteva,
- modul stavovi učesnika u saobraćaju,
- modul lokalne baze podataka i
- modul za generisanje izveštaja o stanju bezbednosti saobraćaja za lokalne samouprave (u razvoju).

3. CENTRALNA GEOPROSTORNA BAZA PODATAKA I GIS PORTAL UPRAVLJAČA DRŽAVNIH PUTEVA - JP ’’PUTEVI SRBIJE’’

U skladu sa obavezama propisanim Zakonom o putevima JPPS [4] vodi evidenciju o putu i saobraćajno-tehničkim podacima o putu. U okviru Centralne geoprostorne baze podataka JP ’’Putevi Srbije’’ nalaze se podaci o putu, objektima, mostovima, tunelima, saobraćajnoj signalizaciji, površinskim karatkterisikama kolovoza, saobraćaju, pružnim prelazima, ITS opremi, saobraćajnim nezgodama, nestabilnim pojavama, naplatnim stanicama, granicama naseljenih mesta, evropskoj mreži puteva kao i mnogi drugi podaci koji se odnose na državne puteve u Republici Srbiji. U skladu sa savremenim tehničkim dostignućima, izrađen je web portal namenjen različitim korisnicima: na internet stranici omogućen je pristup određenom setu podataka, dok je preko GIS platforme u okviru INTRAnet portala zaposlenima omogućen editovanje i pristup širem setu atributa iz cetralne baze podataka.

Osnovna namena GIS portala je vizualizacija podataka na jedinstvenoj interaktivnoj mapi, uz mogućnost različitih prostornih analiza, selekcija podatka, preklapanja različitih tipova podataka i generisanja izveštaja sa istim podacima.

U cilju upoznavanja sa strukturom podataka i alatima za rad na stranici GIS portala JPPS-a, pored samog pristupa portalu omogućen je i pristup dokumentima: "Namena, sadržaj i opis podataka na veb GIS portalu JPPS" i "Korisničko uputstvo".

4. RAZMENA PODATAKA

Prva međiinstitucionalna razmena podataka pokrenuta je 2012. godine, kada je Ministarstvo unutrašnjih poslova dostavljalo ABS podatke u excel formatu na osnovu koje je kreirana prva verzija baze podataka. Dve godine kasnije uspostavljen je GIS softer, da bi 2015. godine bila omogućena prva WEB GIS aplikacija. Nakon čega počinje redovno godišnje unapređenje aplikacije i usaglašavanje sa novim načinom prikupljanja podataka, prema CADaS protokolu. Institucije sa kojima je uspostavljena razmena podataka i čiji su se podaci nalazili u bazi podataka su: Ministarstvo unutrašnjih poslova - Uprava saobraćajne policije, Agencija za bezbednost saobraćaja – Sektor za vozače i Sektor za vozila, JP „Putevi Srbije“, Republički zavod za statistiku, Republički geodetski zavod i lokalna tela za koordinaciju poslova bezbednosti saobraćaja. Istovremeno, na pojedinačne zahteve vrši se razmena podataka o putu između JPPS, ABS i MUP USP.

Eksporti svih podataka navedenih institucija su se dostavljali putem eksternih memorija (CD, USB i sl.). Ovakav način ima svoje prednosti u pogledu jednostavnosti i održivosti, bez zahtevnih softverskih i programskih paketa, međutim nastaje problem prilikom izmena i dopunjavanja podataka. Osnovni problem ovakve razmene podataka ogleda se u tome što se ekportovanjem podataka iz matične baze podataka – to je slučaju podataka o saobraćajnim nezgodama baza podataka u nadležnosti MUP USP, odnosno u slučaju podataka o putu baza podataka JPPS – sve dalje izmene nakon trenutka eksporta dešavaju samo u matičnoj bazi. To je razlog razlikama u podacima u okviru jedinstvene baze podataka i evidencije koju vodi JPPS – svaka institucija raspolaže sa podacima kakvi su u bazi na dan eksporta. Upravo je ovo alarm za neophodnost uspostavljanja automatizovane razmene podataka koja će omogućiti uspostavljanje jedinstvenog izvora i distribuciju ka ostalim institucijama.

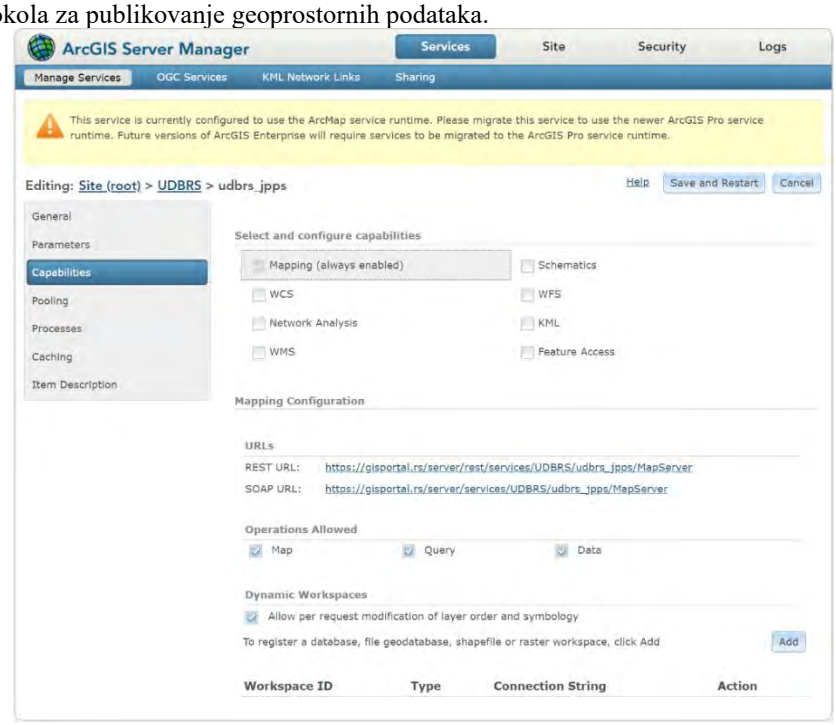
5. WEB GIS SERVIS

JPPS, kao i ABS koriste ESRI softversku platformu za upravljanje geoprostornim podacima. ESRI je vodeća komercijalna kompanija u svetu u oblasti geografskih informacionih sistema. Shodno tome, uspostavljanje servisa za razmenu podataka između ove dve institucije je u velikoj meri bilo olakšano usled primene iste tehnologije.

Deljenje podataka omogućeno je putem ArcGIS Server-a i Web servisa koji koristi standardni HTTPS protokol za servisiranje geoprostornih podataka i ima široko rasprostranjenu implementaciju [6]. ArcGIS for Server je kompleksan softverski alat koje se koristi za deljenje geoprostornih resursa putem određenih Web GIS Servisa. U zavisnosti od odabrane vrste servisa koji se publikuje, korisniku se putem Interneta omogućavaju različiti upiti nad geoprostornim podacima.

Dakle, ovim protokolom propisani su parametri upita kojima se kreira zahtev ka ArcGIS Server-u i omogućava pregled, identifikaciju, selekciju i postavljanje drugih različitih upita nad geoprostornim podacima koji se upućuju serveru, dok međutim ne podrazumeva upite kao što su preuzimanje i izmene nad podacima [5].

Na Slici 1. ArcGIS Server Manager prikazan je interfejs ArcGIS Server Manager-a koji se koristi za podešavanje parametara servisa za deljenje podataka putem standardnih protokola za publikovanje geoprostornih podataka.



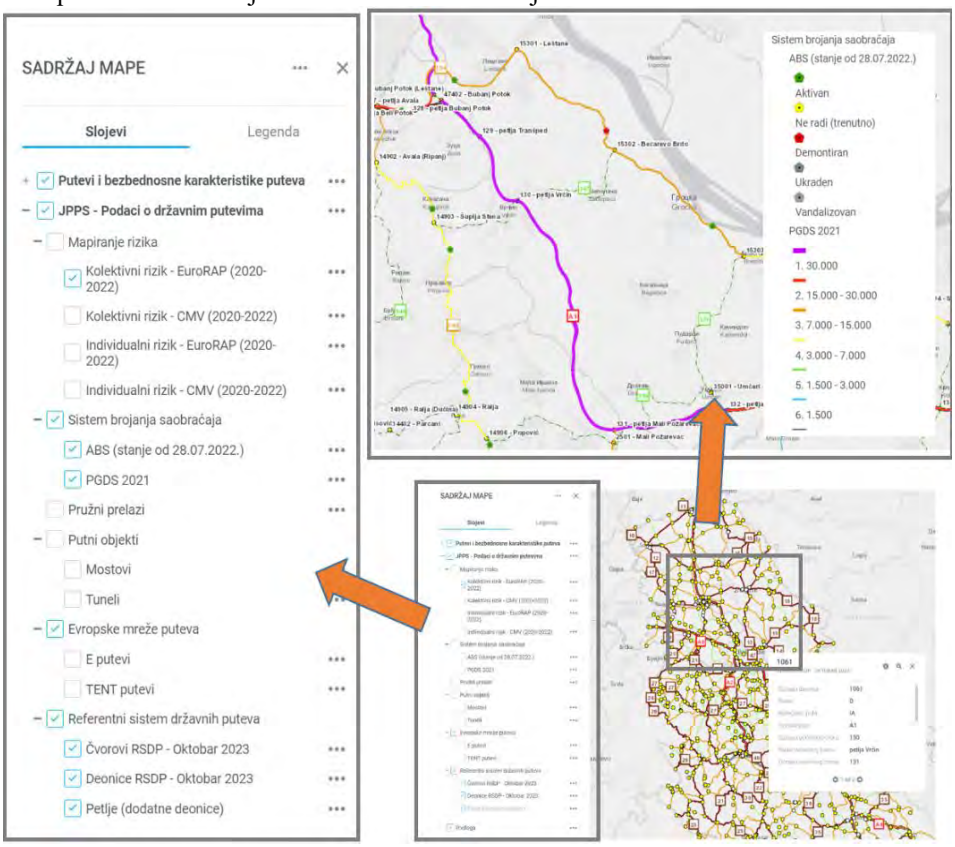
Slika 1. *ArcGIS server Manager*

Web GIS servis koji je kreiran u JPPS trenutno sadrži sledeće grupe podataka, uz tendenciju da se ovaj set unapređuje i sa drugim podacima o državnim putevima koji su značajni u oblasti bezbednosti saobraćaja:

- Mapiranje rizika (Kolektivni rizik – EuroRAP, Kolektivni rizik – CMV, Individualni rizik – EuroRAP, Individualni rizik – CMV
- Sistem brojanja saobraćaja (položaj automatskih brojača saobraćaja i PGDS)
- Pružni prelazi
- Putni objekti (mostovi, tuneli)
- Evropske mreže puteva (E putevi, TENT putevi)
- Referentni sistem državnih puteva (čvorovi, deonice, petlje)

U praktičnom smislu, razmena podataka uspostavljena na ovaj način omogućava da se podaci na GIS portalu ABS-a ažuriraju u realnom vremenu, tako da nije potrebno fizički dostavljati podatke. Ažuriranjem centralne geoprostorne baze podataka u JPPS, promene se sinhronizovano preslikavaju putem uspostavljenog servisa za razmenu podataka u modulu Putevi i bezbednosne karakteristike puteva u okviru Jedinstvene baze podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja.

Ovakav vid razmene podataka pruža mnoge benefite, pre svega u pogledu ekonomičnosti i efikasnosti u obavljanju radnih procesa. Velika prednost se ogleda i u sprečavanju redudantnosti podataka, kao veoma bitna stavka u današnje vreme koje obiluje informacijama, a samim tim se umanjuje i mogućnost greške prilikom deljenja podataka. Na Slici 2. Sadržaj podataka koji se iz centralne geoprostorne baze podataka JPPS direktno prikazuju na veb portalu Agencije za bezbednost saobraćaja prikazani su podaci koji se direktno iz centralne geoprostorne baze JPPS prikazuju u okviru Jedinstvene baze podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja.



Slika 2. *Sadržaj podataka koji se iz centralne geoprostorne baze podataka JPPS direktno prikazuju na veb portalu Agencije za bezbednost saobraćaja*

6. ZAKLJUČAK - DONOŠENJE ODLUKA ZASNOVANO NA PODACIMA

Uspostavljanjem servisa i platforme za razmenu podataka između institucija prevazilazi se problem tačnosti i ažurnosti podataka i proces razmene podataka praktično postaje automatizovan. Na ovaj način postiže se optimizacija procesa i eliminiše se ručni prenos podataka, koji nosi rizik od ljudske greške, posebno kod velikog obima podatka kao što su podaci saobraćajnim nezgodama i putevima i putnoj infrastrukturi.

Automatizacija procesa razmene podataka, takođe utiče na doslednost u izvršavanju procesa, bez obzira na promene u radnim uslovima. U narednom periodu biće uspostavljen servis putem koga će se podaci iz Jedinstvene baze podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja direktno prikazivati na GIS portalu JPPS. Upravo uspostavljanjem WEB servisa postiže se veća i bolja efikasnost, automatizacija procesa utiče i na radne procese omogućavajući značajne uštede u vremenu potrebnim za izvršenje zadatka.

Prednosti ovakvog vida razmene podataka i uspostavljanje jedinstvene baze su brojne i očigledne. Ona pruža mogućnost institucijama da upravljaju sistemom i donose odluke na osnovu najnovijih, sveobuhvatnih i svih raspoloživih informacija.

Kako se ovakav način funkcionisanja u domenu razmene podataka pokazao kao veoma praktičan i efikasan, predlog je da ovakva međuinstitucionalna saradnja (između JPPS i ABS) bude model i podrška ostalim institucijama, kao primer dobre prakse. Takođe, važno je istaći da implementacija ovakvog sistema zahteva temeljne pripreme i planiranja. I ono što je i najvažnije napomenuti je da je neophodno da sve institucije budu uključene u proces i u potpunosti posvećene i spremne da pruže tačne i kompletne podatke, podatke o putu, saobraćajnim nezgodama, saobraćaju, geodetske podatke, meteorološke podatke ali mnoge druge, kao što su podaci koji mogu biti obezbeđeni od hitnih službi.

Jedinstvena baza podataka treba da institucijama predstavlja sredstvo za postizanje efikasnijeg i efektivnijeg delovanja, a sve u cilju smanjenja stradanja na putevima u Republici Srbiji. Kako na stanje bezbednsoti saobraćaja imaju uticaj mnogi sektori, razvoj baze ima za cilj da pruži maksimalnu korist svim uključenim subjektima, a ovaj rad im za cilj da ohrabri i druge organizacione jedinice (sektore, odeljenja i sl.), kao i institucije da na ovaj način vrše razmenu raspoloživih podataka, uključujući i obrazovne, zdravstvne i druge organe i preduzeća u javnoj upravu. Veliki je značaj lokalnih zajednica u uspostavljanju jednistvenog sistema, a naročito u obezbedjenju podataka sa lokala. Integracija podataka ima potencijal da promoviše razmenu resursa i stručnosti, a kada se to desi svi pobeđuju.

7. LITERATURA

[1] Papaioannou, P., Basbas, S., Kokkalis, A. (1997). Design of a traffic accident management system (TAMS), for the Greek national highway system, using GIS tehnology, IFAC Proceedings Volumes, Volume 30, Issue 8, June 1997, Pages 279-284.
[2] Haviluddin, H., Budiman, E., Hidayat, F. (2019). A Database Integrated System Based on SOAP Web Service, TEM Journal. Volume 8, Issue 3, Pages 782-787.
[3] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima (2009), Službeni glasnik Republike Srbije br. 41/09, 53/10, 101/11, 32/2013 - odluka US, 55/2014, 96/2015 - dr. zakon, 9/2016 - odluka US, 24/2018, 41/2018, 41/2018 - dr. zakon, 87/2018, 23/2019 i 128/2020 i 76/2023.
[4] Zakon o putevima (2018), Službeni glasnik Republike Srbije br. 41/2018, 95/2018 - dr. zakon i 92/2023 - dr. zakon
[5] Sajt:https://enterprise.arcgis.com/en/server/latest/publish-services/linux/services-in-arcgis-enterprise.htm (datum posete 12.02.2024. godine)
[6] Sajt:http://osgl.grf.bg.ac.rs/books/gvvk/(datum posete 12.02.2024. godine)

doi: 10.46793/RSafLC24.500M

ИСПИТИВАЊЕ ПОВЕЗАНОСТИ ИНДИКАТОРА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА СА КОНАЧНИМ ИСХОДИМА ПО ПОЛИЦИЈСКИМ УПРАВАМА НА ТЕРИТОРИЈИ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP OF ROAD SAFETY PERFORMANCE INDICATORS WITH FINAL OUTCOMES BY POLICE DEPARTMENTS IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF SERBIA

Бранка Максимовић[1]

Резиме: Индикатори безбедности саобраћаја допуњују слику о стању и проблемима безбедности саобраћаја и могу указати на проблеме у раној фази, пре него што резултују саобраћајним незгодама. Значај одређеног индикатора може да се оцени на основу јачине везе са саобраћајним незгодама или повредама, па постојање јаких веза између индикатора безбедности саобраћаја и коначних исхода саобраћаја омогућава да се на прецизан начин оцени стање неког подручја пре настанка последица. У овом раду, приказани су резултати испитивања повезаности индикатора који се односе на заштитне системе и употребу мобилног телефона у току вожње, са коначним исходима саобраћаја појединачно за сваку полицијску управу (27) која чини територију Републике Србије. Циљ истраживања је утврђивање парова индикатора безбедности саобраћаја и коначних исхода саобраћаја са јаким корелативним везама, утврђивање најзначајнијих разлика у резултатима између полицијских управа и дефинисање препорука, за посматране територијалне јединице, у погледу будућих праћења и оцене стања безбедности саобраћаја.

Кључне речи: индикатори безбедности саобраћаја, коначни исходи саобраћаја, корелација, полицијске управе, Република Србија

Abstract: Road safety performance indicators complement the picture of the state and problems of road safety and can indicate problems at an early stage, before they result in traffic accidents. The importance of a certain indicator can be assessed based on the strength of the connection with traffic accidents or injuries, therefore the existence of strong connections between road safety performance

[1]Бранка Максимовић, дипл. инж. саобраћаја, студент на мастер студијама, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Република Србија, e-mail – brankamaksimovic9@yahoo.com

indicators and the final traffic outcomes allows for a precise assessment of the state of an area before the consequences occur. In this paper, the results of the examination of the connection of indicators related to protective systems and the use of mobile phones with the final traffic outcomes are presented individually for each police department (27) that makes up the territory of the Republic of Serbia. The aim of the research is to determine pairs of indicators of road safety and final traffic outcomes with strong correlative links, to determine the most significant differences in results between police departments and to define recommendations for the observed territorial units in terms of future monitoring and evaluation of the state of road safety.

Keywords: road safety performance indicators, final traffic outcomes, correlation, police departments, Republic of Serbia

1. УВОД

Према извештају Светске здравствене организације, годишњи број погинулих лица у саобраћају, у свету, са 1,35 милиона опао је на 1,19 милиона. Уложени труд и напор у побољшање безбедности саобраћаја дају ефекте, али значајно смањење броја погинулих се може постићи само ако се примењују проверене и оптималне контрамере. Саобраћајне незгоде су и даље водећи узрок смрти деце и младих узраста од 5 до 29 година. Више од половине погинулих лица чине пешаци, бициклисти и мотоциклисти (рањиви учесници у саобраћају), посебно у земљама са ниским и средњим приходима. С обзиром на то, на глобалном нивоу неопходне су ургентне мере да би се постигао глобални циљ, односно да се до 2030. године барем преполови број погинулих и повређених у саобраћају (WHO, 2023).

Да би се квалитетно управљало безбедношћу саобраћаја неопходно је добро познавати постојеће стање. Познавањем постојећег стања могуће је дефинисати жељено (циљно) стање, које се једино оптималним управљачким мерама може достићи, путем реално пројектованих и остваривих циљева. Постојеће стање се утврђује континуалним посматрањем одговарајућих показатеља безбедности саобраћаја, који ће што прецизније представити тренутни ниво безбедности саобраћаја. Такође, на основу постојећег стања могуће је и предвидети кретање одређене појаве/показатеља у наредном периоду, као и утврдити ефекте примењених мера и поредити стање безбедности саобраћаја. Другим речима, показатељи безбедности саобраћаја квантитативно или квалитативно описују стање и појаве у безбедности саобраћаја (Пешић, 2012).

Показатељи безбедности саобраћаја се могу поделити на директне и индиректне показатеље. Директни показатељи безбедности саобраћаја се односе на саобраћајне незгоде и последице саобраћајних незгода, на основу којих није могуће разумети процесе који доводе до њиховог настанка, а самим тим не пружају ни релевантне и поуздане информације о проблемима безбедности саобраћаја, нити указују на оптималне контрамере. С обзиром на то, у многим земљама света успостављено је праћење, мерење и анализирање индиректних показатеља (индикатора) безбедности саобраћаја, који указују на врло значајне информације повезане са стањем безбедности саобраћаја, што представља савремени концепт оцењивања стања безбедности саобраћаја. Значај индикатора у безбедности саобраћаја огледа се у праћењу учинка, дефинисању успостављених трендова, предвиђању проблема, процени политичког утицаја, поређењу, итд. (Пешић и Антић, 2012).

У складу са тим, неопходно је одабрати индикаторе безбедности саобраћаја који могу измерити утицајне факторе настанка саобраћајних незгода и њихових последица, јер су индикатори један од основних алата доносиоца одлука, било на националном, регионалном или локалном нивоу.

Индикатори безбедности саобраћаја су у блиској вези са ризицима страдања у саобраћају, па су у систему управљања безбедношћу саобраћаја веома значајни, јер представљају везу између последица незгода и мера за смањење последица истих (Hakkert et al., 2007). Самим тим, значај индикатора се може оценити на основу јачине везе са бројем саобраћајних незгода или последица (Липовац, 2008).

Ради утврђивања међузависности појединих фактора који утичу на тренутно стање безбедности саобраћаја, пружања основе за креирање и имплементирање мера на унапређењу стања система безбедности саобраћаја, анализом повезаности индикатора безбедности саобраћаја и директних показатеља постиже се потпуни ефекат. Додатно, индикатори безбедности саобраћаја су битни због оцене учинка и ефеката примењених мера, уз поређења за евалуацију и оцену појединих програма и мера који су се показали као ефективни или су заказали и нису донели прогнозиране резултате.

Сваку полицијску управу, локалну заједницу, односно општину карактеришу различити проблеми безбедности саобраћаја. Када се узму у обзир све специфичности локалних заједница или општина, праћење одабраних индикатора безбедности саобраћаја на нивоу локалне заједнице, односно општине треба да пружи индиције о (не)безбедном понашању, појави или проблему у безбедности саобраћаја на посматраном подручју.

Узимајући у обзир претходно, предмет овог рада је испитивање релевантности одређених индиректних показатеља безбедности саобраћаја на територији 27 полицијских управа Републике Србије. Релевантност индиректних показатеља безбедности саобраћаја је испитивана утврђивањем повезаности индикатора безбедности саобраћаја са директним показатељима безбедности саобраћаја. Другим речима, испитивана је зависност између индикатора безбедности саобраћаја који се односе на заштитне системе и употребу мобилних телефона са последицама саобраћајних незгода. Циљ рада је да покаже који се индикатори безбедности саобраћаја могу класификовати као релевантни, тако да је на основу њих могуће сагледати обим и врсту проблема у безбедности саобраћаја по полицијским управама у Републици Србији. Додатно, на основу добијених резултата могуће је дати и евентуалне предлоге измене или допуне индикатора који се тренутно прате, а који могу боље репрезентовати стање безбедности саобраћаја.

2. МЕТОДОЛОГИЈА

У свим научним дисциплинама, па и у безбедности саобраћаја, неопходно је познавање различитих метода истраживања, у циљу постизања квалитетних резултата који ће бити основ даљих истраживања. Резултати повезаности индикатора безбедности саобраћаја и последица саобраћајних незгода, добијају се применом статистичке методе која се базира на изучавању података који су већ евидентирани и систематизовани.

За анализу повезаности индикатора безбедности саобраћаја и директних показатеља оптимално је користити дескриптивну технику статистичке методе, јер се подаци могу груписати и систематизовати, чиме се олакшава обрада података у циљу добијања релевантних веза и односа. Наведене технике користе различите дескриптивне статистике, међу којима је и корелација. У раду је примењена линеарна корелација између варијабли, где је коришћен Pearson-ов коефицијент корелације, на основу чега су изведени закључци.

Дакле, коефицијент корелације даје информацију о повезаности (слаба, умерена, јака, и сл.), односно колико се подаци једног обележја подударају са подацима другог обележја (Нојковић и Пешић, 2015).

Позитивна корелација подразумева да ће се са повећањем вредности једног показатеља безбедности саобраћаја повећати и вредност другог показатеља, док негативна корелација подразумева да ће се са повећањем вредности једног показатеља смањити вредност другог показатеља.

Апсолутна вредност коефицијента корелације показује јачину везе. Савршена корелација која износи 1 или -1 показује да се вредност једног показатеља може тачно утврдити када је позната вредност другог показатеља. С друге стране, корелација једнака нули показује да између два показатеља безбедности саобраћаја не постоји никаква веза. Величина коефицијента корелације тумачена је на основу следећих граничних вредности (Пешић et al., 2019):

- веома ниска корелација за r до 0,20;
- ниска корелација за r=0,20 до 0,40;
- средња висока корелација за r=0,40 до 0,60;
- висока корелација за r=0,60 до r=0,80 и
- веома висока корелација за r=0,80 до 1,00.

Резултати корелационе анализе тумачени су на основу коефицијента Пирсонове линеарне корелације (r) и предзнака испред наведених коефицијената.

Анализа је базирана на подацима који су доступни путем Интегрисане базе података о обележјима безбедности саобраћаја, којој се може приступити путем званичног сајта Агенције за безбедност саобраћаја Републике Србије. За период анализе изабран је десетогодишњи период од 2013. до 2022. године. Поред последица саобраћајних незгода, за анализу су узете у обзир и вредности најважнијих индикатора безбедности саобраћаја, такође преузете са сајта Агенције за безбедност саобраћаја Републике Србије. Прикупљени подаци су интегрисани у јединствену базу података у програму Microsoft Office Excel, а статистички тестови су спроведени у програму IMB SPPS Statistics.

Како је употреба заштитних система значајан фактор који утиче на последице незгода, то је један део анализе усмерен ка истраживању зависности између употребе заштитних система (сигурносни појас, дечији системи заштите и заштитне каците) и директног показатеља (ПБнас). Поред тога, употреба мобилног телефона је такође препозната као значајан индикатор безбедности саобраћаја који утиче на ризик настанка саобраћајних незгода и из тог разлога други део анализе је усмерен ка испитивању повезаности између индикатора који се односи на употребу мобилног телефона у току вожње и директног показатеља (ПБнас). С обзиром да су путнички аутомобили најзаступљенији у структури саобраћајног тока, један сегмент анализе се односи управо на њих, док се други део анализе односи на понашање возача теретних возила и аутобуса.

$$ПБ_{НАС} = ЛТП \cdot П_1 + ТТП \cdot П_2 + ПОГ \cdot П_3 \quad (1)$$

где је:

ЛТП – број лако повређених лица у саобраћајним незгодама,
ТТП – број тешко повређених лица у саобраћајним незгодама,
ПОГ – број погинулих лица у саобраћајним незгодама,

док је:

$П_1$ – вредност пондера је 1,
$П_2$ – вредност пондера је 13,
$П_3$ – вредност пондера је 99.

Вредности пондера 1, 13 и 99 придружују се последицама саобраћајних незгода и преузети су од Министарства транспорта Велике Британије.

3. РЕЗУЛТАТИ

У овом поглављу биће приказане вредности коефицијената корелације које указују на повезаност индикатора безбедности саобраћаја, који се пре свега односе на употребу заштитних система у возилу (сигурносни појас, дечији заштитни системи и заштитне кациге код моторизованих двоточкаша) са последицама саобраћајних незгода, односно пондерисаним бројем настрадалих лица. Резултати се заснивају на обједињеним вредностима индикатора безбедности саобраћаја (за све категорије саобраћајница). У наредним табелама су приказане вредности Pearson-овог „r” коефицијента корелације који показује повезаност употребе сигурносног појаса, дечијих заштитних система или заштитних кацига са последицама саобраћајних незгода (пондерисан број настрадалих лица). У оквиру резултата нису приказане вредности позитивних корелација између последица саобраћајних незгода и индикатора који се односе на заштитне системе, с обзиром да такве везе нису очекиване и статистички значајне.

3.1. Употреба сигурносног појаса

3.1.1. Путнички аутомобили

За осам полицијских управа у Републици Србији уочена је статистички значајна повезаност употребе сигурносног појаса код возача путничких аутомобила и последица саобраћајних незгода.

Веза овог индикатора и последица саобраћајних незгода је очекивана, односно може се закључити јасна негативна веза између посматраног индикатора и последица саобраћајних незгода.

Негативна веза показује да са повећањем вредности индикатора (% употребе сигурносног појаса код возача путничких аутомобила) долази до смањења последица саобраћајних незгода.

У анализираном периоду, од 2013. до 2022. године, полицијске управе са овим највећим негативним коефицијентом корелације јесу **Краљево, Врање** и **Пирот**.

Табела 1. *Повезаност % употребе с/п возача ПА и исхода СН*

Полицијска управа	Појас возач - ПА
Краљево	-0,71
Врање	-0,71
Пирот	-0,69
Пријепоље	-0,63
Зајечар	-0,60
Јагодина	-0,46
Пожаревац	-0,44
Лесковац	-0,42

Табела 2. *Повезаност % употребе с/п сувозача ПА и исхода СН*

Полицијска управа	Појас сувозач - ПА
Врање	-0,74
Краљево	-0,74
Смедерево	-0,66
Лесковац	-0,59
Нови Сад	-0,51
Јагодина	-0,46
Крушевац	-0,39

Табела 3. *Повезаност % употребе с/п на предњем седишту ПА и исхода СН*

Полицијска управа	Појас - предње седиште
Врање	-0,73
Краљево	-0,73
Пирот	-0,71
Зајечар	-0,61
Пријепоље	-0,58
Лесковац	-0,52
Нови Сад	-0,50
Јагодина	-0,47
Крушевац	-0,37

Табела 4. *Повезаност % употребе с/п на задњем седишту ПА и исхода СН*

Полицијска управа	Појас - задње седиште
Врање	-0,72
Јагодина	-0,45
Ваљево	-0,45

Када се посматра повезаност употребе сигурносног појаса код **сувозача** путничких аутомобила и коначних исхода саобраћаја, такође **Краљево** и **Врање**, али и полицијска управа **Смедерево** имају очекивану, јасну и негативну везу (Табела 2.).

У табелама (Табела 3. и Табела 4.) су приказане полицијске управе у којима се остварује негативна функционална веза између % употребе сигурносног појаса на предњем на задњем седишту и последица саобраћајних незгода.

У складу са претходним резултатима за употребу сигурносног појаса код **возача и сувозача** путничких аутомобила, логичан је поредак полицијских управа са највећим негативним коефицијентом корелације на предњем седишту (**Врање, Краљево** и **Пирот**).

Такође, поред поменутих, још шест полицијских управа има негативну функционалну везу посматраних директних и индиректних показатеља безбедности саобраћаја, међу којима су и Зајечар, Пријепоље, Лесковац, Нови Сад, Јагодина и Крушевац.

У полицијској управи **Врање** остварује се највећа негативна функционална веза употребе сигурносног појаса на **задњем седишту** и коначних исхода саобраћаја.

3.1.2. Теретна возила

На територији Републике Србије, повезаност употребе сигурносног појаса код **возача и сувозача** теретних возила, са коначним исходима саобраћаја, највећа је у **Пријепољу**, **Нишу** и **Крагујевцу**. У овим полицијским управама, веза поменутог индикатора безбедности саобраћаја и последица саобраћајних незгода је негативна, што указује да са повећањем процента употребе сигурносног појаса у теретним возилима долази до смањења последица. Негативна веза посматраних показатеља, када је у питању употреба сигурносног појаса код **возача** теретних возила, остварује се и у **Крушевцу** и **Београду**, а код **сувозача**, такође и у **Јагодини** и **Новом Пазару**.

Табела 5. *Повезаност % употребе с/п возача ТВ и исхода СН*

Полицијска управа	Појас - возач - ТТВ
Пријепоље	-0,64
Ниш	-0,57
Крагујевац	-0,45
Крушевац	-0,41
Београд	-0,29

Табела 6. *Повезаност % употребе с/п сувозача ТВ и исхода СН*

Полицијска управа	Појас - сувозач - ТТВ
Пријепоље	-0,72
Јагодина	-0,57
Ниш	-0,56
Нови Пазар	-0,43
Крагујевац	-0,36

3.1.3. Аутобуси

Табела 7. *Повезаност % употребе с/п возача БУС и исхода СН*

Полицијска управа	Појас - возач - БУС
Врање	-0,79
Зрењанин	-0,79
Јагодина	-0,78
Смедерево	-0,78
Ниш	-0,66
Зајечар	-0,60
Београд	-0,39

Седам полицијских управа на територији Републике Србије има негативан коефицијент корелације, ако се посматра проценат употребе сигурносног појаса код **возача** аутобуса и последица саобраћајних незгода. Највећи коефицијент корелације имају полицијске управе **Врање** и **Зрењанин**, а **Јагодина** и **Смедерево** су одмах након њих.

3.2. Употреба дечијих система заштите

На сликама (Слика 1. и Слика 2.) су приказане вредности Pearson-овог коефицијента корелације који описује повезаност употребе система заштите за децу до 3 године, као и за децу од 4 до 12 година, са последицама саобраћајних незгода.

Слика 1. *Повезаност % употребе система заштите за децу до 3 године и исхода СН*

Слика 2. *Повезаност % употребе система заштите за децу од 4 до 12 година старости и исхода СН*

Четири полицијске управе имају негативан коефицијент корелације када се посматра проценат употребе система заштите за децу до 3 године (Слика 1.), а седам полицијских управа када је у питању употреба заштитних система за децу од 4 до 12 година старости (Слика 2.).

Негативан коефицијент корелације показује да са повећањем употребе система заштите за децу долази до смањења последица у саобраћајним незгодама, што се и очекује када се посматра веза између ових показатеља безбедности саобраћаја.

Генерално, полицијска управа **Смедерево**, остварује највећи негативан коефицијент корелације, код обе посматране везе, односно и код употребе система заштите **за децу до 3 године**, али и код система заштите **за децу од 4 до 12 година.**

Високе вредности коефицијената корелације код система заштите **за децу од 4 до 12 година**, имају и полицијске управе **Краљево** и **Зрењанин**.

3.3. Употреба заштитних кацига

Када се посматра повезаност употребе заштитних кацига код **возача** мотоцикала, највеће негативне везе са последицама саобраћајних незгода уочавају се на територијама полицијских управа **Суботице** и **Ужица**.

Посматрајући повезаност употребе заштитних кацига од стране **путника** на мотоциклима, **Сомбор** и **Сремска Митровица** имају највеће вредности коефицијената корелације.

Табела 8. *Повезаност процента употребе заштитних кацига код возача мотоцикала и исхода СН*

Полицијска управа	Кациге - МОТ - возач
Суботица	-0,64
Ужице	-0,64

Слика 3. *Повезаност процента употребе заштитних кацига код путника на мотоциклима и исхода СН*

На територији Сремске Митровице, такође постоји статистички значајна веза између употребе заштитних кацига код путника мопеда и коначних исхода саобраћаја. Коефицијент корелације који показује везу између употребе заштитних кацига од стране путника на мопедима и последица саобраћајних незгода има негативну вредност, што говори да повећање употребе ових система заштите, доводи до смањења последица код ове категорије рањивих учесника у саобраћају, у случају настанка саобраћајне незгоде.

Генерално, на територији аутономне покрајине Војводине, у највећој мери употреба заштитних кацига код возача и путника на мотоциклима утиче на смањење последица у случају настанка саобраћајних незгода.

3.4. Употреба мобилног телефона у току вожње од стране возача

У наредним табелама (Табела 9. и Табела 10.) су приказане полицијске управе код којих је уочена највећа вредност коефицијената корелације, који показују везу између употребе мобилног телефона у току вожње од стране возача путничких возила, односно возача теретних возила и последица саобраћајних незгода.

Статистички значајна веза је уочена за Пожаревац, Ниш, Пријепоље и Лесковац, када је у питању употреба мобилног телефона код возача путничких возила, односно за Пирот, Сомбор, Панчево и Београд, када се посматра употреба мобилног телефона код возача теретних возила.

Вредности коефицијената корелације имају позитивну вредност, што се и очекује када је у питању веза између ових показатеља. Другим речима, позитивна вредност коефицијената корелације указује да повећање употребе мобилног телефона у току вожње, од стране возача путничких возила, или пак теретних возила, доводи до повећања коначних исхода саобраћаја, односно последица саобраћајних незгода.

Табела 9. *Повезаност % употребе мобилног телефона током вожње код возача ПА и исхода СН*

Полицијска управа	МОБ - ПА
Пожаревац	0,683
Ниш	0,622
Пријепоље	0,565
Лесковац	0,424

Табела 10. *Повезаност % употребе мобилног телефона током вожње код возача ТВ и исхода СН*

Полицијска управа	МОБ - ТВ
Пирот	0,805
Сомбор	0,779
Панчево	0,653
Београд	0,43

4. ДИСКУСИЈА

У табели 11 су приказани сумирани резултати корелације посматраних индикатора безбедности саобраћаја и коначних исхода саобраћаја по полицијским управама. Поља обојена зеленом бојом (+ или -) означавају полицијске управе код којих су добијене корелације статистички значајне и очекиване. У зеленим пољима код заштитних система стоји симбол „ – “ (негативна корелација – са порастом употребе одређеног система заштите опада број последица саобраћајних незгода), док је код индикатора употребе мобилног телефона у току вожње, у зеленом пољу симбол „ + “, који означава да је у питању позитивна корелација, односно да се са порастом коришћења мобилног телефона у току вожње повећава и број саобраћајних незгода.

Анализом повезаности индикатора којом се описује коришћење сигурносног појаса на предњем и задњем седишту и последица саобраћајних незгода уочавају се очекиване вредности коефицијената корелације, чија је вредност највећа у десет полицијских управа (Врање, Крушевац, Јагодина, Пирот, Прибепоље, Зајечар, Пожаревац, Лесковац, Нови Сад и Смедерево).

Код статистички значајних повезаности уочава се негативна веза између индикатора и последица саобраћајних незгода, што значи да са повећањем процената коришћења сигурносних појасева на предњем седишту (у овом случају конкретно код путничких аутомобила) и на задњем седишту опада вредност исхода саобраћајних незгода.

Код категорије тешких теретних возила и аутобуса број полицијских управа са статистички значајном повезаношћу је нешто мањи и износи по седам. Када се посматра употреба сигурносних појасева у теретним возилима, поред полицијских управа Прибепоље, Јагодине и Крушевца, које су уочене и код употребе сигурносних појасева у путничким аутомобила, негативни коефицијенти корелације у теретним возилима се јављају и у Нишу, Крагујевцу, Београду и Новом Пазару. Негативна повезаност између употребе сигурносних појасева у аутобусима и последица саобраћајних незгода јавља се и у Зрењанину, поред Јагодине, Зајечара, Ниша, Београда, Врања и Смедерева, које су и код других категорија возила показали статистичку значајност. Међутим, резултати добијени за теретна возила и аутобусе се морају узети са одређеном резервом, с обзиром на мали узорак током истраживања и мањег процентуалног удела ових категорија возила у саобраћајном току у односу на путничке аутомобиле..

Анализом повезаности индикатора којом се описује коришћење заштитних система за децу и последица саобраћајних незгода уочавају се очекиване вредности коефицијента корелације за девет полицијских управа (Смедерево, Јагодина, Нови Сад, Нови Пазар, Краљево, Зрењанин, Пожаревац, Крушевац и Ваљево), односно за наведене полицијске управе постоји статистичка значајна повезаност (негативна веза) између индикатора и последица саобраћајних незгода. Резултати показују да са повећањем процената коришћења заштитних система за децу опадају последице саобраћајних незгода.

Анализом повезаности индикатора којом се описује коришћење заштитних кацига возача и путника мопеда и коначних исхода саобраћајних незгода уочава се да не постоје статистички значајне повезаности, што значи да са променом вредности овог индикатора не мора нужно доћи до промене у вредностима последица саобраћајних незгода. Такође, као и теретна возила и аутобуси, мопеди нису превише заступљени у саобраћајном току и сезонски се појављују, првенствено у летњим периодима године.

Један од разлога зашто добијени резултати не могу да укажу на страдање у саобраћају, јесте период када су претходна мерења индикатора безбедности саобраћаја вршена (јесен). Када је у питању повезаност употребе заштитних кацига возача и путника мотоцикала са последицама саобраћајних незгода, шест полицијских управа, а првенствено управе на територији аутономне покрајине Војводине (Суботица, Сомбор, Сремска Митровица и Кикинда) имају значајне негативне везе, што значи да са променом вредности овог индикатора долази до смањења последица саобраћајних незгода.

Резултати за мотоциклисте се такође морају узети у обзир са одређеном дозом резерве, с обзиром да је период мерења овог индикатора у претходним годинама био у јесењем делу, као и за мопедисте, када је мања заступљеност ових категорија учесника у саобраћају.

Табела 11. *Систематизација резултата корелације по полицијским управама*

Полицијска управа	Сигурносни појас			Заштитни системи за децу	Заштитне кациге	Моб. Телефон
	ПА	ТТВ	БУС		МОТ	
Београд		-	-			+
Бор						
Чачак						
Јагодина	-	-	-	-		
Кикинда					-	
Крагујевац		-				
Краљево				-		
Крушевац	-	-		-		
Лесковац	-					+
Ниш		-	-			+
Нови Пазар		-		-		
Нови Сад	-			-		
Панчево						+
Пирот	-					+
Пожаревац	-			-		+
Пријепоље	-	-				+
Прокупље						
Шабац						
Смедерево	-		-	-		
Сомбор					-	+
Сремска Митровица					-	
Суботица					-	
Ужице						
Ваљево				-		
Врање	-		-			
Зајечар	-		-			
Зрењанин			-	-		

Анализом повезаности индикатора којом се описује ометање пажње возача током вожње услед коришћења мобилног телефона и последица саобраћајних незгода уочавају се очекиване вредности коефицијената корелације. Статистички значајне повезаности, односно позитивна веза између индикатора и последица, уочена је у осам полицијских управа.

Резултати указују да са повећањем процената коришћења мобилних телефона возача током вожње расте и вредност последица саобраћајних незгода. Највећи повезаност уочена је на територији полицијске управе Пожаревац, Ниш, Пријепоље, Лесковац, Пирот, Сомбор, Панчево и Београд.

Мали узорак током истраживања и мало процентуално учешће теретних возила у саобраћајном току, показује да ова повезаност индикатора и последица саобраћајних незгода нису статистички значајне.

5. ЗАКЉУЧАК

Коришћени индикатори у анализи су, у највећој мери, показали статистички значајне повезаности са последицама саобраћајних незгода. Међутим, индикатори који се односе на употребу заштитних кацига код мопедиста и употребу мобилног телефона у току вожње возача теретних возила, нису показали статистички значајне повезаности за било коју полицијску управу на територији Републике Србије. Претходних година, мерење индикатора употребе заштитних кацига код мопедиста, вршено је ван периода када се очекује интензивно учешће ове категорије учесника у саобраћајном току, што може бити разлог да ови индикатори нису успели јасно да укажу на страдање у саобраћају. С обзиром на то, прикупљање индикатора везаних за употребу заштитних кацига код мопедиста и мотоциклиста потребно је организовати у периодима када је учешће ових категорија учесника најфреквентније, да би се добило на репрезентативности и квалитету узорка. У наредном периоду је потребно реализовати анализу повезаности и за друге индикаторе, попут индикатора везаних за понашање пешака у саобраћају и брзине, како би се добила свеобухватна анализа на територији Републике Србије. Поред тога, неопходно је наставити праћење свих већ праћених индикатора како би се наставило ефикасно праћење стања безбедности саобраћаја. Међутим, како би се добили детаљнији, квалитетнији и поузданији подаци о употреби и начину употребе дечијих заштитних система, препорука је да се у наредном периоду развију индикатори и осмисли начин праћења начина, односно правилности употребе истих. Такође, препорука је да се у наредном периоду, приликом мерења индикатора употребе сигурносних појасева и мобилних телефона у току вожње код возача теретних возила и аутобуса, повећа период посматрања и снимања индикатора, како би се добило на репрезентативности и квалитету узорка.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Дивац, Ј. и Обрадовић, А., 2021. Испитивање корелативне везе саобраћајних незгода и индикатора БС на територији града Пријепоља, 10. Међународна конференција „Безбједност саобраћаја у локалној заједници“ Република Српска, Бања Лука, 28-29. октобар 2021. године.
[2] Липовац, К. (2008). Безбедност саобраћаја. Службени лист СРЈ. стр. 78-80. Београд.
[3] Мијајловић, М. и Топаловић, Н., 2022. Испитивање повезаности последица саобраћајних незгода и индикатора безбедности саобраћаја на територији ПУ Београд, 17. Међународна конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“, Србија, Врњачка Бања, Хотел Фонтана, 13-16. април, 2022, зборник радова, 33-43. страна.
[4] Нојковић, Д. и Пешић, Д., 2015. Анализа утицаја одабраних индикатора на стање безбедности саобраћаја са посебним освртом на индикаторе који се односе на брзину возила. Београд: Мастер рад: Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет.

[5] Пешић, Д., Антић, Б., Липовац, К. (2019) Безбедност саобраћаја – методе и анализе, I издање, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет.
[6] Пешић, Д., 2012. Развој и унапређење метода за мерење нивоа безбедности саобраћаја на подручју. Бегорад: Докторска дисертација, Саобраћајни факултет.
[7] Пешић, Д. и Антић, Б. (2012). Значај и могућност примене индикатора безбедности саобраћаја за локалну заједницу. 7. Међународна конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“. Доњи Милановац. стр. 111.
[8] Филиповић, Ф., 2016. Испитивање повезаности различитих обележја безбедности саобраћаја, Београд: Мастер рад, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет.
[9] Hakkert, S., Gitelman, V., & Vis, M. (2007). Road Safety Performance Indicators: Theory. Loughborough University. Deliverable D3.6 of the EU FP6 project SafetyNet.
[10] Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије, (2024). Подаци јединствене базе података о обележјима безбедности саобраћаја [Статистика]. Доступно на: http://bazabs.abs.gov.rs/absPortal/ Посећено дана: 05.01.2024. године.
[11] Global status report on road safety 2023, World Health Organization, посећено дана: 25.01.2024. године (https://www.who.int/publications/i/item/9789240086517)

19. Međunarodna Konferencija
„Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“
Srbija, Zlatibor, Hotel Mona,
17 – 20. april 2024.

19h International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.514P

SPATIAL VARIATION OF EXPOSURE MEASURES AND TRAFFIC ACCIDENTS AT THE LEVEL OF LOCAL COMMUNITIES

Miloš Pljakić[1], Predrag Stanojević[2], Aleksandra Petrović[3]

Abstract: The significance of traffic safety issues often results from the frequency of traffic accidents depending on the level of observation. This study conducted a multifunctional analysis to develop and calibrate a spatial predictive model for traffic accidents with fatalities and injuries at the municipal level. Exposure measures commonly used as factors were employed in the model development with fixed effects to understand the underlying mechanisms. Considered factors encompassed population characteristics, the number of different vehicle categories, and the length of state roads per municipality. The results of this research indicate significant spatial correlations and relationships among the observed variables in the model. By applying the GWR methodology, it was found that the types of vehicles and the length of state roads have varying impacts on the frequency of accidents with fatalities and injuries. Based on these results, specific measures can be clearly defined for each local community.

Keywords: Traffic safety, Accidents analysis, Exposure measures, GWR tehnology

1. INTRODUCTION

In the past few decades, traffic safety has become an increasingly pronounced issue worldwide. According to the World Health Organization's data, it is estimated that in the year 2021, there were approximately 1.19 million fatalities in traffic accidents; this corresponds to a rate of 15 fatalities in traffic per 100,000 population.

[1] PhD Miloš Pljakić, M.Sc. Traffic Engineering, Assistant professor, Faculty of technical sciences, University of Pristina, Knjaza Miloša 7, Kosovska Mitrovica, Republika Srbija, e-mail: milos.pljakic@pr.ac.rs
[2] PhD Predrag Stanojević, M.Sc. Traffic Engineering, Assistant professor, Faculty of technical sciences, University of Pristina, Knjaza Miloša 7, Kosovska Mitrovica, Republika Srbija, e-mail: stanojevicpredrag@yahoo.com
[3] PhD Aleksandra Petrović, M.Sc. of Law, Assistant professor, Faculty of technical sciences, University of Pristina, Knjaza Miloša 7, Kosovska Mitrovica, Republika Srbija, e-mail: aleksandra.petrovic@pr.ac.rs

Based on 2019 data on mortality distribution from all causes, traffic injuries remain the leading cause of death for children and young people aged 5 to 29 years and rank 12th as a leading cause of death across all age groups (WHO, 2023).

Examining the traffic safety issue in the Republic of Serbia, there has also been a recorded decrease in the overall number of traffic accidents. However, the number of fatal traffic accidents increased by 5% in 2022 compared to the reference year of 2018 (ABS, 2023). This result emphasizes the need for a detailed analysis of traffic accidents in the Republic of Serbia, highlighting relationships with fundamental exposure measures. Exposure measures are crucial for risk analysis, predicting traffic accidents, identifying factors contributing to accidents, pinpointing hazardous locations, identifying hotspot areas, etc. (Jovanis and Delleur, 1983; Van den Bossche et al., 2005; Pei et al., 2012; Papadimitriou et al., 2013; Vanparijs et al., 2015).

One of the major challenges in incorporating exposure measures into the analysis of traffic accidents is data availability. So far, commonly observed data include: population size, number of vehicles, vehicle-kilometers traveled, number of pedestrians (if studies involve vulnerable road users), and road length. These factors can be examined at various levels of research and can represent a significant mechanism for reducing traffic accidents.

The development of predictive models for traffic safety has often identified various factors contributing to traffic accidents in the observed areas (Wang et al., 2013; Farid et al., 2018). In model development, factors can be classified as fixed and random, where exposure measures are fixed, indicating that their variability is not subject to change. Additionally, fixed factors are often correlated with their own values in neighboring entities, leading to an estimation error of individual factor impacts. This can be addressed by analyzing spatial autocorrelation, a technique frequently employed in traffic safety research (Pljakić, 2020).

The identified spatial effect can have various meanings in the context of regression, especially in spatial data analyses. Spatial effects refer to geographic characteristics and variations that can influence the frequency of traffic accidents in regression. Here are several reasons for introducing spatial effects in regression analysis: Spatial autocorrelation, Spatial heteroskedasticity, Modeling spatial influences, and Improving predictive power (Pljakić, 2023).

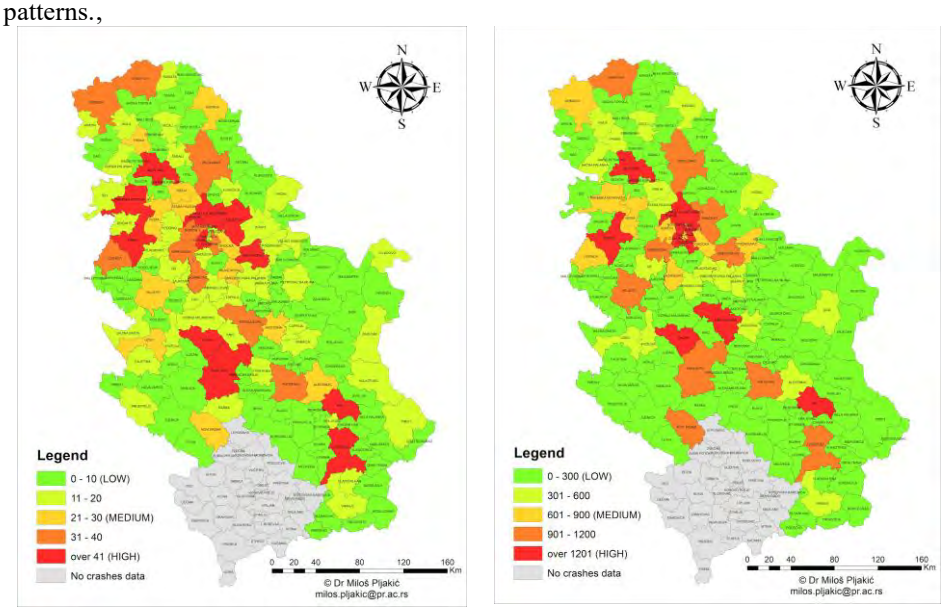
Considering the significance of examining the relationship between exposure measures and traffic accidents on one hand, and the development and calibration of a spatial model on the other, this study conducted analyses for traffic accidents with fatalities and injuries in the Republic of Serbia. The goal of the study is to demonstrate the significance and correlation of exposure measures (population, the number of specific vehicle categories, and the length of road infrastructure) with traffic accidents in municipalities where data are available. On the other hand, a Geographically Weighted Regression (GWR) statistical model has been developed, which is used in spatial data analysis to better understand local variations and spatial effects in regression analyses.

2. METHODOLOGY

In this study, traffic accidents were observed in the period 2018-2022 in the territory of the Republic of Serbia.

Municipalities are spatial units where the analysis of spatial patterns was conducted. The analysis includes only municipalities for which data on traffic accidents are available.

However, data on traffic accidents in the municipalities in the Autonomous Province of Kosovo and Metohija are missing from the analysis. The data were obtained from the Traffic Safety Agency of the Republic of Serbia. Within the database, data on accidents with fatalities and accidents with injuries were selected for the analyzed period (Figure 1). These data represent the dependent variable and are included in the analysis of spatial patterns.,



Fatal accidents Injury accidents

Figure 1. *Fatal and Injury accidents in specific municipalities in the Republic of Serbia*

Factors included in the spatial prediction of traffic accidents are exposure measures related to the size of the population, the number of vehicles, and the length of roads passing through municipalities. In terms of traffic connectivity, public roads in the Republic of Serbia are categorized as follows:

- First-order national roads: These roads connect the state's territory to the European road network, serving as part of it and linking the state's territory to neighboring countries. They cover the entire state's territory and connect economically significant settlements within the state.
- Second-order national roads: These roads connect the areas of two or more administrative districts or the area of a single administrative district. Additionally, they connect border regions and border crossings with the national road network.

Descriptive statistics of the observed factors are presented in Table 1. The data were obtained from the Traffic Safety Agency of the Republic of Serbia and the Statistical Office of the Republic of Serbia. In Table 1, all independent variables included in the models are provided.

Data in traffic safety are often spatially variable and depend on spatial effects. Spatially variable data refers to data that differ depending on their location in space.

This type of data has a spatial dimension, meaning that values or characteristics of the data change or vary at different geographic locations. Different locations may have different values or characteristics, making the data spatially variable.

Table 1. *Basic statistical parameters of factors*

Factors	**Mean**	**SD**
Population	41286	13405
Cars	9622	13405
Trucks	939	1549
Mopeds	55,8	81,3
Motorcycles	179	257
Buses	49,3	118
Length road (IA)	12,1	21,7
Length road (IB)	24,8	27,4
Length road (IIA)	44	30
Length road (IIB)	18,5	20,8
Number nodes of state road	6,94	5

The Geographically Weighted Regression (GWR) model is a statistical model used to analyze spatially varying data. This model is particularly useful when trying to understand how certain factors or variables behave at different locations within space. The main characteristic of the GWR model is that it takes into account the spatial structure of the data, meaning it adjusts the regression analysis based on the specific characteristics of each location. This is in contrast to global regression models that assume the same relationship between variables at all locations.

The fundamental equation of Geographically Weighted Regression (GWR) can be expressed as follows (Fotheringham et al., 2015):

$$y_i u = \beta_{0i} u + \beta_{1i} u x_{1i} + \beta_{2i} u x_{2i} + \cdots + \beta_{mi} u x_{mi} \quad (1)$$

In this equation, the dependent variable y at a given location (u) is modeled as a function of a set of independent variables x at the same location. Each β coefficient represents the relationship specific to the particular location u. GWR generates a unique equation for each spatial unit (i) within the studied area, incorporating both dependent and explanatory variables. This approach enables a localized analysis, capturing spatially varying relationships and providing a more nuanced understanding of the data.

GWR model is frequently employed in Geographic Information Systems (GIS), urban studies, ecology, sociology, and other disciplines where the spatial variation of data is analyzed. It aids researchers in gaining a better understanding of local variations and adjusting the model according to the specificities of different locations. More information on the model specification can be found in previous research (Pljakić et al., 2022).

3. RESULTS

Results of this study encompass the potential for the development and testing of spatial local models at the level of local communities. Based on available data for each local community, predictions were made for the number of traffic accidents with fatalities and injuries. The model development involves the frequency of traffic accidents as the dependent variable and basic traffic safety factors as independent variables. Fundamental traffic safety factors in the process of modeling traffic accidents include the number of vehicles, road lengths, the number of intersections on state roads, and the population size in the observed area (Table 1). All these parameters are often analyzed as exposure measures and have a certain impact on the accident frequency even when spatial effects are considered in the modeling process (Pljakić et al., 2019).

The first step in the process of developing a spatial model involves analyzing the spatial autocorrelation of data for the observed local communities. Spatial autocorrelation analysis revealed spatial autocorrelation present in both dependent and independent variables, except for factors representing the number of mopeds per local community and the number of intersections on state roads (Table 2). These results indicate the need to incorporate spatial effects into the accident modeling process.

Table 2. *Spatial autocorrelation analysis*

Variables	Moran I statistic	Variance	p-value
Fatal Crashes	0,064448877	0,002364	<0,05
Injury Crashes	0,171559219	0,002138	<0,05
Population	0,068507993	0,00228	<0,05
Cars	0,165497111	0,002199	<0,05
Trucks	0,174612428	0,001911	<0,05
Mopeds	-0,62510814	0,002131	>0,05
Motorcycles	0,136111296	0,002156	<0,05
Buses	0,147733215	0,001952	<0,05
Length road (IA)	0,150578705	0,002412	<0,05
Length road (IB)	0,160975465	0,002425	<0,05
Length road (IIA)	0,234468116	0,002464	<0,05
Length road (IIB)	0,31715716	0,002418	<0,05
Number nodes of state road	-0,023399851	0,002415	>0,05

The second step in the model development process involves data preparation. All independent variables are standardized using z-transformation, ensuring that each variable has a mean value of 0 and a standard deviation of 1. In some cases, standardization expedites the iterative computation of model adjustments.

An analysis of factors affecting fatal traffic accidents was conducted by developing both a classical regression model and a GWR model. In the global regression, 12 variables were examined, and the model successfully explained approximately 64.72% of the total deviation. Key factors influencing safety include vehicle type, road length, and the number of intersections (Table 3). These results were expected due to the nature of traffic accidents. Geographically Weighted Regression (GWR) provided deeper insights, with the optimal bandwidth being 64.79.

The GWR model enhanced deviation explanation at the local level, with 83.07% of the total deviation accounted for. This indicates significant spatial variation in the impact of factors on traffic safety. Analysis of deviant tables revealed a notable difference between the global and GWR models, confirming local variability. Geographical variability tests indicated significant spatial variability for most examined factors.

This table 3 presents the results of GWR analysis investigating the impact of various factors on the number of accidents with fatalities. The analysis is based on estimates showing the expected changes in the number of fatal accidents when a specific factor changes, taking into account other variables in the model. Variables such as the number of cars (0.108), trucks (-0.060), scooters (0.194), motorcycles (-0.334), buses (-0.086) have their impact estimates. Positive estimates for the number of scooters and cars indicate an increase in the number of accidents, while negative estimates for trucks, motorcycles, and buses suggest a decrease in the number of fatal accidents as these variables increase. Road length (IA, IB, IIA, IIB) also has impact estimates. For example, a positive estimate for IA and IB suggests that increasing the length of certain roads may increase the number of accidents, while a negative estimate for IIB indicates a decrease in the number of fatal accidents with an increase in the length of that road. Other variables, such as the number of nodes on the state road (0.250) and population (-0.249), also have a significant impact on the number of fatal accidents. In essence, the results of this analysis provide information on how different variables contribute to the number of accidents with fatalities, and the significance of each variable is measured through estimated parameters, standard errors, and z-values.

Table 3. *Estimate factors of fatal accidents*

Variable	Estimate	Standard Error	z(Est/SE)	Exp(Est)
Intercept	-3,881	0,024	-159,108	0,021
Cars	0,108	0,119	0,907	1,114
Trucks	-0,060	0,063	-0,951	0,942
Mopeds	0,194	0,032	6,040	1,215
Motorcycles	-0,334	0,051	-6,569	0,716
Buses	-0,086	0,024	-3,582	0,917
Length road (IA)	0,029	0,025	1,152	1,029
Length road (IB)	0,038	0,028	1,365	1,038
Length road (IIA)	0,028	0,030	0,902	1,028
Length road (IIB)	-0,093	0,025	-3,669	0,911
Number nodes of state road	0,250	0,045	5,621	1,284
Population	-0,249	0,059	-4,226	0,780

Global regression and Geographically Weighted Regression (GWR) analyzed factors influencing the number of accidents with injuries in traffic within local communities. Global regression indicates that approximately 70.91% of the variation in the number of injuries is explained by examining 12 different variables, including vehicle type, road length, the number of nodes, and the overall population (Table 4).

The intercept in the global model has a significant negative impact on traffic safety, while GWR provides local coefficients that vary depending on geographical characteristics. Individual variables, such as the number of cars (0.101), trucks (-0.031), scooters (0.111), motorcycles (-0.198), buses (-0.013), demonstrate how their changes affect the number of accidents with injuries. Positive estimates for the number of cars, scooters, and the number of nodes on the state road indicate an increased likelihood of injury in accidents, while negative estimates for trucks, motorcycles, buses, and population suggest a reduced likelihood of injury when these variables increase. Road length (IA, IB, IIA, IIB) also has different impact estimates. For example, a positive estimate for IIA indicates an increased likelihood of injury with an increase in the length of that road, while a negative estimate for IIB suggests a reduced likelihood of injury.

The optimal bandwidth in the GWR analysis is 64.79, significantly improving the explanation of deviation at the local level, with 88.23% of the total deviation explained. Analysis of deviant tables reveals significant differences between the results of the global and GWR models, confirming the importance of considering local specificities in traffic safety analysis. Geographic variability tests also indicate significant spatial variability for most examined factors, further emphasizing the usefulness of the GWR approach in understanding local variations in traffic safety.

Table 4. *Estimate factors of injury accidents*

Variable	Estimate	Standard Error	z(Est/SE)	Exp(Est)
Intercept	-0,818	0,005	-156,572	0,441
Cars	0,101	0,020	5,076	1,106
Trucks	-0,031	0,011	-2,886	0,970
Mopeds	0,111	0,007	16,738	1,118
Motorcycles	-0,198	0,009	-22,167	0,820
Buses	-0,013	0,003	-3,739	0,987
Length road (IA)	-0,032	0,005	-5,980	0,968
Length road (IB)	0,012	0,006	1,979	1,012
Length road (IIA)	0,084	0,007	12,641	1,088
Length road (IIB)	-0,053	0,005	-10,043	0,949
Number nodes of state road	0,105	0,009	11,368	1,111
Population	-0,057	0,010	-5,788	0,945

4. DISCUSSIONS AND CONCLUSION

This study makes a significant contribution to understanding the factors influencing accidents with fatalities and injuries in traffic, focusing on the analysis of local communities. Through the use of a classic regression model, general impacts of various variables on traffic accidents in the Republic of Serbia were identified. However, it was recognized that local characteristics play a crucial role in this context, leading to the application of Geographically Weighted Regression (GWR) to localize these factors.

The GWR model allows for an understanding of the spatial variability of impacts, which is particularly important in the analysis of traffic safety at the level of local communities. Results indicate significant differences between the global and GWR models, emphasizing the necessity of considering local specificities in the approach to analyzing accidents with fatalities and injuries.

The analysis of factors influencing accidents with fatalities in traffic provides significant insights into the complexity of this issue. The intercept, as a fundamental parameter, shows a negative impact, suggesting an overall decline in fatality rates over the observed time period. This negative value could be a result of implemented safety measures, driver education, or other interventions. Vehicle types play a significant role, with cars contributing to an increased risk, while trucks have the opposite effect. Mopeds and motorcycles stand out as high-risk factors, indicating the need for specific safety measures for two-wheeler drivers. A notable contribution is also observed from the length of roads and the number of nodes on state roads. These results suggest that roads with more nodes and greater overall length are associated with a higher risk of traffic accidents. The population, with its negative impact, indicates that cities or regions with a larger population have relatively lower fatality rates, possibly due to more developed infrastructure systems and greater attention to traffic safety. These results highlight the need for locally tailored strategies to improve road safety. The use of Geographically Weighted Regression (GWR) further emphasizes the significance of spatial variation in factors, suggesting the need for differentiated approaches in different local communities. Integrating this knowledge can effectively direct resources and efforts toward specific areas with higher risks, contributing to the goal of reducing traffic accidents and improving road safety.

The analysis of factors influencing traffic accidents with injuries provides important insights into road safety aspects. The intercept, as a fundamental parameter, indicates a general decline in the rates of accidents with injuries, which may result from implemented preventive measures or improvements in road safety. Factors related to vehicle types have a significant impact on this type of accidents. An increased number of cars contributes to the rise in rates of accidents with injuries, while trucks show a negative effect. Mopeds and motorcycles represent an extremely high risk, suggesting the need for additional safety measures for two-wheeler drivers. Greater road length and a higher number of nodes are associated with an increased risk of accidents with injuries. These results emphasize the importance of careful planning and monitoring of road infrastructure, especially in areas with high traffic frequency and a complex network of roads. A significant influence of the population is also observed, where regions with a larger population are associated with relatively lower rates of accidents with injuries, possibly due to more developed traffic systems and safety awareness in urban areas. These results provide a basis for locally tailored strategies and interventions to reduce the number of accidents with injuries on roads. Understanding the factors that contribute most to this type of accidents enables targeted actions and improvement of road safety in different local communities.

GWR models are significant in traffic accident analyses for several reasons, especially when assessing the coefficients of factors influencing accidents at the level of local communities:

- Spatial variation in risk: Traffic accidents often exhibit significant spatial variation.

Different local communities may have different characteristics influencing the risk of traffic accidents, such as traffic density, road conditions, the presence of pedestrian paths, or intersections. GWR models enable the analysis of how factors vary in different locations.

- Adaptation to local conditions: By using GWR models, researchers can tailor the analysis to local conditions and specificities of each community. This is particularly important because factors influencing traffic accidents may vary depending on geographical location, urban planning, and other local characteristics.
- Resource optimization: Identifying the most significant factors at the local level allows more efficient allocation of resources to improve traffic safety. Local communities can use this information to identify priorities for infrastructure changes or implementation of traffic safety measures.
- Planning and policies: Understanding spatially variable factors helps in developing tailored plans and policies to improve traffic safety. Local authorities and planners can use this information to make informed decisions about planning and infrastructure development.
- Increased efficiency of interventions: GWR models enable a more precise identification of areas with a high risk of traffic accidents. This helps in directing preventive measures and resources to places where they are most needed, increasing the efficiency of interventions.

Overall, GWR models contribute to a better understanding of spatial variations in factors influencing traffic accidents, which can significantly enhance traffic safety strategies at the local level.

5. LITERATURE

[1] Farid, A., Abdel-Aty, M., & Lee, J. (2018). A new approach for calibrating safety performance functions. Accident Analysis & Prevention, 119, 188-194.
[2] Fotheringham, A. S., Crespo, R., & Yao, J. (2015). Geographical and temporal weighted regression (GTWR). Geographical Analysis, 47(4), 431-452.
[3] Jovanis, P., & Delleur, J. (1983). Exposure-based analysis of motor vehicle accidents. Transportation Research Record, 910, 1-7.
[4] Papadimitriou, E., Yannis, G., Bijleveld, F., & Cardoso, J. L. (2013). Exposure data and risk indicators for safety performance assessment in Europe. Accident Analysis & Prevention, 60, 371-383.
[5] Pei, X., Wong, S. C., & Sze, N. N. (2012). The roles of exposure and speed in road safety analysis. Accident analysis & prevention, 48, 464-471.
[6] Pljakić, M. (2020). Предикција саобраћајних незгода у урбаним срединама. Универзитет у Новом Саду.
[7] Pljakić, M. (2023) ANALIZE U BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA metode, modeli i alati, PRAKTIKUM, Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Prištini – Kosovska Mitrovica, ISBN 978-86-81656-57-0, 2023.
[8] Pljakić, M., Jovanović, D., & Matović, B. (2022). The influence of traffic-infrastructure factors on pedestrian accidents at the macro-level: The geographically weighted regression approach. Journal of safety research, 83, 248-259.
[9] Pljakić, M., Jovanović, D., Matović, B., & Mićić, S. (2019). Macro-level accident modeling in Novi Sad: A spatial regression approach. Accident Analysis & Prevention, 132, 105259.

[10] Van den Bossche, F., Wets, G., & Brijs, T. (2005). Role of exposure in analysis of road accidents: a Belgian case study. Transportation research record, 1908(1), 96-103.
[11] Vanparijs, J., Panis, L. I., Meeusen, R., & De Geus, B. (2015). Exposure measurement in bicycle safety analysis: A review of the literature. Accident Analysis & Prevention, 84, 9-19.
[12] Wang, C., Quddus, M. A., & Ison, S. G. (2013). The effect of traffic and road characteristics on road safety: A review and future research direction. Safety science, 57, 264-275.
[13] ABS (2023) Statistički izveštaj o stanju bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji za 2022. godinu, Agencija za bezbednost saobraćaja Republike Srbije.
[14] WHO (2023) Global status report on road safety 2023

doi: 10.46793/RSafLC24.524M

УЛОГА ГРАДСКОГ ЗАВОДА ЗА ЈАВНО ЗДРАВЉЕ БЕОГРАД У ПРОМОЦИЈИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ЛОКАЛНОЈ ЗАЈЕДНИЦИ – СПРОВЕДЕНЕ АКТИВНОСТИ И БУДУЋА СТРЕМЉЕЊА

THE ROLE OF INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH OF BELGRADE IN PROMOTING ROAD TRAFFIC SAFETY IN THE LOCAL COMMUNITY - ACTIVITIES IMPLEMENTED AND FUTURE ASPIRATIONS

Марија Марковић[1], Светлана Младеновић Јанковић[2], Анђелка Грујичић[3], Немања Стефановић[4], Александра Андрић[5], Владимир Глишовић,[6] Александра Вучковић[7], Јелена Васојевић[8], Гордана Тамбурковски[9], Невенка Ковачевић[10]

[1] Др Марија Марковић, лекар специјалиста социјалне медицине, Градски завод за јавно здравље Београд, Бул. деспота Стефана 54а, Београд, Србија, marija.markovic@zdravlje.org.rs

[2] Мр сци. мед. др Светлана Младеновић Јанковић, лекар специјалиста социјалне медицине, помоћник директора, руководилац Центра за промоцију здравља, Градски завод за јавно здравље Београд, Бул.деспота Стефана 54а, Београд, Србија, svetlana.jankovic@zdravlje.org.rs

[3] Др Анђелка Грујичић, лекар специјалиста социјалне медицине, Градски завод за јавно здравље Београд,,Бул.деспота Стефана 54а, Београд, Србија, andjelka.grujicic@zdravlje.org.rs

[4] Др Немања Стефановић, лекар специјалиста социјалне медицине, Градски завод за јавно здравље Београд,,Бул.деспота Стефана 54а, Београд, Србија, nemanja.stefanovic@zdravlje.org.rs

[5] Др Александра Андрић, доктор медицине, Градски завод за јавно здравље Београд, Бул.деспота Стефана 54а, Београд, Србија, aleksandra.andric@zdravlje.org.rs

[6] Владимир Глишовић,струковна медицинска сестра, Градски завод за јавно здравље Београд, Бул.деспота Стефана 54а, Београд, Србија, vladimir.glisovic@zdravlje.org.rs

[7]Александра Вучковић,струковна медицинска сестра, Градски завод за јавно здравље Београд, Бул.деспота Стефана 54а, Београд, Србија, aleksandra.vuckovic@zdravlje.org.rs

[8] Јелена Васојевић,струковна медицинска сестра, Градски завод за јавно здравље Београд, Бул.деспота Стефана 54а, Београд, Србија, jelena.vasojevic@zdravlje.org.rs

[9] Мр сци. мед. др Гордана Тамбурковски , лекар специјалиста социјалне медицине, в.д.директор, Градски завод за јавно здравље Београд, Бул.деспота Стефана 54а, Београд, Србија, gordana.tamburkovski@zdravlje.org.rs e-mail

[10] Др Невенка Ковачевић, лекар специјалиста социјалне медицине, Дом здравља „Звездара“, Олге Јовановић 11, Београд, Србија, nevenka.kovacevic@dzzvezdara.rs

Резиме:Саобраћајни трауматизам, са значајним морталитетом, морбидитетом и последичном инвалидношћу, деценијама представља велики јавно-здравствени проблем у нашем друштву. Искуства развијених земаља показују да се најбољи резултати у примени програма превенције саобраћајног трауматизма и ублажавању негових последица постижу пре свега применом превентивних мера на локалном нивоу.

У складу са Законом о јавном здрављу и Стратегијом јавног здравља у Републици Србији за период 2018-2026. године, препознајући своју улогу координатора и промотера јавно-здравствених активности у циљу промоције здравља и превенција болести и повреда становништва, Градски завод за јавно здравље Београд планира, координира и реализује различите активности промоције безбедности у саобраћају на нивоу града Београда. Ове активности се огледају у здравственом информисању популације, спровођењу континуираних едукација здравствених и просветних радника и сарадника о факторима ризика за настанак саобраћајних незгода, креирању и дистрибуцији здравствено-промотивних материјала, спровођењу истраживања у области превенције повреда у саобраћају, праћењу и предлагању мера за унапређење безбедности у саобраћају, у складу са претходно дефинисаним приоритетима.

Међу многобројним спроведеним активностима одржано је и 12 курсева континуиране едукације здравствених радника и сарадника о различитим аспектима безбедности у саобраћају- од утицаја физиолошких процеса и психофизичких поремећаја, преко употребе лекова и психоактивних супстанци, до препознавања улоге самих здравствених раника у превенцији саобраћајног трауматизма, које је у периоду 2018-2023. године је похађало преко 400 полазника. Наведене едукације само су део активности које наша установа спроводи, а које ће у будућности бити прилагођене и иновиране у складу са досадашњим искуствима у раду на овој веома важној тематици.

Кључне речи: саобраћајни трауматизам, јавно здравље, превентивне активности

Abstract: Road traffic traumatism, with significant mortality, morbidity, and consequent disability, has been a major public health problem in our society for decades. The experiences of developed countries show that the best results in the implementation of road traffic injury prevention programs are achieved primarily by the implementation of preventive measures at the local level.

In accordance with the Law on Public Health and the National Public Health Strategy, recognizing its role as a coordinator and promoter of public health activities with the aim of health promotion and prevention of diseases and injuries in population, Institute of Public Health of Belgrade creates, coordinates, and implements various road safety promotion activities at the city level. They include informing population, implementation of courses for health and educational professionals, creation and distribution of educational materials, implementation of research on road traffic injury prevention, monitoring and proposing road safety improvement measures, in accordance with previously defined priorities.

Among the realized activities, 12 courses of education of health workers and associates on various aspects of road safety were held - from the impact of physiological processes and psychophysical disorders, through the use of medications and psychoactive substances, to the recognition of the role of health workers in the prevention of traffic trauma, with more than 400 participants in the period 2018-2023. The mentioned educations are only part of the activities carried out by our institution, which will be adapted and innovated in the future in accordance with previous experiences on this very important topic.

Keywords: road traffic injuries, public health, preventive activities

1. УВОД

Саобраћајни трауматизам, са значајним морталитетом, морбидитетом и последичном инвалидношћу, деценијама представља озбиљан јавно-здравствени проблем у нашем друштву. Од 2010. године, упркос удвостручењу броја моторних возила, знатном проширењу мреже путева и порасту популације на глобалном нивоу за готово милијарду становника, број смртних случајева у саобраћајним незгодама је у благом паду- са 1,25 на 1,19 милиона годишње (око 5%), и више од половине земаља чланица Уједињених нација, укључујући неке од најтеже погођених земаља, евидентира смањење броја фаталних исхода у периоду од 2010-2021. године. Међутим, сабраћани трауматизам и даље представља водећи узрок смрти деце и омладине, и узимајући данак у најпродуктивнијим годинама живота, узрокује огромну здравствену, социјалну и економску штету на глобалном нивоу. (WHO, 2023:vi-viii). Напори за унапређење безбедности на путевима уложени од 2011. године, када је започета и прва Деценија акције за безбедност на путевима, знатно су допринели смањењу броја смртних исхода и повређивања и повећању безбедности учесника у саобраћају, али су још увек далеко од остваривања циља нове Деценије акције за безбедност на путевима 2021–2030. Уједињених нација, да се број смртних исхода умањи за 50% до 2030. године (WHO, 2021:6-7).

У Републици Србији, у протеклих пет година дошло је до смањења укуног броја саобраћајних незгода за око 4%, али је 2.648 особа изгубило живот, а 97.439 је повређено у саобраћајним незгодама на путевима (81.158 лакше и 16.281 теже) (АБС, 2023:27). Повреде у саобраћају чине више од петине свих годишњих смртних исхода услед повреда- које су 2022. године имале учешће од 2% у укупном морталитету, што представља смањење стопе смртности од повреда за 15,3% у периоду 2013. до 2022. године (са 44,3 на 37,5/100.000 становника), али су и даље међу водећим узроцима хоспитализације и превремених смрти у детињству и младом одраслом добу. (https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/projections/en/,https://platform.who.int/mortality/themes/theme-details/MDB/injuries, преузето 26.01.2024.; ИЈЗС „Др Милан Јовановић Батут“, 2023:78)

Последице саобраћајног трауматизма, фаталног и нефаталног, су озбиљне и дуготрајне, и захтевају усаглашено и правовремено реаговање свих сегмената друштва, у циљу спречавања губитка бројних живота, настанка секундарног трауматизма и побољшања квалитета живота након саобраћајних незгода са тежим повредама и последичним инвалидитетом. У готово 90% саобраћајних незгода људски фактор, који подразумева ризична понашања, психофизичке карактеристике и здравствено стање учесника у саобраћају, има кључну улогу у њиховом настанку, као и значајну улогу у исходу истих (Улински ет ал, 2016:106; Хелал ет ал, 2018:25; WHO, 2023:30-32).

Поред евидентно незамењиве улоге у санирању последица саобраћајног трауматизма, ангажовање здравственог сектора подједнако је неопходно и важно када је у питању и превенција његовог настанка, што је доказано и бројним истраживања и примерима добре праксе (Хеудари ет ал, 2019:22; Азами ет ал, 2021:2). Успостављање адекватног и функционалног система евиденције и надзора над повредама и едукација и информисање опште и стручне јавности представљају активности на које би здравствени систем требало да се фокусира у оквиру свог превентивног деловања, и да креира одговорајуће политике и стратегије од којих би

општа јавност, али и сам здравствени сектор, као један од сектора највише оптерећених саобраћајним трауматизмом и његовим последицама, имао бенефит (Азами-Агхдасх ет ал, 2021:6)

Искуства развијених земаља показују да се најбољи резултати у примени програма превенције саобраћајног трауматизма и ублажавању негових последица постижу пре свега применом превентивних мера на локалном нивоу (Статон ет ал, 2016: 8, WHO, 2023:23-25)

У складу са Законом о јавном здрављу и Стратегијом јавног здравља у Републици Србији за период 2018-2026. године, а имајући у виду потребе опште и професионалне јавности и препознајући своју улогу координатора и промотера јавно-здравствених активности у циљу промоције здравља и превенција болести и повреда становништва, Градски завод за јавно здравље Београд (у даљем тексту: ГЗЗЈЗ Београд) већ дуги низ година планира, координира и спроводи различите активности промоције безбедности у саобраћају на нивоу града Београда (Закон о јавном здрављу, чл.7,ст.1 тач.1-4). Ове активности се огледају у здравственом информисању популације, спровођењу континуираних едукација здравствених и просветних радника и сарадника о факторима ризика за настанак саобраћајних незгода, креирању и дистрибуцији здравствено-промотивних материјала, спровођењу истраживања у области превенције повреда у саобраћају, праћењу и предлагању мера за унапређење безбедности у саобраћају, а све у складу са претходно дефинисаним приоритетима.

2. АКТИВНОСТИ ГЗЗЈЗ БЕОГРАД У ПЕРИОДУ 2011-2023. ГОДИНЕ

Своје активности и сарадњу са другим секторима, када је у питању превенција саобраћајног трауматизма, ГЗЗЈЗ Београд интензивирао је са почетком Деценије акције за безбедност саобраћаја на путевима 2011-2020. године, када је у партнерству са СЗО, министарствима здравља, инфраструктуре, просвете и науке, унутрашњих послова, одбране, Агенцијом за безбедност саобраћаја, АМСС, ФИА фондацијом, Црвеним Крстом Србије и НАВАК-ом био један од организатора и учесника националног догађаја обележавања почетка Деценије акције за безбедност саобраћаја на путевима- 11. маја 2011.године на Тргу републике у Београду. Након тога уследиле су и бројне друге активности, креиране и прилагођаване у складу са потребама циљне популације.

2.1. Едукација здравствених радника и сарадника

ГЗЗЈЗ Београд од јуна 2017. године врши континуирану едукацију здравствених радника и сарадника о различитим аспектима безбедности у саобраћају

На ову тематику је до сада спроведено 12 курсева, са укупно 481 полазником различитих здравствених профила. Првих пет курсева спроведено је у току 2017. и 2018. године, у оквиру контиуиране медицинске едукације *„Превенција повреда и аспекти безбедности у саобраћају“* која се односила на опште принципе превенције

повреда у саобраћају, утицај лекова и алкохола на безбедну вожњу. Наредна четири курса спроведена су 2019. и 2020. године у оквиру едукације *„ Здравствени аспекти безбедног понашања у саобраћају- изазов за здравственог радника“*, која је обухватала утицај ризичног понашања возача на безбедност саобраћаја, утицај различитих поремећаја здравља (дијабетес, кардиоваскуларне болести, опструктивна апнеја у спавању) и специфичних психофизичких стања (умор, старење) на безбедну вожњу, утицај алкохола и других психоактивних супстанци на безбедност вожње, као и безбедност трудница и деце у саобраћају. Свака од наведених едукација садржала је и по две радионице, једну која се односила на превенцију повреда у саобраћају на приказу случаја употребом Хедонове матрице, и другу која се односила на практично упознавање полазника курсева са дејством умора, алкохола и психоактивних супстанци помоћу употребе наочара за симулацију ових стања. Све едукације акредитоване су од стране Здравственог савета и дужина трајања сваког од наведених курсева износила је око 4 сата и доносили су 4 бода слушаоцима и 8 бодова предавачима (Правилник о условима за спровођење континуиране едукације за здравствене раднике и здравствене сараднике,чл.9,тачка Б).

У циљу креирања и прилагођавања својих едукативних активности у складу са ставовима и потребама корисника, ГЗЗЈЗ Београд је спровео истраживање ставова и мишљења полазника едукације секундарном анализом попуњених евалуационих упитника. Резултати анализе- у коју су били укључени различити аспекти едукације- од презентованог материјала до корисности за радно место, са просечном оценом 4,93 од максималих 5, додатно су потврдили чињеницу да је континуирана едукација на тему безбедности у саобраћају неопходна- како у циљу унапређења знања здравствених радника, тако и у циљу примене стечених знања и вештина у свакодневном раду са пацијентима (Марковић ет ал, 2021:417-418). Услед сагледаних потреба и предлога полазника едукације, у току 2022. и 2023. године спроведена су 3 курса нове континуиране едукације *„Безбедност трудница и деце у саобраћају“,* у оквиру које су полазници упознати са величином проблема саобраћајног трауматизма трудница, резултатима нашег истраживања о информисаности и ставовима трудница о безбедности у саобраћају, као и најчешћим заблудама када су у питању вожња у трудноћи и употреба сигурносних система код трудница и деце у возилима.

Независно од спровођења програма континуиране едуакције, у оквиру дводневне обуке тимова школа родитељства о различитим аспектима неге и здравља трудница, породиља и новорођенчади, одржано је и предавање *„Безбедно понашање у саобраћају“* са циљем да здравствене раднике у примарној здравственој заштити, који непосредно раде са овим популационим групама, упозна са најзначајнијим факторима ризика и дилемама о вожњи у трудноћи, као и о најважнијим аспектима безбедности деце као путника у возилу, са посебним акцентом на неопходност и правилну употребу дечијих седишта у возилима. У периоду март 2017-фебруар 2019. године одржано је укупно 6 едукација за тимове свих 16 домова здравља у Београду са 120 полазника, као и 2 едукације тимова 10 домова здравља из унутрашњости са 60 полазника Едукацији је присуствовала и делегација Министарства здравља Северне Македоније (око 15 представника), с обзиром да су ове обуке и школе родитељства декларисане као пример добре праксе у региону.

2.2. TEACH VIP Радионица Светске здравствене организације о превенцији и контроли повређивања на националном нивоу

ГЗЗЈЗ Београд је у мају 2017. године, у сарадњи са СЗО одржао дводневну радионицу намењену едукаторима и стручњацима из области превенције повреда и промоције здравља.

TEACH-VIP представља тренинг програм који се састоји из више модула о превенцији и контроли повређивања, развијен уз помоћ глобалне мреже стручњака из области превенције повреда, а који се може применити на широк аудиторијум. Курс је намењен изградњи и јачању капацитета у превенцији насиља и повреда у државама чланицама СЗО, и представља један од алата СЗО за подршку националној примени Резолуције EUR/RC55/R9 о превенцији повреда у Европи. Циљ радионице била је изградња и унапређење капацитета здравственог система,у складу са Европском политиком Здравље 2020.

У оквиру ове радионице представљен је и модул „Повреде у саобраћају“ који је обухватао одреднице и факторе ризика, планирање и имплементацију интервенција у циљу превенције саобраћајног трауматизма и примену знања у пракси. Едуковано је 24 представника из 14 завода и института за јавно здравље из целе Србије.

2.3. Едукација родитеља и запослених у предшколским установама у Београду

У сарадњи са Секретаријатом за образовање и дечију заштиту у предшколским установама на територији града Београда реализована су предавања на тему „Безбедно понашање у саобраћају“, намењена запосленима предшколских установа, као и родитељима/старатељима деце која похађају ове установе. Циљ предавања био је информисање запослених и родитеља/старатеља о начинима безбедног учешћа деце у саобраћају, са посебним акцентом на понашање на тротоару, прелазак коловоза, пешачког прелаза, употреба система за заштиту деце у возилима, вожња бициклом.

У периоду септембар 2016. - фебруар 2017. године, овим предавањима је обухваћено свих 17 предшколских установа на територији града Београда а присуствовало им је 153 родитеља и 200 запослених. (Ђурић-Трпевски и сар, 2017)

У оквиру својих редовних здравствено васпитних активности у предшколским установама, ГЗЗЈЗ Београд такође континуирано прати и реализацију активности на тему понашање у саобраћају које спроводе медицинске сестре и васпитачи у раду са децом предшколског узраста у оквиру редовног здравствено васпитног рада у предшколским установама на територији Београда.

2.4. Едукација ученика основних школа на територији Београда

У сарадњи са Агенцијом за безбедност саобраћаја Републике Србије одржана су предавања и креативне радионице у основним школама у Београду намењена ученицима старијих разреда.

Предавања и радионице су биле узрасно прилагођене и садржајем су пратиле програм предмета Техничко и информатичко образовање које наставним планом предвиђа стицање знања из области саобраћаја са темама: „Безбедност у саобраћају“ и „Превенција злоупотребе алкохола“. У фокусу су биле области које се односе на безбедно понашање на путевима-преузимање одговорности за сопствену безбедност, најчешћи узроци саобраћајних незгода са посебним осврtом на утицај брзине, прелазак коловоза, водич за бициклисте, употреба сигурносног појаса, улазак и излазак из аутобуса, употреба психоактивних супстанци, мобилних телефона, као и превенција конзумирања алкохола у млађој популацији. Посебан акценат је стављен на разумевање утицаја вршњака, вештине одолевања вршњачком утицају, као и позитивне и негативне последице утицаја вршњака.

У периоду од јануара до јуна 2016. године предавањима је обухваћено 10 београдских основних школа и присуствовало је укупно 160 ученика петог до осмог разреда. (Ђурић-Трпевски ет ал, 2017)

2.5. Координација вршњачке едукације у средњим школама на територији града Београда

У новембру 2016. године ГЗЗЈЗ Београд је покренуо иницијативу да се, у сарадњи са Црвеним крстом Београд, Светски дан сећања на жртве саобраћајних незгода обележи пружањем подршке вршњачкој едукацији и јачањем сарадње између средњих школа чији образовни профили подразумевају стицање знања о безбедности саобраћаја, као и пружање прве помоћи и правовремено реаговање у случајевима саобраћајних незгода.

У складу са тим, у периоду од новембра 2016. до новембра 2019. године, наша установа је вршила координацију вршњачке едукације из области безбедности у саобраћају у средњим школама на територији града Београда. Едукацију је спроводио обучен тим вршњачких едукатора- ученика Медицинске школе “Надежда Петровић“ и Саобраћајно-техничке школе Земун, уз подршку својих ментора, професора наведених школа. Циљ ове едукације био је подизање свести младих о значају безбедног понашања у саобраћају, и њихово упознавање са поступцима правилног реаговања у случају настанка саобраћајне незгоде, речником и садржајем који је прилагођен младима.

Едукација се састојала из предавања и показне вежбе. Ученици саобраћајно-техничке школе су интерактивним предавањем уз употребу пригодних аудиовизуелних средстава информисали младе о најчешћим ризицима за настанак саобраћајних незгода (употреба алкохола, непрописна и неприлагођена брзина, употреба мобилних телефона у току вожње, невезивање сигурносног појаса и сл). Ученици медицинске школе су извођењем показне вежбе своје вршњаке упознали са поступцима правилног реаговања у случају настанка саобраћајне незгоде, уз демонстрацију основних техника пружања прве помоћи повређенима (Слике 1. и 2.).

Од стране тимова вршњачких едукатора спроведено је укупно 13 едукација у 11 средњих школа у Београду на којима је било присутно 665 полазника.

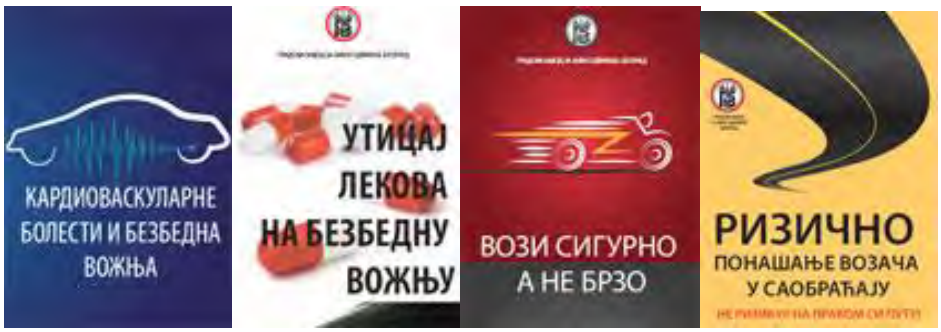
ГЗЗЈЗ Београд је у оквиру едукација спровео и истраживање о ставовима и мишљењу полазника и процени утицаја спроведене вршњачке едукације на њихову информисаност о безбедности у саобраћају.

Према резултатима истраживања, 4 од 5 полазника је изјавило да је унапредило знање о безбедности у саобраћају, а 93% знање о поступању након саобраћајне незгоде. Резултати истраживања потврдили су чињеницу да вршњачка едукација представља доказано ефикасан начин преношења и усвајања знања и вештина, језиком прилагођеним узрасту, чиме порука лакше допире до циљне групе (Марковић ет ал,2019)

Слике 1.и 2. *Интерактивно предавање и демонстрација пружања прве помоћи повређеном у саобраћајним незгодама*

2.6. Креирање и реализација кампање “Подизање свести о превентивним активностима које ће повећати безбедност у саобраћају и едукација јавности о различитим начинима примене мера безбедности у саобраћају”

Под покровитељством Светске здравствене организације, а у својству Колаборативног центра СЗО за превенцију повреда и промоцију безбедности, ГЗЗЈЗ Београд је, у периоду јун 2016 - септембар 2017. године на територији града Београда спровео кампању подизања свести грађана о одабраним факторима ризика за безбедност у саобраћају, која је укључивала израду едукативног материјала, писање стручних текстова за штампане и електронске медије, гостовање стручњака на различитим ТВ и радијским форматима.



Слика 3. *Брошуре ГЗЗЈЗ Београд израђене у току кампање*

У сврху кампање посебно су израђене брошуре: „Кардиоваскуларне болести и вожња“, „Утицај лекова на безбедну вожњу“, „Ризично понашање возача у саобраћају“ и „Вози сигурно а не брзо“(Слика 3.).

2.7. Обележавање УН Глобалних недеља безбедности на путевима

Наша установа је узела учешћа у обележавању свих седам УН Глобалних недеља безбедности на путевима: 2009. -Save lives-Youth road safety, 2013.-Save lives-Pedestian safety, 2015.-Save lives- Save kids lives, 2017.- Save lives- Slow down, 2019.-Save lives- Speak up, 2021- Streets for life#Love 30,2023- Streets for life#Rethink Mobility, путем писања стручних текстови из области безбедности у саобраћају за различите штампане и електронске медије, гостовања стручњака у медијима на тему безбедности у саобраћају и подизањем свести специфичних циљних група кроз различите манифестације.

Поводом обележавање 4 УН недеље (2017.) одржана је вршњачка едукација са студентима фармације на тему безбедност у саобраћају и употреба алкохола при управљању моторним возилом, као и ликовна радионица са ђацима другог разреда основне школе „Филип Филиповић“ на тему безбедног понашања у саобраћају. У ТЦ „Карабурма“ спроведена је манифестација у оквиру које су представници ГЗЗЈЗ Београд и Црвеног крста Србије организовали заједничку акцију едукације грађана о безбедном понашању у саобраћају, уз поделу одговарајућег едукативно - промотивног материјала. Деци су дељени посебно дизајнирани рефлектујући стикери за кациге, ранчеве, бицикле и тротинете, уз демонстрацију њиховог правилног коришћења, а родитељима и осталим грађанима, уз промотивни материјал, наши стручњаци су давали савете за унапређење њихове и безбедности њихове деце у саобраћају(Слике 4. и 5.).

Слике 4. и 5.*Обележавање 4 УН недеље безбедности на путевима*

Поводом обележавања 5 УН недеље (2019.), у сарадњи са Предшколском установом „Полетарац“ Барајево- организован је догађај „Дечији глас за безбедније путеве“, који је укључивао приредбу са низом различитих сценских активности, изложбу дечијих радова и предавање за родитеље на тему „Безбедност деце у саобраћају“ коме је присуствовало преко 160 деце и родитеља, као и представници институција релевантних за безбедност саобраћаја (Слике 6. и 7.).

Слике 6. и 7. *Обележавање 5 УН недеље у предшколској установи „Полетарац“*

У складу са препознатим потребама креирани су и нови материјали за безбедност у саобраћају намењени деци предшколског узраста и њиховим родитељима: „Шта треба научити дете пре поласка у школу“ и „Саобраћајна заклетва“.

2.8. Обележавање Националне недеље превенције повреда у саобраћају

Сваке године, према Календару јавног здравља, четврта недеља априла се обележава као Недеља превенције повреда у саобраћају. Наша установа учествује у обележавању овог датума низом различитих активности - писањем стручних текстова и чланака, одржавањем предавања и едукација за општу и стручну јавност, као и организацијом и координацијом различитих догађаја у циљу подизања свести о овим нежељеним исходима саобраћајних незгода који могу бити спречени.

Неке од активности спроведене поводом обележавања ове недеље су следеће:

2018 - Организација и координација велике показне вежба на полигону саобраћајно техничке школе Земун– демонстрација вршњачке едукације из области безбедности у саобраћају широј и стручној јавности (Слике 8-10.).

Слике 8, 9. и 10. *Обележавање недеље превенције повреда у саобраћају- показна вежба*

2019 - У складу са препознатим потребама скретања пажње јавности и детаљнијег информисања о веома честим, али још увек недовољно препознатим факторима ризика за настанак саобраћајних незгода, креирани су лифлети „Уморан возач-опасност на путу“ и „Апнеја у спавању- опасна поспаност за воланом“.

Од 2020. године, начин обележавања националних недеља био је у складу са епидемиолошком ситуацијом и мерама услед пандемије вируса КОВИД-19 – објавили смо бројне текстове који су дистрибуирани штампаним и електронским медијима у којима су промовисани безбедност у возилима, као и активни видови транспорта: „Безбедна вожња у доба короне- безбедност на првом месту“, „Безбедни у возилу у доба короне- како се заштитити од инфекције“, „Вожња бицикла у доба короне- здрав и безбедан избор“, „Активним транспортом до бољег здравља и мање повређивања“, „Безбедни на мотоциклу“, „Безбедни на бициклу“, „Безбедни на електричном тротинету“.

2.9. Обележавање Дана сећања на жртве саобраћајних незгода

Од 2011. године ГЗЗЈЗ Београд сваке године учествује у обележавању овог датума писањем објава и стручних текстова, спровођењем едукација и учешћем у различитим догађајима у сарадњи са другим субјектима релеватним за безбедност саобраћаја у нашој земљи.

2.10. Истраживање знања и ставова трудница о безбедном понашању у саобраћају

Имајући у виду да саобраћајни трауматизам представља значајан узрок смрти и повређивања у трудноћи у свету, а да на нашим просторима још увек не постоји довољно превентивних активности усмерених ка овој вулнерабилној групи, ГЗЗЈЗ Београд је у октобру 2019. године спровео истраживање у циљу испитивања ставова и информисаности трудница о безбедном понашању у саобраћају, пре свега у возилима, како би се креирале адекватне едукативне активности и материјали у складу са истим. Анкетиране су труднице-кориснице услуга наше епидемиолошке амбуланте. Резултати спроведеног истраживања указали су да у нашој средини један незанемарљив број трудница и даље нема поверење или није сигуран у безбедност употребе система заштите путника у возилима у току трудноће, као и да су у недоумици да ли и до када могу да управљају возилом. Они указују на потребу за циљаном едукацијом трудница и њихових породица о неопходности, безбедности и правилној употреби сигурносних појасева и осталих заштитних система у возилима у току трудноће (Марковић ет ал.,2020.).

2.11. Креирање интерактивних едукативних алата- Мобилна апликација о повредама код деце

У оквиру мобилне апликације „Повреде код деце од А до Ш“ коју су креирали наши стручњаци из области јавног здравља у сарадњи са Црвеним крстом и лекарима специјалистима педијатрије, а која је намењена родитељима, старатељима и свима који брину о безбедности деце, повреде деце у саобраћају су постављене као једна од 11 главних тема где су приказани савети родитељима за унапређење

безбедности деце у саобраћају - као пешака, бициклиста и путника у возилима, као и савети како поступити у случају саобраћајне незгоде (Слике 11. и 12.).

Слике 11 и 12. . *Мобилна апликација „Фластерко- повреде код деце од А до Ш“*

Поред наведених активности, представници ГЗЗЈЗ Београд су учествовали и у изради и ревизији различитих статешких и стучних докумената значајних за безбедност саобраћаја**,** попут Глобалних извештаја СЗО о стању безбедности на путевима, као и у бројним бројним другим активностима осталих субјеката релевантних за безбедност саобраћаја, а такође у више наврата су били учесници националних и међународних конференција и радионица, као и предавачи по позиву са различитим радовима на тему безбедности у саобраћају.

3. ЗАКЉУЧАК

Превентивне активности здравственог сектора у циљу спречавања настанка и ублажавања последица саобраћајног трауматизма требало би да буду усмерене на: креирање и спровођење континуираних едукативних програма о ризичним понашањима и здравственим стањима који могу узроковати повређивање у саобраћају, намењених општој и стручној јавности, на формирање и истицање саветодавне улоге здравствених радника, пре свега оних запослених у примарној здравственој заштити, у свакодневном контакту са пацијентима, измену законске регулативе о медицинским прегледима за возаче, као и правовремену едукацију свих учесника у саобраћају о основним техникама пружања прве помоћи.

Значајну улогу у креирању, организацији и спровођењу наведених активности у оквиру здравственог сектора пре свега треба да имају институти и заводи за јавно здравље.

Један од важних задатака института и завода за јавно здравље, као установа задужених за координацију и спровођење различитих видова едукације јесте да, у сарадњи са осталим субјектима релевантним за безбедност саобраћаја, пронађу начин да здравствене раднике мотивишу за стицање додатног знања и вештина из области превенције повреда у саобраћају. Уочено је и постојање потребе за увођењем специфичних тема у области превенције повреда у саобраћају- попут безбедности и превенција повреда вулнерабилних друштвених категорија становништва (особа са инвалидитетом, ментално недовољно развијених особа и др.) и креирање кампања, едукација и промотивног материјала намењеног овим категоријама учесника у саобраћају.

Активности промоције здравља у локалној заједници, уз примену партиципаторног приступа свих заинтересованих страна, један су од делотворних приступа у превенцији повреда у саобраћају.

У складу са наведеним, Градски завод за јавно здравље Београд, ће и у наредном периоду наставити са учвршћивањем и ширењем мреже партнера, унапређењем постојећих и креирањем и имплементацијом нових активности заснованих на доказима добре праксе, у циљу превенције саобраћајног трауматизма и његових последица, које правилном едукацијом и афирмацијом безбедног понашања могу бити умањене или у потпуности спречене, а све у складу са исказаним потребама корисника услуга здравствене заштите.

4. ЛИТЕРАТУРА

[1] Агенција за безбедност саобраћаја (2023), Статистички извештај о стању безбедности саобраћаја у Републици Србији у 2022. години. Београд
[2] Azami-Aghdash S, Gorji HA, Gharaee H, Moosavi A, Sadeghi-Bazargani H. (2021). Role of Health Sector in Road Traffic Injuries Prevention: A Public Health Approach. Int J Prev Med.12:150.
[3] Ђурић-Трпевски В, Ковачевић Н, Тамбурковски Г, Брковић А, Вучковић А, Глишовић В, Младеновић Јанковић С (2017). Представљање активности Градског завода за јавно здравље Београд у превенцији повреда у саобраћају. Зборник радова. 12. Међународна конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“- књига 2. Србија, Нови Сад: Факултет техничких наука Нови Сад, 2017. стр.141-149
[4] Helal R, El-Khawaga G, El-Gilany AH (2018). Perception and practice of road safety among medical students,Mansoura,Egypt. Osong Public Health Research Perspective, 9 (1): 25-31
[5] Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“(2023). Здравствено-статистички годишњак републике Србије, 2022. Београд
[6] Марковић М, Ковачевић Н, Глишовић В, Грујичић А, Андрић А, Младеновић Јанковић С. (2021). Едукација здравствених радника и сарадника из области безбедности у саобраћају- ставови и потребе. 16. Међународна конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“, Копаоник,Србија, Зборник радова 2021. стр.412-422.
[7] Марковић М, Ковачевић Н, Андрић А, ВасојевиЋ Ј, Самарџић Н, Младеновић Јанковић С. (2020) Информисаност и ставови трудница о безбедном понашању у саобраћају –основ за креирање здравствено - превентивних активности. 15. Међународна конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“, Врњачка Бања,Србија, Зборник радова 2020. стр.272-281.

[8] Марковић М, Ковачевић Н, Живковић Н, Ивановић С, Гопић Б.(2019).Вршњачка едукација средњошколаца о безбедности саобраћаја у Београду- мишљења ставови, предности. 14. Међународна конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“, Копаоник,Србија, Зборник радова 2019. Књига 2. стр.153-162.
[9] Staton, C., Vissoci, J., Gong, E., Toomey, N., Wafula, R., Abdelgadir, J., Zhao, Y., Liu, C., Pei, F., Zick, B., Ratliff, C. D., Rotich, C., Jadue, N., de Andrade, L., von Isenburg, M., & Hocker, M. (2016). Road Traffic Injury Prevention Initiatives: A Systematic Review and Meta summary of Effectiveness in Low- and Middle-Income Countries. PloS one, 11(1), e0144971. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144971
[10] Ulinski S., Moyses S., Werneck R., Moyses S. (2016). High-risk behaviors and experiences with traffic law among night drivers in Curitiba, Brazil. Revista Brasileira de Psiquiatria, 38:106–112
[11] World Health Organization (2023). Global Status Report on Road Safety 2023.Geneva
[12] World Health Organization (2021). Global Plan Decade of Action for Road Safety 2021-2030.Geneva
[13] Закон о јавном здрављу (2016) "Службени .гласник Републике Србије", бр. 15/16
[14] Стратегија јавног здравља у Републици Србији 2018–2026. године (2018)"Службени гласник Републике Србије", бр.61/18
[15] Правилник о ближим условима за спровођење континуиране едукације за здравствене раднике и здравствене сараднике,(2022). "Службени. гласник Републике Србије", бр. 17/22
[16] https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/projections/en/ приступљено 26.01.2024.
[17] https://platform.who.int/mortality/themes/theme-details/MDB/injuries, приступљено 26.01.2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.538M

ИЗМЕНЕ ДИРЕКТИВЕ ЕВРОПСКЕ УНИЈЕ О ИНТЕЛИГЕНТНИМ ТРАНСПОРТНИМ СИСТЕМИМА (ИТС) И ПРИМЕНА ИТС-А У ОБЛАСТИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

UPDATE OF THE EUROPEAN DIRECTIVE ON INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS (ITS) AND ITS APPLICATION IN ROAD SAFETY

Душан Младеновић[1], Миладин Нешић[2], Мирослав Петровић[3], Младен Недељков[4]

Резиме: Недавне измене директиве Европске уније о интелигентним транспортним системима (ИТС) 2010/40/ЕУ, која је званично објављена 30. новембра 2023. године под бројем (ЕУ) 2023/2661, отвориле су врата за иновације у области транспортног сектора. Главни циљ измењене директиве јесте да промовише даља унапређења и имплементацију интелигентних транспортних система у складу са технолошким развојем и корисничким потребама. Директива даје оквире за даљи развој и примену технологија које за циљ имају унапређења ефикасности, безбедности и одрживости транспортног система у земљама Европске Уније (ЕУ) и земљама кандидатима. Нова легислатива ће између осталог осигурати и ефикаснију интеграцију друмског саобраћаја са осталим видовима превоза, и на тај начин промовисати прелазак на одрживе видове превоза где год је то могуће. Очекује се да ће примена ових технологија током времена довести до унапређења приступачности, безбедности и ефикасности целокупног транспортног система у Европи. У овом раду анализирани су главни циљеви нове ЕУ директиве и измене које су настале у односу на претходну директиву из 2010 године и посебно измене које се односе на приоритетно подручје III, безбедност и приоритетно подручје IV, сервисе ИТС-а за повезану,

[1] др, Душан Младеновић, дипл. инж. саобраћаја, професор, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, d.mladenovic@sf.bg.ac.rs
[2] др, Миладин Нешић, дипл. инж. саобраћаја), професор, Криминалистичко-полицијски универзитет, Цара Душана 196, Београд Србија, miladin.nesic@kpu.edu.rs
[3] мр, Мирослав Петровић, дипл. инж. електортехнике), Председник управног одбора, Српско друштво за ИТС, Skyline кула А, Кнеза Милоша 90А/132, Београд Србија, miroslav.petrovic@itsserbia.rs
[4] мр, Младен Недељков, дипл. инж. саобраћаја, генерални секретар, Српско друштво за ИТС, Skyline кула А, Кнеза Милоша 90А/132, Београд Србија, mladen.nedeljkov@itsserbia.rs

кооперативну и аутоматизирану мобилност. Иако се разматрају све кључне измене главни фокус је усмерен на сервисе оријентисане на информисање корисника и превенцију у области безбедности саобраћаја који ће бити доступни.

Кључне речи: ИТС, Безбедност саобраћаја, директива ЕУ

Abstract: Following the newly adopted European Directive on Intelligent Transport Systems (ITS) 2010/40/EU, officially published on November 30th 2023 under the new code (EU) 2023/2661, opportunities arise for the entire industry. The main aim of the Directive is to promote coordinated deployment of intelligent transport systems in accordance with technological development and user needs. It provides a framework for developing and implementing technologies to improve transportation systems' efficiency, safety, and sustainability within the European Union (EU) and member states. The new European legislation should ensure that ITS applications in the field of road transport enable seamless integration with other modes of transport thus facilitating a shift to those modes whenever possible. This will in time improve the safety, efficiency and accessibility of the European transportation system. In this paper, we are analyzing the main objectives of the EU initiative and changes compared to the initial Directive of 2010 with special regard to changes in Priority III, safety and Priority IV, ITS services for connecting, cooperation and automatization of mobility. Although all key changes are analysed the special focus was on critical services such as road safety-related traffic information services, to be made available across Europe.

Keywords: ITS, Road Safety, European Directive

1. УВОД

Увођење Интелигентних Транспортних Система (ИТС) на нивоу ЕУ а нарочито у друмски вид превоза, допринеће дигиталној трансформацији сектора и допринети постизању циљева одрживости и ефикасности постављених од стране ЕУ. Очекује се да ИТС у друмском сектору допринесе унапређењу безбедности саобраћаја, смањи саобраћајна загушења и додатно умањи емисију штетних гасова. Последњу деценије кровни документ који је стварао правни оквир за имплементацију и управљање ИТС-ом на нивоу ЕУ је била директива 2010/40/EU [1]. Почев од 30. новембра 2023. године на снагу је ступила измена директиве под бројем (ЕУ) 2023/2661 [2], која је отворила врата за иновације у области транспортног сектора. Основни циљ нове директиве јесте да убрза и унапреди координацију у имплементацији ИТС-а на нивоу ЕУ (укључујући и земље кандидате), као и интеграцију свих видова транспорта. Новом директивом проширен је обухват постојеће тако да покрива и сервисе који ће се тек имплементирати, попут аутоматизоване мобилност, размене података између модова транспорта, као и комуникацију између возила и инфраструктуре. Један од фокуса директиве јесте и имплементација сервиса између земаља чланица кроз размену података.

У овом раду анализирани су главни циљеви нове ЕУ директиве и измене које су настале у односу на претходну директиву из 2010 године и посебно измене које се односе на приоритетно подручје III, безбедност и приоритетно подручје IV, сервисе ИТС-а за повезану, кооперативну и аутоматизирану мобилност. Иако се разматрају све кључне измене главни фокус је усмерен на сервисе оријентисане на информисање корисника и превенцију у области безбедности саобраћаја који ће бити доступни.

Циљ рада је да се на једном месту сагледају измене у директиви, новине које директива доноси и потенцијална примена ИТС-а у области безбедности саобраћаја. Главни фокус је усмерен на сервисе оријентисане на информисање корисника и превенцију у области безбедности саобраћаја који ће бити доступни.

2. ПОТРЕБА И ПОСТУПАК АЖУРИРАЊА ИТС ДИРЕКТИВЕ

ИТС Директива 2010/40/ЕУ је у протеклих тринаест година постављала правно обавезујући оквир за убрзање имплементације, за дефинисање неопходних стандарда и за бољу координацију имплементације ИТС-а. На основу ове директиве у већини држава чланицама ЕУ, отпочела је примена ИТС-а и сервиса у друмском саобраћају. Међутим, упркос изменама од усвајања Директиве 2010/40/ЕУ, процена Европске комисије открила је сталне недостатке који доводе до фрагментисане и некоординисане примене и недостатка географског континуитета ИТС сервиса широм ЕУ (2021/0419 (COD)). Стога је Европска комисија 14. децембра 2021. представила предлог COM (2021) 813 final за ревизију директиве ИТС (Европски парламент 2023, COM(2021) 813 final).

ИТС Директива из 2010. морала је да се ажурира како би се узеле у обзир нове потребе корисника и техничка достигнућа, укључујући аутоматизовану мобилност, повезаност возила и инфраструктуре, и за увођење комуникације са другим видовима транспорта (Европски парламент 2021). Други разлози за даље проширење обима Директиве 2010/40/ЕУ односе се на способност ИТС-а да смањи загушење кроз боље управљање потражњом и капацитетом. Увођење eCall-а за ублажавање последица саобраћајних незгода је још један од разлога за ажурирање директиве. Аутоматски позиви у случају незгоде преносе податке о локацији са места незгоде и на тај начин драстично смањују време реакције, што може да утиче на смањење броја погинулих за 5-10% према подацима Европске Комисије. Штавише, технологије повезане и аутоматизоване вожње која подржава ИТС ће значајно побољшати ефикасност одвијања саобраћаја, смањити појаву конфликтних ситуација, оптимизовати руковање одговарајућим сценаријима и ублажити притисак на возаче и животну средину.

Потреба за коришћењем и дељењем информација између појединих модова саобраћаја и земаља чланица створила је простор за формирањем јединственог простора за размену података на нивоу ЕУ [3]. Један од циљева и потреба за разменом података јесте и тај да сви возачи на TEH-T мрежи имају приступ подацима од значаја за путовање. То значи да је потребно дефинисати структуру и обим потребних података али и начине за заштиту података. Заштита података као и заштита приватности корисника постаје битан фактор који треба узети у обзир приликом ажурирања директиве.

Када се говори о повезивању друмског са осталим видовима превоза у директиви из 2010 оно није у довољној мери приоритизирано, као ни пратећи дигитални сервиси.

Предлог за ажурирање директиве обухватио је и додавање посебног члана којим се омогућава Европској Комисији да пропише привремене мере у случају инцидентних ситуација које могу имати значајан негативан утицај на безбедност саобраћаја, “Cyber” безбедност или на доступност и поузданост ИТС сервиса.

Савет ЕУ је усвојио „Генерални приступ“ на основу предлога COM (2021) 813 final 2. Јуна 2022. године усвајајући све главне предлоге Комисије. Узимајући у обзир све трошкове и користи везане за имплементацију ИТС у складу са предлогом Комисије, Савет је заговарао постепени приступ у имплементацији ИТС-а (Европски Парламент 2023, Сват ЕУ 2022). У оквиру „Генералног приступа“ је и намера да се ојача способност сваке од чланица за доношењем одлука везаним за новонастале обавезе, одређивање географскоg покрића и временског оквира за имплементацију појединих апликација. Додатна разјашњења и захтеви су дефинисани у оквиру „Генералног приступа“ који се односе на заштиту података, анонимност, терет који ће морати да поднеси и приватни оператер, и др. Усвајањем „Генералног приступа“ 2. Јуна 2022. отворен је пут за преговоре Савета ЕУ и Парламента ЕУ везаним за коначни садржај ажуриране директиве.

Комитет за транспорт и туризам (ТРАН) у оквиру Европског Парламента преузео је иницијативу везано за ажурирање директиве. Извештај о предлогу директиве је усвојен од стране ТРАН-а 26. Октобра 2022. године у коме је наведено да је неопходно узети у обзир и потребе приградски, руралних и периферних насеља. Такође је наведено да спецификације треба припремати кроз опис жељених резултата на тај начин не фаворизујући ни једног произвођача опреме или пружаоца сервиса. Предложено је и да подаци у Националној приступној тачки (NAP) треба да буду обезбеђени у статичком и динамичком формату који је лако читљив и разумљив од стране свих оператера. Потребно је размотрити и могућност да се прикупљају дигитални подаци о возилу и возачу, као и интеграција „electronic consignment note“ (eCMR) који би били интегрисани у eCall систем, а који би обезбедио хитним службама све релевантне информације за брже и ефикасније деловање.

Европски Парламент је 21. новембра 2022. године на пленарној седници потврдио отпочињање преговора док су 8 Јуна 2023. године представници Савета Европе и Европског Парламента достигли начелни договор о садржини текста нове директиве. Европски Парламент је 3. октобра 2023. године усвојио резолуцију о измењеној ИТС директиви и 23. октобра 2023. године је Савет формално одобрио нову директиву. Директива ја објављена у службеном гласнику ЕУ под бројем (ЕУ) 2023/2661 и почев од 30. новембра 2023. године је ступила на снагу.

3. ИЗМЕНЕ НАСТАЛЕ У ИТС ДИРЕКТИВИ

Коначна усвојена верзија ИТС директиве као што је већ поменуто има за циљ да узме у обзир сва технолошка достигнућа која могу довести до унапређења ефикасности безбедности и одрживости транспортног сектора у Европи. Усвајањем измена у директиви отворен је пут да се имплементирају многих нових достигнућа али мотивише се и развој иновативних решења за проблема у области друмског сектора. У складу са тиме, директива предвиђа усвајање програма имплементације који обухвата бар наредних 5 година, али и географску покривеност мреже за коју је неопходно обезбедити одговарајуће податке о саобраћају. Директивом је предвиђено да ће Европска Комисија усвојити овај програм до 21. Децембра 2024. Програмом биће обухваћено минимално:

- Циљеве и датуме за њихову имплементацију сваке године, уз навођење за које ставке рада треба израдити спецификације
- Врсте података које Комисија додати у Прилог III, или их из њега уклонити
- Припремни рад који Комисија треба спровести у сарадњи са заинтересованим странама и државама чланицама.

Пре сваког следећег петогодишњег периода Комисија доноси нове акте којима се успоставља нови програм рада који ће обухватити барем раније наведене ставке.

Свака држава чланица је у обавези да до 21. Марта 2025. године преда Комисији извештај о статусу имплементације Директиве као и о усвојеним актима који се заснивају на Директиви. Извештај такође треба да обухвати и друге активности и пројекте на националном нивоу везаним за приоритетне акције и доступности података дефинисаним у оквиру Прилога III и IV. Након првог извештаја земље чланице ће подносити извештаје и на сваке 3 године.

Најкасније 12 месеци након добијања извештаја из сваке земље чланице, Комисија ће припремити и предати извештај Европском Парламенту и Савету о напретку начињеном у имплементацији Директиве. У оквиру наведеног извештаја биће потребно навести и финансијски аспект имплементације директиве али и предлоге за даље измене у Директиви уколико оне постоје.

Узимајући у обзир дефинисан начин извештавања и праћења имплементације директиве на нивоу земље чланице али на нивоу Уније може се закључити да ће се Директива даље ажурирати у складу са оствареним напретком, стеченим искуствима али и даљим развојима технологије и ИТС сервиса који се пружају.

Посматрано са техничке стране Директива је и у оквиру дефиниција додала и прецизну дефиницију за **C-ITS (Кооперативни интелигентни транспортни системи)** “интелигентни транспортни систем који корисницима ИТС-а омогућава интеракцију и сарадњу разменом заштићених и поузданих поруке, без претходног међусобног познавања и на недискриминисајући начин“.

Са аспекта безбедности саобраћаја ови системи имају недвосмислене позитивне ефекте. Само неки од примера примене C-ITS јесу возила која примају информације и упозоравају возаче о наиласку на колону заустављених возила, зону радова или само упозорава на нагло кочење возила испред [5]. На овај начин возачу се приказују информације о опасностима које сам не може да сагледа у датом тренутку и помаже возачу да их избегне. У целом овом процесу возач није ни свестан о позадинској размени информација све до тренутка када настане опасна ситуација. Користи од C-ITS у будућности биће најприметније за аутономна возила али су ефекти већ приметни и са тренутном флотом возила која подржавају овај систем на местима где је он имплементиран.

Размена података осим између корисника и на нивоу мреже директивом је предвиђена и између модова транспорта и земаља чланица. Размена података се планира преко **NAP (национална приступна тачка)** која је дефинисана као „дигитални интерфејс успостављен од стране земаља чланица која представља јединствену тачку преко које се приступа свим подацима дефинисаним у оквиру директиве“. Како би размена података била могућа у Прилогу III Директиве дефинисана је листа података према типу, географском покрићу и очекиваним роковима у којима је потребно обезбедити типове података.

Иако сви подаци који си прикупљају и деле могу директно или индиректно бити везани за унапређење безбедности саобраћаја посебна тачка (тачка 3) у оквиру прилога посвећена је подацима од директног интереса за безбедност саобраћаја. Тачка 3 укључује податке о уоченим догађајима или условима у вези са безбедношћу саобраћаја који се односе на основне опште информације о саобраћају у вези са безбедношћу на путевима (као што је наведено у Анексу I, Приоритетна област III, став 3.3). У Табели 1 приказани су подаци дефинисани у Прилогу III Директиве, уз напомену да ће у складу са претходно наведеним листа података бити стално ажурирана.

Табела 1. *Листа података везаних за безбедност саобраћаја дефинисана у оквиру Прилога 3 Директиве*

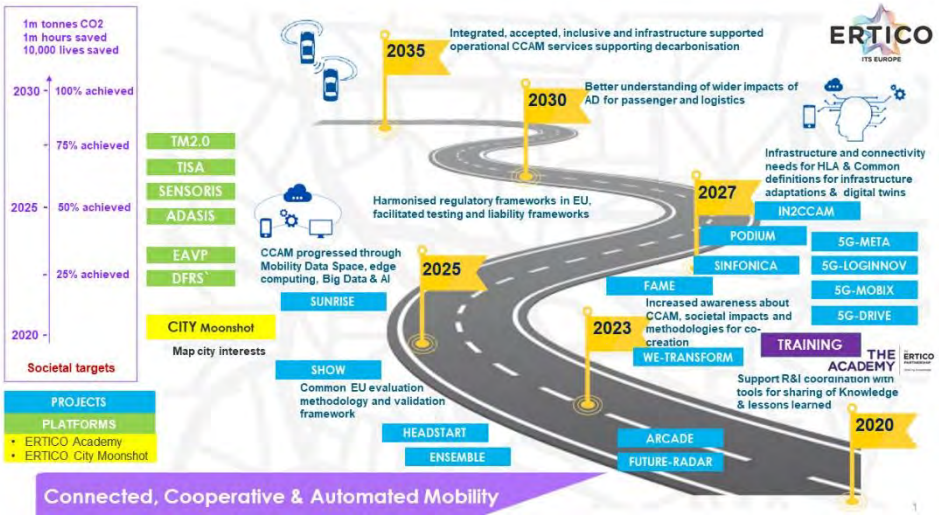
Тип податка	**Географско покриће**	**Датум[5]**
-привремени клизав пут -животиња, људи, препреке, остаци на путу -незаштићено подручје саобраћајне незгоде -краткотрајни радови на путу -возач у погрешном смеру -неконтролисана блокада пута	Основна и свеобухватна трансевропска мрежа путева и други аутопутеви који нису укључени у ту мрежу	31.12.2025.
-Смањена видљивост -Неповољне временске прилике	Основна и свеобухватна трансевропска мрежа путева и други аутопутеви који нису укључени у ту мрежу	31.12.2026.

На основу листе података које је потребно прикупити и делити може се видети да је Директивом препозната безбедност саобраћаја као битан елемент ИТС-а. Колики значај се придодаје безбедности саобраћаја огледа се и у Прилогу IV који дефинише листу сервиса са географским покрићем и очекиваним периодима имплементације. У Прилогу IV директиве једини сервис који је тренутно наведен (листа ће се ажурирати) јесте сервис везан за минималне универзалне информације везне за безбедност саобраћаја (SRTI). Сервис је потребно применити до 31.12.2026. године а овај сервис описан је у оквиру приоритетног подручја III поглавље 3.3. SRTI означава договорени минимум података о безбедности саобраћаја, које нуде јавни и/или приватни оператери путева и/или пружаоци сервиса као информације крајњим корисницима путем било ког канала испоруке/приказа широм Европске уније. SRTI и C-ITS су уско повезани те је потребна сарадња између радних група за имплементацију како би се дефинисали сетови података који ће се размењивати између сервиса а који ће допринети даљем унапређењу безбедности саобраћаја.

Будући да се измене Директиве у највећој мери заснивају на омогућавању примена нових технологија ослањајући се на размену података Директивом су дефинисане и начелне мере које потребно предузети за заштити података о приватности корисника али и безбедности самих података.

[5] Датум наведен у члану 6а(1), други подстав, Директива (ЕУ) 2023/2661

Једна од кровних организација која се бави промовисањем и имплементацијом ИТС система на нивоу ЕУ јесте ERTICO-ITS Europe. ЕРТИЦО је основан 1991 на иницијативу Европске Комисије и 15 лидера у области ИТС-а како би се направила веза између развоја и примене ИТС система [6]. Природно ЕРТИЦО је и једна од првих организација која је поздравила измену директиве и представила своју визију пута ка Повезаној, Кооперативној и Аутоматизованој мобилност. Визија пута представља низ корака које је потребо предузети како би се остварили жељени циљеви до 2035. године. Илустрације визије пута приказана је на слици 1.



Слика 1. *Визија пута ка Повезаној, Кооперативној и Аутоматизованој мобилност [6].*

Приказана визија пута само је један од могућих путева за постизање циљева одрживе, безбедне, повезане и ефикасне мобилности. Нова директива у потпуности је усклађена са приказаном визијом и омогућава примену постојећих и технологија које се очекују у будућности. Узимајући у обзир и да у Србији постоји ЕРТИЦО партнери, отворена је могућност за примену приказане визије пута и у нашој земљи.

4. ЗАКЉУЧАК

На основу анкета и студија, Европска Комисија закључила је да су у многим државама чланицама националне примене ИТС-а и сервиса тренутно ослања на ограничену примену у друмском саобраћају. Међутим, упркос побољшањима од њеног усвајања 2010. године, евалуација Директиве о ИТС-у открила је сталне недостатке, што је довело до и некоординисане имплементације ИТС сервиса широм Уније и земаља кандидата.

Примећена је и растућа потреба да се учини доступним више података и да се подаци користе ефикасније како би транспортни систем постао одрживији, безбеднији и ефикаснији. Ово је могуће постићи само на нивоу ЕУ, заједно са другим иницијативама које имају за циљ хармонизацију и олакшавање размене података у секторима мобилности, транспорта и логистике, као што је заједнички европски простор података о мобилности.

Усвојена Директива (ЕУ) 2023/2661 садржи озбиљно унапређење Директиве из 2010 године. Директива и даље задржава оквире директиве из 2010 године уз додавање могућности за даљу имплементацију нових технологија, размену података и стално праћење имплементације Директива. Директива предвиђа усвајање петогодишњег плана имплементације као и стално ажурирање директиве у складу са оствареним напретком и променама у захтевима и доступној технологији. Сервиси попут C-ITS, eCall, NAP и други допринеће унапређењу ефикасности, одрживости и безбедности саобраћаја на нивоу ЕУ и земаља кандидата.

Иако Директова даје широк спектар примене ИТС технологија може се применити да је аспект безбедности саобраћаја у фокусу директиве са јасно дефинисаним сетовима података и сервисима које је потребно учинити доступним и имплементирати до краја 2026. године. Још важније, усвојена Директива оставила је простор за имплементацију нових решења у области безбедности саобраћаја што поставља нове изазове пред експерте да осмисле нове сервисе и технологије које ће допринети остварењу визије нула погинулих.

Велики број напредних ИТС система је примењен на мрежи државних путева у Србији. Примена ИТС система није равномерно распоређена на мрежи и често изостаје међусобна повезаност појединих система на националном нивоу. Највећа заступљеност ИТС система је на мрежи аутопутева и то у зони тунела. ЈП Путеви Србије и Коридори Србије препознали су потребу за даљим развојем ових система у оквиру документа „Концепт развоја интелигентних транспортних система на мрежи државних путева Републике Србије“ из 2021. године. Поред тога у припреми је и Национална стратегија развоја саобраћаја Републике Србије и Интелигентних транспортних система Републике Србије 2023 – 2030. Национална стратегија је узела у обзир измене директиве и дефинисала циљеве и мере за даљи развој саобраћаја у Републици Србији.

Национална стратегија створила је простор и за развој и примену ИТС система на нивоу локалних самоуправа. Национална стратегија дефинише потребу за израдом Плана Одрживе Урбане Мобилности (ПОУМ) за све градове. У оквиру ПОУМ-а могуће је дефинисати циљеве и мере које ће применом ИТС директно утицати између осталог и на повећање безбедности саобраћаја. Измене Директиве доприносе бољој интеграцији појединих система и размени података, што су све предуслови за имплементацију нових сервиса и на нивоу локалних самоуправа. Искуства локалних самоуправа које већ имају примењене неке од ИТС сервиса као што је на пример Београд су од великог значаја за остале локалне самоуправе. Потребно је пратити искуства других и примењивати системе који су се показали ефикасно а у складу са финансијским могућностима које су најчешће и највећа препрека у процесу имплементације нових сервиса.

5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Андреа Антолини, (2023), Common - Digital transition and others/Road – Digital Transition: Revision of the ITS Directive 2010/40/EU to supporting the transition towards cleaner, smarter, and automated mobility in road transport.
[2] Младеновић, Д., Здравковић, С., Станисављевић, Ђ. (2022). Методологија за оцену нивоа примене ИТС-а. ПосТЕЛ 2022.

[3] ИТС Директива 2010/40/ЕУ.
[4] ИТС Директива 2023/2661/ЕУ
[5] https://www.car-2-car.org/about-c-its, преузето 28.01.2024.
[6] https://ertico.com/, преузето 28.01.2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.547G

ПРИМЕНА ROSA ИНДЕКСА ЗА ОЦЕНУ НИВОА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА ПОЛИЦИЈСКИХ УПРАВА У СРБИЈИ

APPLICATION OF THE ROSA INDEX FOR EVALUATING THE TRAFFIC SAFETY LEVEL OF POLICE DEPARTMENTS IN SERBIA

Стефан Глуваковић[1]

Резиме: У свету сваке године у саобраћајним незгодама смртно страда око 1,19 милиона људи. Саобраћајне незгоде су водећи узрок смрти деце и младих узраста 5-29 година и већину земаља коштају око 3% бруто домаћег производа. Познавање постојећег и жељеног стања безбедности саобраћаја представља основу за успешно управљање овом облашћу. За наведено су неопходна одговарајућа мерења, пре свега како би се лоцирали најнебезбеднији ентитети и на њих примениле одређене управљачке мере. Потреба за мерењем, праћењем и поређењем узроковала је настанак модела за оцену нивоа безбедности саобраћаја, између осталих и ROSA (Road Safety) индекса. Наведени модел користи четири коначна показатеља безбедности саобраћаја: број погинулих, тешко и лако повређених на 100.000 становника и број погинулих на 10.000 регистрованих возила. Прорачун се састоји од: стандардизације података, додељивања коефицијената, прорачуна коначних вредности, рангирања подручја и приказа резултата на мапи. У овом раду приказан је прорачун ROSA индекса за 27 полицијских управа у Републици Србији за четворогодишњи период (2019.-2022.). Основни задатак истраживања био је рангирање полицијских управа у Србији, према нивоу безбедности саобраћаја коришћењем ROSA индекса, означавање најбезбеднијих и најмање безбедних полицијских управа, анализа резултата и предлагање будућих мера и акција.

Кључне речи: мерење безбедности, ROSA индекс, коначни показатељи, полицијске управе, Србија

Abstract: Around 1,19 million people die every year in traffic accidents in the world. Traffic accidents are the leading cause of death for children and young people aged 5 to 29 and cost most countries around 3% of GDP. Knowledge of the existing and desired state of traffic safety is the basis for successful management of this area. Appropriate measurements are necessary for the above mentioned, primarily in order to locate the most unsafe entities and apply certain management actions to them. The need for measurement, monitoring and comparison caused the

[1] Стефан Глуваковић, дипл. инж. саобраћаја, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, e-mail: stefangluvakovic7@gmail.com

creation of models for measuring the level of traffic safety, including the ROSA-Road Safety Index. This model uses four final traffic safety indicators: the number of fatalities per 100,000 inhabitants , the number of serious and minor injuries per 100,000 inhabitants and the number of fatalities per 10,000 registered vehicles. The calculation consists of data standardization, assigning coefficients, calculation final values, ranking of territories and presentation results on the map. This paper presents the calculation of the ROSA index for 27 police departments in the Republic of Serbia for the four-year period (2019.-2022.). The main task of the research was the ranking of police departments in Serbia, according to the level of traffic safety using the ROSA index, marking the safest and least safe police departments, analyzing the results and proposing future actions.

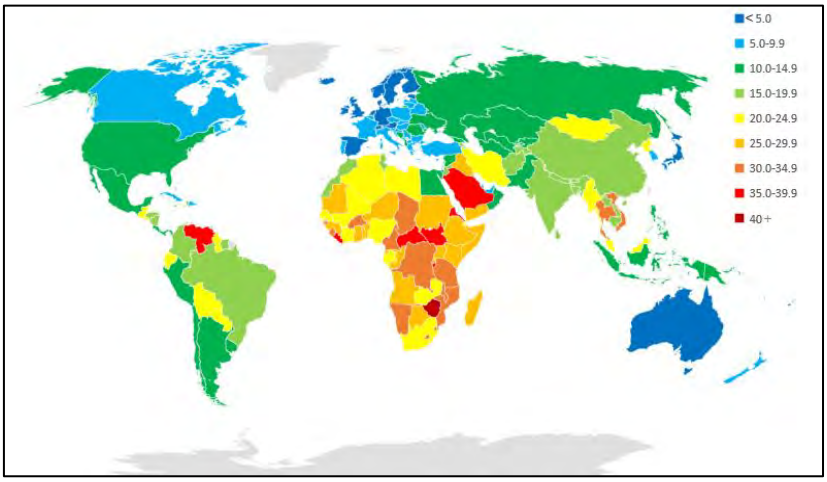
Keywords: measuring road safety, Road safety index, outcome indicators, police departments, Serbia

1. УВОД

Са наглим порастом степена моторизације и величине светске популације током друге половине 20. и прве две деценије 21. века јавља се проблем пораста броја саобраћајних незгода и њихових последица на глобалном нивоу. Нови проблеми захтевали су решење из чега је произашла нова научна дисциплина-безбедност (друмског) саобраћаја, која је прешла дуг пут развоја до данас (Липовац ет ал, 2019). Тренутно живимо у Другој деценији акција за безбедност саобраћаја (2021.-2030. године), што јасно показује да се безбедношћу саобраћаја управља на глобалном нивоу.

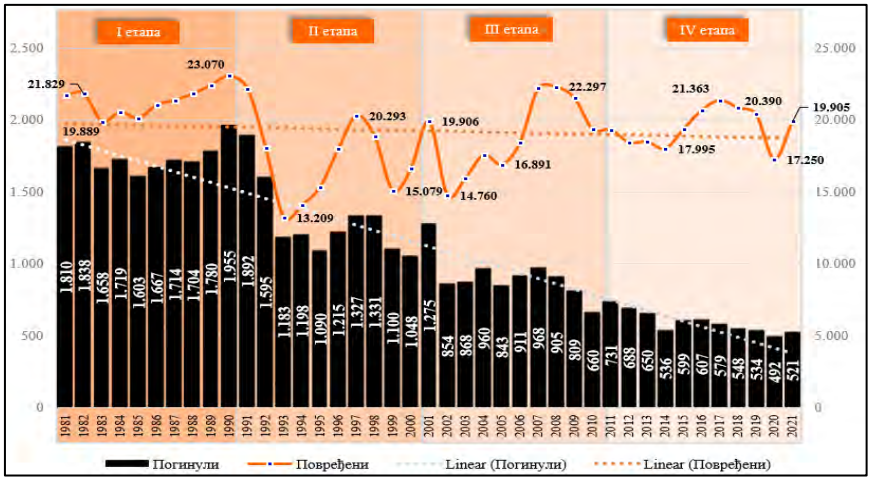
Према подацима Светске здравствене организације сваке године у свету у саобраћајним незгодама смртно страда око 1,19 милиона људи (14,7 погинулих на 100.000 становника), док између 20 и 50 милиона људи задобије телесне повреде различитог степена (WHO, 2023). Саобраћајне незгоде годишње просечно коштају државе око 3% бруто домаћег производа, а особе мушког пола представљају 3/4 укупног броја погинулих у саобраћајним незгодама. Ови подаци показују да иако се на помен страдалих обично прво помисли на возаче и путнике у путничким аутомобилима, преко 50% погинулих представљају тзв. рањиви учесници у саобраћају (пешаци, бициклисти и мотоциклисти). Податак који најбоље показује значај ове научне области је да повреде у саобраћајним незгодама представљају водећи узрок смртности особа старости 5-29 година и 12. по важности узрок смртности укупно гледано. Основни разлог зашто ови подаци изазивају чуђење у развијеним државама јесте што се 92% саобраћајних незгода са смртно страдалим лицима дешава у економски неразвијеним државама и државама у развоју.

На подручју ЕУ, најбезбеднијем региону на свету, у 2022. години забележено је 20.600 смртно страдалих у саобраћајним незгодама (око 4,6 погинулих на 100.000 становника). Међу државама чланицама постоје значајне разлике, па је најбезбеднија Шведска са 2,2 погинулих на 100.000 становника, а најмање безбедна Румунија са 8,6 (European Road Safety Observatory, 2024).



Слика 1. *Број смртно страдалих у саобраћајним незгодама на 100.000 становника по државама света (**Извор:** WHO, 2019, преузето:01.03.2024)*

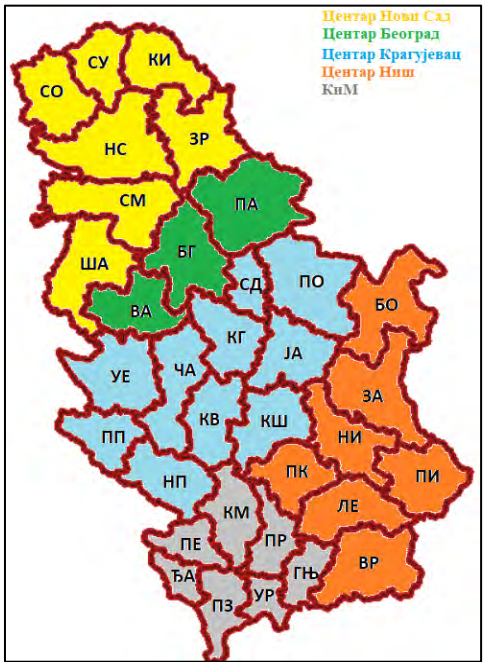
Са **Слике 2.** се може уочити значајан тренд опадања броја последица саобраћајних незгода у Србији у четрдесетогодишњем периоду 1981.-2021.године, међутим битно је уочити и стагнацију у последњој деценији, иако још увек није достигнут ниво безбедности на коме је стагнација прихватљива. У Србији 2022. године су у саобраћајним незгодама смртно страдала 553 лица, док је 2023. забележен значајан пад и погинуло је 498 лица. Број погинулих у саобраћајним незгодама на 100.000 становника у Србији за 2023. годину износи око 7,5 погинулих. (http://bazabs.abs.gov.rs/absPortal/)



Слика 2. *Квантитативни приказ последица саобраћајних незгода у Србији 1981.-2021. (**Извор:** https://www.abs.gov.rs/sr/analize-i-istrazivanja/statistika-i-analize/trendovi , преузето:05.03.2024.)*

Као што у свету постоје разлике у нивоу безбедности саобраћаја, тако и у Србији постоје разлике међу регионима, полицијским управама и општинама.

У наставку рада је представљена оцена нивоа безбедности саобраћаја за свих 27 полицијских управа у Централној Србији[2], помоћу ROSA индекса у периоду 2019.-2022. године.



Слика 3. *Полицијске управе у Републици Србији*

2. МЕТОДОЛОГИЈА

Убрзан развој метода за оцену нивоа безбедности саобраћаја у последње 2 деценије, омогућио је поређење међу различитим ентитетима, што поред лоцирања најнебезбеднијих ентитета, омогућава и преузимање најбоље праксе од оних најбезбеднијих. Модели за оцену нивоа безбедности саобраћаја се могу примењивати на: територије, подручја, укрштања путева, деонице, путеве итд. Разликују се и према томе да ли за прорачун користе: коначне исходе (број и последице саобраћајних незгода), пролазне исходе (најчешће индикатори безбедности саобраћаја) или њихову комбинацију (Пешић ет ал, 2019). Предност модела који користе пролазне исходе јесте могућност прорачуна пре него што се догоди саобраћајна незгода, односно проактивно деловање, док су предности коришћења коначних исхода, већа доступност података и могућност поређења на ширем подручју. Такође, постоји подела и на: моделе који дају апсолутну оцену безбедности (могу се користити и ван конкретног истраживања) и моделе који само врше поређење између ентитета.

[2] 7 полицијских управа на Косову и Метохији нису увршћене у истраживање, услед отежаног прикупљања података о броју регистрованих возила и броју становника

Сваки модел има предности и недостатке, па према томе избор зависи од захтеване детаљности, ограничења у прикупљеним подацима и сврхе самог истраживања. За конкретно истраживање поред примењеног ROSA индекса, теоретски су могли бити примењени и Benchmarked traffic safety level или Traffic safety level, међутим услед неевидентирања броја пређених возило-километара у Србији, то није било могуће учинити. Овај податак евидентирају само најразвијеније државе у области безбедности саобраћаја, па би почетак ове праксе, поред могућности бенчмаркинга[3] на глобалном нивоу, значајно побољшао репутацију Србије у светским оквирима у овој области. Евидентирање би се могло извести приликом техничких прегледа, одузимањем километраже забележене на претходном техничком прегледу од тренутно очитане километраже. Основну препреку за примену ове праксе представља тзв. враћање километраже, поготово код половних аутомобила из увоза, међутим свакако је боље имати и не савршено тачну меру, него је немати.

У наставку су детаљно предстаљене карактеристике Road Safety Indexa, као и поступак прорачуна по корацима. ROSA индекс, као један од првих модела у свету, патентиран је 2002.године од стране научника са Тајланда-Sutiwipakorna и Prechaverakula са универзитета Songkla (Пешић ет ал, 2019.). Омогућава поређење нивоа безбедности саобраћаја за области, градове и подручја, а може се прилагодити и за путеве, улице или деонице. Основна предност јесте једноставност прорачуна, јер користи само 4 показатеља који се мере у свим земљама света, док су недостаци пре свега што не даје апсолутну оцену нивоа безбедности саобраћаја за један ентитет, већ само врши поређење међу ентитетима, као и осетљивост на промене броја ентитета и улазних података. Основни задатак наведеног модела у овом раду јесте да рангира полицијске управе према нивоу безбедности, како би биле постављене основе за процес бенчмаркинга, алокације средстава, као и за детаљније анализе нивоа безбедности саобраћаја.

У наставку је детаљно, по корацима, приказан начин прорачуна ROSA индекса (Пешић ет ал, 2019.):

- Из годишњих извештаја за општине и регионе, Републичког завода за статистику (нпр.https://www.stat.gov.rs/publikacije/publication/?p=15527) преузети су подаци о броју становника и регистрованих возила у периоду 2019.-2022. године, а затим су груписани по полицијским управама
- Из Интегрисане базе података о обележјима безбедности саобраћаја, којој се приступа путем званичног сајта Агенције за безбедност саобраћаја Републике Србије (http://bazabs.abs.gov.rs/absPortal/) преузети су подаци о последицама саобраћајних незгода за период 2019.-2022. године, класификовани према полицијским управама
- Израчунати су основни показатељи који се користе за прорачун ROSA индекса:
  P_1 −Број погинулих на 100.000 становника (јавни ризик)

[3] Бенчмаркинг је мерење сопствених достигнућа у унапређењу безбедности саобраћаја са сличним земљама или земљама које су већ прошле сличне процесе унапређења безбедности саобраћаја (Пешић ет ал, 2019)

P_2 −Број погинулих на 10.000 регистрованих возила (саобраћајни ризик)
P_3 −Број особа са тешким телесним повредама на 100.000 становника
P_4 −Број особа са лаким телесним повредама на 100.000 становника

Показатељи 3) и 4) се могу апроксимирати бројем тешко и лако телесно повређених на 100.000 становника (редом), што је у овом раду и учињено.

- За сваки од показатеља израчуната је средња вредност и стандардно одступање према следећим формулама:

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i \tag{1}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2} \tag{2}$$

- Помоћу претходно израчунатих вредности $\bar{x}$ и σ формиране су класе потребне за додељивање коефицијената *f,* а затим је коефицијент *f* додељен према правилу датом у **Табели 1**

Табела 1. *Вредности коефицијента f у зависности од вредности показатеља*

Вредност показатеља	**Коефицијент- f**
$\mathbf{0 \rightarrow (\bar{x} - \sigma)}$	**0,1**
$\mathbf{(\bar{x} - \sigma) \rightarrow (\bar{x} - \frac{\sigma}{2})}$	**0,3**
$\mathbf{(\bar{x} - \frac{\sigma}{2}) \rightarrow (\bar{x} + \frac{\sigma}{2})}$	**0,5**
$\mathbf{(\bar{x} + \frac{\sigma}{2}) \rightarrow (\bar{x} + \sigma)}$	**0,7**
$\mathbf{> (\bar{x} + \sigma)}$	**0,9**

- Сваком од показатеља додељен је одговарајући тежински фактор W_i, тако да сума тежинских фактора износи 10

Табела 2. *Вредности тежинских коефицијената w према показатељима*

Број погинулих на 100.000 становника	$W_1 = 3$
Број погинулих на 10.000 регистрованих возила	$W_2 = 4$
Број ТТП на 100.000 становника	$W_3 = 2$
Број ЛТП на 100.000 становника	$W_4 = 1$

- Прорачун ROSA индекса спроведен је следећим изразом:

$$ROSA = \sum_{i=1}^{4} W_i \cdot f_i \tag{3}$$

ROSA индекс може узети вредности између 1 и 9, тако да већа вредност указује на неповољније стање безбедности саобраћаја на посматраном подручју.

- Рангирање посматраних подручја, где ранг 1 добија подручје са најмањом вредношћу ROSA индекса-најбезбедније, док се остала подручја рангирају редом до ранга 27 који представља најнебезбедније подручје
- Формирање класа, додељивање различитих боја класама и подела подручја према класама (подручја веома високог, високог, средњег, ниског и веома ниског нивоа безбедности)
- Последњи корак, али и најзначајнији за анализу јесте табеларни, графички и приказ на мапи добијених резултата

Временски период за који је спроведено истраживање је изабран водећи се хипотезом да узимање података старијих од 5 година не би имало смисла услед све бржих промена утицајних фактора, па је услед тренутног непостојања података о броју регистрованих возила и становника по регионима за 2023.годину, узет период од 4 године (2019.-2022.). У већини истраживања 2020. година се не узима као меродавна, због пандемије COVID-а 19, међутим како се у овом случају врши поређење (а не апсолутна оцена) подручја исте државе, где су владали слични услови и у доба пандемије и подаци из 2020. се могу користити. Одабир подручја за која је вршен прорачун диктирали су показатељи који се користе. За ниже нивое територијалне организације (општине) не би био могућ прорачун, иако би се добили прецизнији подаци, јер у одређеном броју општина није било погинулих лица. Из тог разлога су одабране полицијске управе као најнижи ниво територијалне организације у Србији за који постоје услови за примену ROSA индекса.

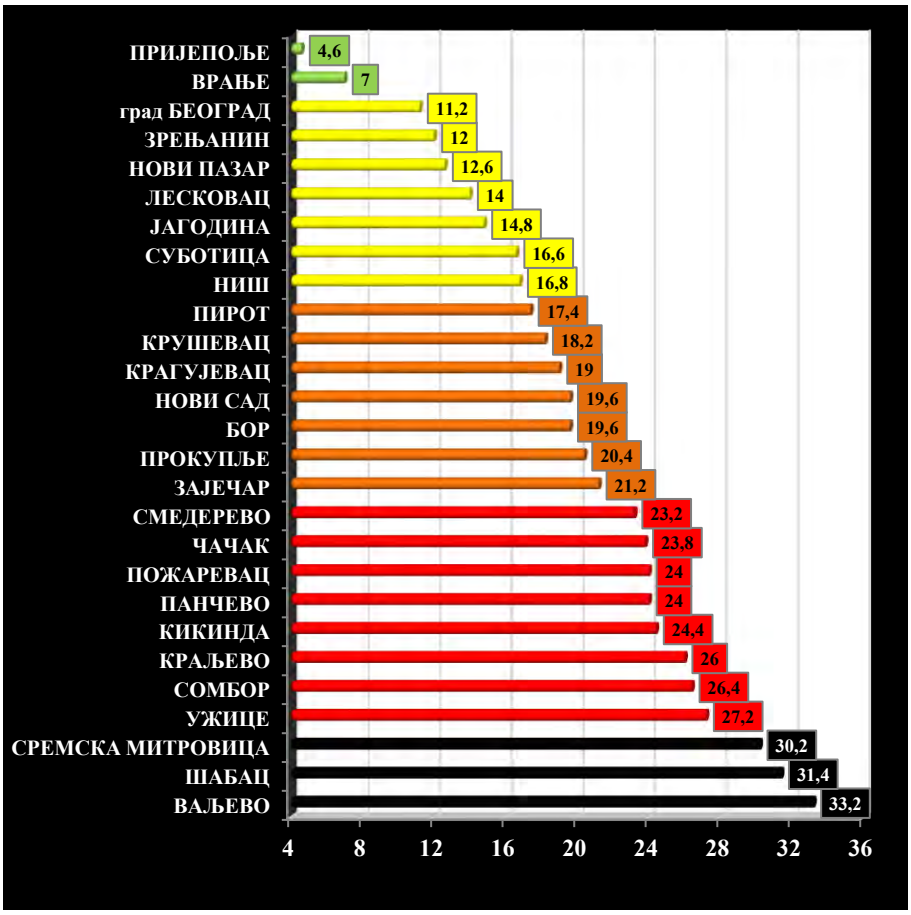
3. РЕЗУЛТАТИ

У наставку је представљен збирни приказ најзначајнијих резултата овог истраживања. У **Табели 3** приказан је начин класификације полицијских управа у зависности од суме вредности ROSA индекса, који је коришћен за све приказе резултата.

Табела 3. *Нивои безбедности и класе вредности ROSA индекси*

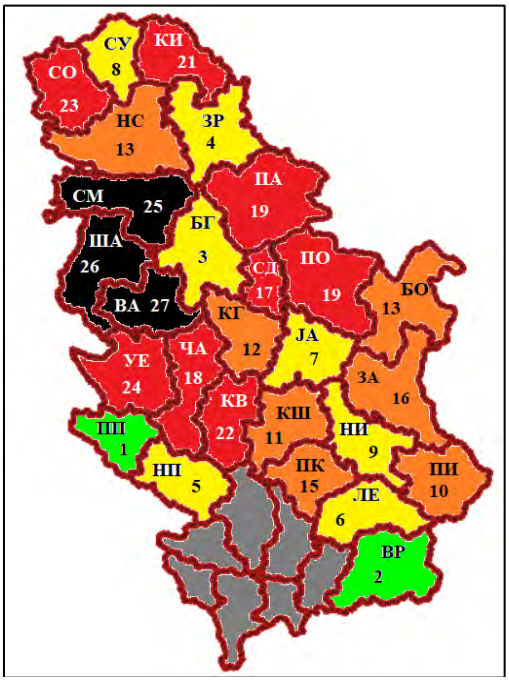
Ниво безбедности	Опсег вредности
Подручје веома високе безбедности	$4 \leq \sum_{i=2019}^{2022} ROSA \leq 11$
Подручје високе безбедности	$11 < \sum_{i=2019}^{2022} ROSA \leq 17$
Подручје средње безбедности	$17 < \sum_{i=2019}^{2022} ROSA \leq 23$

Подручје ниске безбедности	$23 < \sum_{i=2019}^{2022} ROSA \leq 29$
Подручје веома ниске безбедности	$29 < \sum_{i=2019}^{2022} ROSA \leq 36$



Графикон 1.*Суме вредности ROSA индекса за наведени период*

На **Графикону 1** приказане су суме вредности ROSA индекса по полицијским управама на основу којих је извршено коначно рангирање приказано на **Слици 4.**



Слика 4. *Рангирање полицијских управа за период 2019.-2022.године*

У табели 4. приказани су рангови полицијских управа по годинама, који могу послужити за праћење тренда нивоа безбедности саобраћаја у свакој полицијској управи.

Табела 4. *Рангови полицијских управа по годинама*

Полицијска управа	Rank 2019.	Rank 2020.	Rank 2021.	Rank 2022.
ВАЉЕВО	26	26	27	21
ШАБАЦ	25	22	26	25
СРЕМСКА МИТРОВИЦА	26	18	18	27
УЖИЦЕ	23	13	20	22
СОМБОР	19	16	20	25
КРАЉЕВО	16	27	24	9
КИКИНДА	21	15	16	20
ПАНЧЕВО	10	17	17	22
ПОЖАРЕВАЦ	16	13	24	18
ЧАЧАК	14	18	12	22
СМЕДЕРЕВО	24	22	7	14
ЗАЈЕЧАР	2	22	23	16

Табела 4. *Рангови полицијских управа по годинама*

Полицијска управа	Rank 2019.	Rank 2020.	Rank 2021.	Rank 2022.
ПРОКУПЉЕ	11	22	10	11
БОР	8	5	22	17
НОВИ САД	16	18	10	7
КРАГУЈЕВАЦ	8	21	6	18
КРУШЕВАЦ	22	7	8	12
ПИРОТ	11	5	18	8
НИШ	19	10	15	3
СУБОТИЦА	13	4	12	12
ЈАГОДИНА	14	12	3	5
ЛЕСКОВАЦ	4	10	5	10
НОВИ ПАЗАР	4	9	12	2
ЗРЕЊАНИН	3	3	9	14
град БЕОГРАД	6	7	3	5
ВРАЊЕ	6	1	1	4
ПРИЈЕПОЉЕ	1	1	2	1

4. ДИСКУСИЈА

Добијени резултати представљају добру основу за дефинисање законитости и лоцирање полицијских управа на које треба усмерити пажњу у будућности. Приоритет у даљим анализама, расподели средстава и хитности доношења управљачких мера требало би да имају најнебезбедније полицијске управе, јер код безбедности саобраћаја као научне дисциплине постоји парадокс да је основни предмет изучавања небезбедност.

Из сумарне анализе приказане на **Слици 4** најнебезбедније је ПУ Ваљево, која је сваке године била при самом дну у рангирању, док следе ПУ Шабац и Сремска Митровица, које такође припадају подручјима веома ниске безбедности. Претходно поменуте полицијске управе уз ПУ Ужице као четврту најнебезбеднију и ПУ Краљево и Чачак са којима се граничи, категоришу регион Западне Србије као убедљиво најнебезбедније подручје у држави. Друго битно подручје у погледу небезбедности формирају ПУ Панчево, Смедерево и Пожаревац, три суседне полицијске управе. Две полицијске управе на северу Србије представљају подручја ниског нивоа безбедности саобраћаја: Сомбор и Кикинда.

ПУ Пријепоље је убедљиво најбезбедније и заједно са ПУ Нови Пазар (5. по безбедности) чини регион Југозападне Србије веома безбедним подручјем. Друга најбезбеднија полијска управа је Врање, која са ПУ Лесковац, Ниш и Јагодина формира безбедан коридор кроз Централну и Југоисточну Србију. Битно је навести да се ПУ Београд и Зрењанин издвајају као високо безбедне, иако су окружене подручјима далеко нижег нивоа безбедности.

Подручје коме такође треба посветити пажњу јесте и северна Србија, где постоје велике разлике у нивоу безбедности између ПУ Сомбор и Кикинда (низак ниво безбедности) и Суботица (висок ниво безбедности).

Према тренду нивоа безбедности саобраћаја у посматраном периоду, разликују се полицијске управе које су показале:

- Раст нивоа безбедности саобраћаја-ПУ Смедерево, Крушевац и Јагодина
- Пад нивоа безбедности саобраћаја-ПУ Зајечар, Бор и Зрењанин
- Нестабилан ниво безбедности саобраћаја-ПУ Крагујевац

Како период од 4 године није довољан за праћење годишњег тренда промене неке појаве, претходно наведено треба узети са дозом резерве.

Конкретни узроци (не)безбедности, као што је већ напоменуто, не могу бити утврђени на основу резултата ROSA индекса, али се одређене законитости могу уочити и на основу њих формирати полазне хипотезе за будуће истраживање и деловање.

Слика 5. *Мрежа путева IA реда на територији Србије (**Извор:** http://bazabs.abs.gov.rs/absPortal/ , преузето:05.03.2024.)*

Упоредном анализом нивоа безбедности (**Слика 4**) и мреже путева највишег ранга (**Слика 5**.) јасно се може уочити законитост да полицијске управе кроз које пролази аутопут А1, имају висок ниво безбедности саобраћаја. Доказ претходно наведене тврдње су ПУ Суботица, Београд, Јагодина, Ниш, Лесковац и Врање.

Постоје и изузеци као што су ПУ Нови Сад и Смедерево са средњим и ниским нивоом безбедности, где су очигледно неки други фактори доминантни. ПУ Пријепоље, Зрењанин и Нови Пазар показују да постојање путева највишег реда није предуслов за висок ниво безбедности, али свакако да у већини случајева има позитиван утицај. ПУ Сремска Митровица је пример да и поред постојања аутопута А3, ниво безбедности је на веома ниском нивоу. Међутим, ПУ Сремска Митровица и Шабац, представљају школски пример негативног утицаја аутопута, односно процеса његове изградње, на ниво безбедности саобраћаја. Један од главних проблема на овом подручју је несразмерно велики проценат теретних возила у саобраћајном току, која транспортују материјал за изградњу аутопута А8 (Шабац-Рума) и која поред свог присуства, такође изазивају огромну штету на коловозном застору. На основу претходно наведеног уз додатне проблеме изазване брзином кретања теретних возила, која је често далеко изнад ограничења и честог преоптерећења, осим што се могу лоцирати утицајни фактори који доводе до небезбедности, намеће се и питање да ли ће добробити ове саобраћајнице моћи да се мере са учињеном штетом.

5. ПРЕДЛОГ БУДУЋИХ МЕРА И АКТИВНОСТИ

Будуће мере и активности се могу поделити на: конкретне мере усмерене ка повећању нивоа безбедности саобраћаја и мере усмерене ка унапређењу модела за рачунање нивоа безбедности саобраћаја.

5.1. Конкретне управљачке мере и активности

Излазни резултати прорачуна ROSA индекса могу послужити као добра основа за избор подручја на којима ће бити извршене даље анализе, као што је анализа безбедности саобраћаја на подручју. Излазни резултат наведене анализе су подаци који служе за доношење конкретних управљачких мера и активности. Наведени метод је изузетно сложен и захтева како временске, тако и финансијске ресурсе, због чега се често спроводи само за подручја са највишим приоритетом (најчешће најнебезбеднија подручја). У наставку је приказано од којих се анализа састоји овај метод (Пешић ет ал, 2019):

- Анализа карактеристика путне мреже
- Анализа режима техничког регулисања саобраћаја и стања сигнализације
- Анализа карактеристика саобраћајних токова
- Анализа важних елемената околине-амбијента
- Анализа капацитета и интегритета институција и појединаца
- Анализа броја и структуре саобраћајних незгода
- Анализа броја и структуре настрадалих лица у саобраћајним незгодама
- Просторна дистрибуција саобраћајних незгода
- Временска дистрибуција саобраћајних незгода
- Типолошка анализа саобраћајних незгода
- Анализа најчешћих околности настанка саобраћајних незгода
- Анализа учесника у саобраћајним незгодама

- Анализа индикатора безбедности саобраћаја
- Анализа ставова учесника у саобраћају
- Упоредна анализа са референтим подручјима
- Анализа досадашњих мера и активности
- Предлог будућих мера и активности

Када је у питању величина подручја за које се врши анализа, подручје полицијске управе је оптимално, јер на подручју општине често не постоји довољно велики узорак, поготово за број саобраћајних незгода, док би анализа за више спојених полицијских управа могла да пропусти значајне локалне факторе. Пожељно би било да се у одређеном временском периоду за све полицијске управе на подручју државе изврши анализа безбедности саобраћаја на подручју, како би се могао пратити тренд у времену када је у питању појединачна полицијска управа, као и вршити њено поређење са другим ПУ. Међутим, за овакав подухват су потребни пре свега велики људски ресурси, где би свака полицијска управа требало да има локалне стручњаке који поседују одговарајућа знања и искуство, уместо тренутне ситуације где постоји само неколико институција у земљи које обављају ову врста анализа. Потребан је и дуг временски период, док трећи ограничавајући фактор јесу финансијски ресурси, што све заједно узрокује да је често потребно изабрати само неколико подручја са највишим приоритетом за која ће бити извршена детаљна анализа, док ће за остала подручја бити извршене појединачне анализе или ће у том тренутку бити занемарена.

У конкретном случају редослед по приоритету вршења анализе би био следећи:

- ПУ Ваљево, Шабац и Сремска Митровица
- ПУ Ужице, Чачак и Краљево, које са претходно наведеним чине подручје Западне Србије далеко најнебезбеднијим.
- ПУ Панчево, Пожаревац и Смедерево, које формирају другу велику небезбедну целину у држави
- ПУ Пријепоље и Врање, како би се одредиле мере које су довеле до веома високог нивоа безбедности и уз корекције имплементирале у сличним ситуацијама

5.2. Мере унапређења модела за прорачун нивоа безбедности

Квалитетни модели оцене нивоа безбедности омогућавају прецизно квантификовање постојећег стања, будућег стања и праћење трендова промена нивоа безбедности. Већ је наведено да почетак мерења возило километара представља приоритет, како би се уопште могли користити модели за апсолутну оцену нивоа безбедности. Наравно, требало би да постоји свест о чињеници да би се рачунањем динамичког саобраћајног ризика видело реално стање и Србија би била још слабије рангирана међу европским државама, него према јавном и саобраћајном ризику. Разлог је што је у односу на остатак Европе, просечна дужина путовања у Србији значајно мања, а ова вредност директно утиче на број возило километара.

Осим почетка евидентирања броја возило километара, постоје одређене мере које би се могле спровести са већ постојећим подацима, а које би омогућиле прилагођавање ROSA индекса конкретном подручју прорачуна.

Основна мера би била да се уместо броја регистрованих возила користи ПАЈ (Путничке аутомобилске јединице), где би на овај начин изложеност била реалније приказана, јер се може претпоставити да не врше исти утицај на безбедност саобраћаја нпр. мопед и тешко теретно возило.

6. ЗАКЉУЧАК

Безбедност друмског саобраћаја и даље за јавност у Србији, па чак и за саобраћајне инжењере других специјалности, преставља нешто апстрактно и још увек није у потпуности прихваћено да се може значајно утицати на настанак саобраћајних незгода и њихове последице. Претходно наведено је зачуђујуће, обзиром да основни захтев који се поставља пре почетка сваког путовања је да особа пре свега безбедно, а онда и са што мањим временским губицима стигне на циљно место. Већина популације нема перцепцију о томе да сваки пут када неко користи превозно средство или започне пешачење, постоји одређена, често веома мала вероватноћа, али ипак постоји, да ће на том путовању задобити повреде или смртно страдати, док су људи који раде у сектору безбедности саобраћаја, они који ту вероватноћу смањују. Да би се широком аудиторијуму приближила ова научна дисциплина, резултати морају бити представљени нумерички: колико један изгубљен живот у саобраћајној незгоди кошта друштво, колики је ниво безбедности одређеног подручја, које подручје је безбедније итд. На овај начин и људи који нису из те струке могу схватити постојање и обим проблема, што представља значајан корак напред у придобијању подршке јавности. Иако претварање људи у бројке изгледа дехуманизијуће, само на овај начин се временом ти бројеви могу смањивати. Потреба за мерењем безбедности саобраћаја узроковала је појаву великог броја различитих модела, а један од првих међу њима јесте и ROSA индекс.

Низак ниво свести о важности безбедности саобраћаја у Србији се преноси и на систем евидентирања података, односно у овом случају на евидентирање броја возило километара, који представљају основу за примену напреднијих модела. Парадокс тренутне ситуације огледа се у томе да држава чији су стручњаци патентирали два напредниј модела од ROSA индекса (TSL-Вујанић и Јованов и BTSL-Пешић), не може да користи те моделе због недостатка података. Међутим и подаци добијени наведеним моделом, имају значајну примену, нарочито у рангирању подручја по нивоу безбедности.

Према добијеним резултатима у периоду 2019.-2022.године , најбезбедније ПУ су: Пријепоље (убедљиво најбезбеднија) и Врање, док су најнебезбедније ПУ Ваљево (убедљиво најнебезбеднија), Шабац и Сремска Митровица. Са мапе су јасно издвојени и најбезбеднији региони: југозападна Србија и ПУ дуж трасе државног пута А1 (изузетак Нови Сад и Смедерево). Најнебезбеднији је убедљиво регион западне Србије, који треба да има највиши приоритет у даљим анализама и алокацији средстава, док се је још могуће издвојити и подручје које формирају ПУ Панчево,Смедерево и Пожаревац.

На крају су наведене две основне врсте мера и активности које би требало да буду спроведене у будућности: мере усмерене на повећање нивоа безбедности и мере усмерене на унапређење модела за прорачун.

Из претходно наведеног закључак је да би безбедност саобраћаја требала да заузме много значајније место међу научним дисциплинама, што би се огледало у значајном повећању средстава предвиђених за ову област. Тренутна светска пракса је да се истраживања и средства у саобраћају, пре свега усмеравају на еколошки аспект и аутономна возила, што је оправдано, али у државама које су 20-30 година испред Србије по нивоу безбедности саобраћаја. Србија као држава где је просечна старост возног парка 15-20 година, у свим ПУ осим у Београду, не би требала да прескаче кораке и да са 20 година старих аутомобила прелази на хибридне аутомобиле и аутономна возила, која ће се кретати локалним саобраћајницама које су често практично неупотребљиве за саобраћај. Када се већ преузима страна пракса, требало би то чинити корак по корак и прилагодити је домаћим потребама, јер сваки прескочен корак, може довести до потпуног неуспеха. Будућност развоја безбедности саобраћаја у Србији је у патентирању нових модела за оцену безбедности, који ће давати прецизније резултате и прецизније лоцирати проблеме, што ће довести до коначног реалног побољшања нивоа безбедности саобраћаја у Србији.

7. ЛИТЕРАТУРА

[1] Липовац, К., Јовановић, Д., Нешић, М. (2019). Основе безбедности саобраћаја, Криминалистичко-полицијски универзитет, Београд, уџбеник.
[2] Пешић, Д., Антић, Б., Липовац, К. (2019). Безбедност саобраћаја – методе и анализе. Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет, уџбеник.
[3] Агенција за безбедност саобраћаја – База података о обележјима безбедности саобраћаја у Републици Србији http://bazabs.abs.gov.rs/absPortal/ (посећено дана 06.03.2024. године).
[4] Републички завод за статистику – општине и региони у Републици Србији 2023. https://www.stat.gov.rs/publikacije/publication/?p=15527 (посећено дана 28.03.2024. године).
[5] Републички завод за статистику – општине и региони у Републици Србији 2022. https://www.stat.gov.rs/publikacije/publication/?p=14944 (посећено дана 28.03.2024. године).
[6] Републички завод за статистику – општине и региони у Републици Србији 2021. https://www.stat.gov.rs/publikacije/publication/?p=13352 (посећено дана 28.03.2024. године).
[7] Републички завод за статистику – општине и региони у Републици Србији 2020. https://www.stat.gov.rs/publikacije/publication/?p=12795 (посећено дана 28.03.2024. године).
[8] European Road Safety Observatory (2024), Annual Statistical Report.
[9] World Health Organization-WHO (2023), Global status report on road safety.
[10] World Health Organization-WHO (2019)-Estimated road traffic death rate https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/estimated-road-traffic-death-rate-(per-100-000-population) (преузето дана 01.03.2024. године).

doi: 10.46793/RSafLC24.562M

СТАВОВИ УЧЕСНИКА У САОБРАЋАЈУ НА ТЕРИТОРИЈИ ОПШТИНЕ НОВИ БЕОГРАД

ROAD USERS' ATTITUDES IN THE MUNICIPALITY OF NEW BELGRADE

Катарина Мушикић[1]

Резиме: Традиционално представљање стања безбедности саобраћаја, само на основу броја и последица саобраћајних незгода, се све ређе примењује. Ставови о безбедности саобраћаја помажу да се стање безбедности саобраћаја прецизније дефинише. Наиме, човек у свакој саобраћајној ситуацији кроз своје реакције изражава своја знања, личност, вештине и ставове. Ставови доминантно утичу на понашање учесника у саобраћају, а самим тим и на безбедност саобраћаја. Ставови се изграђују и укорењују од најранијег узраста, а пресудну улогу у томе има породица, васпитачи, најранија искуства и узори. Циљ истраживања је да се испитају ставови и самопријављено понашање учесника у саобраћају на територији општине Нови Београд, са посебним освртом на ризике у саобраћају (нпр. вожња под утицајем алкохола и сл.). За припрему анкетног упитника је коришћена ESRA (E-Survey of Road Users’ Attitudes) методологија. Прикупљање података је спроведено онлајн, по принципу анонимности и коришћењем апликације Google Forms, у децембру 2023. године. Након обраде података, извршена је упоредна анализа са резултатима ESRA3 истраживања, са посебним освртом на резултате који се односе на Републику Србију. Додатно, дат је осврт на циљеве Стратегији безбедности саобраћаја града Београда за период 2021-2025. године, а у вези са ставовима. На основу спроведених анализа у вези са ставовима учесника у саобраћају на територији општине Нови Београд, дефинисани су кључни проблеми, при чему приказани резултати могу да помогну у лакшем дефинисању мера и активности субјеката безбедности саобраћаја на територији ове општине.

Кључне речи: ставови, самопријављено понашање, ризици у саобраћају, безбедност саобраћаја, ESRA

Abstract: The traditional representation of the state of road safety, based only on the number and consequences of road accidents, is increasingly rare. Attitudes about road safety help to define the

[1]Катарина Мушикић, дипл. инж. саобраћаја, студент мастер студија, Универзитет у Београду-Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, kmusikic@yahoo.com

state of road safety more precisely. In every traffic situation, human expresses his knowledge, personality, skills and attitudes through his reactions. Attitudes have a dominant influence on the behavior of road users, and therefore on road safety. Attitudes are built and rooted from an early age, and family, educators, earliest experiences and role models play a crucial role in this. The goal of the research is to examine the attitudes and self-reported behaviors of road users in the municipality of New Belgrade, with a special focus on traffic risks (e.g. driving under the influence, etc.). The ESRA methodology was used to prepare the survey questionnaire. Data collection was carried out online, based on the principle of anonymity and using the Google Forms application, in December 2023. After processing the data, a comparative analysis was performed with the results of the ESRA3 research, with special reference to the results related to the Republic of Serbia. In addition, an overview of the goals of the Road Safety Strategy of the City of Belgrade 2021-2025 was given, and in relation with the attitudes. Based on the analyzes carried out in relation to the attitudes of road users in the municipality of New Belgrade, key problems were defined, and the presented results can help in easier definition of the measures and activities of road safety subjects in this municipality.

Keywords: attitudes, self-reported behaviour, traffic risks, road safety, ESRA

1. УВОД

Експанзија употребе моторних возила у државама у развоју резултирала је наглим порастом броја саобраћајних незгода, као и броја (смртно) страдалих у истим. На глобалном нивоу, саобраћајне незгоде проузрокују скоро 1,2 милиона погинулих лица и између 20 и 50 милиона тешко повређених лица сваке године – што чини водећим узроком смрти деце и младих у свету (WHO, 2023). Више од половине свих смртних случајева и повреда у саобраћају чине рањиви учесници у саобраћају, као што су пешаци, бициклисти и мотоциклисти.

Традиционално представљање стања безбедности саобраћаја, само на основу броја и последица саобраћајних незгода, се све ређе примењује. Све више се примењују субјективне методе, које су усмерене ка анализи ставова учесника у саобраћају. Ставови о безбедности саобраћаја помажу да се стање безбедности саобраћаја прецизније дефинише. Наиме, човек у свакој саобраћајној ситуацији кроз своје реакције изражава своја знања, личност, вештине и ставове. Ставови доминантно утичу на понашање учесника у саобраћају, а самим тим и на безбедност саобраћаја. Они се изграђују и укорењују од најранијег узраста, а пресудну улогу у томе има породица, васпитачи, најранија искуства и узори.

Велики број истраживања (Warshawsky-Livne & Shinar, 2012) показује да су позитивни ставови према безбедности саобраћаја у корелацији са опрезним понашањем током вожње које су сами пријавили. Међутим, ово је често у супротности са опсервационим студијама, које указују на значајне разлике између исказаних ставова и стварног понашања. Нарочито млади возачи (18-25 година) показују значајне разлике. Са једне стране имају свест и разумевање за безбедну вожњу (McCartt et al., 2014), док са друге стране пријављују небезбедно понашање. Ово се може приписати високом нивоу самопоуздања или утицају вршњака. Родне разлике у ставовима и самопријављеном понашању су такође важне, јер мушкарци генерално пријављују агресивније понашање од жена (Rhodes & Pivik, 2011).

Пројекат ESRA (E- Survey of Road Users' Attitudes) у оквиру којег су истраживани ставови и пријављена понашања возача путничких аутомобила, мотоциклиста и немоторизованих учесника у саобраћају реализован је три пута до сада, први пут 2015. године, а последњи 2023. године. У пројекту ESRA 3, у ком је учествовало 39 држава (између осталог и Србија) са 5 континената, истражује се и понашање нове групе учесника у саобраћају- возача електричних тротинета.

Као главни циљеви ESRA пројекта наводе се (Meesmann et al., 2018):

- Пружање научне подршке политици безбедности саобраћаја на путевима на локалном и међународном нивоу,
- Развијање поузданих и упоредивих индикатора перформанси система безбедности саобраћаја,
- Развијање временских серија о перформансама безбедности саобраћаја на путевима,
- Доступност међународно упоредивих података о тренутном стању безбедности саобраћаја на путевима широм света.

Циљ овог рада је да се дефинишу кључни проблеми безбедности саобраћаја на територији општине Нови Београд, при чему приказани резултати могу да помогну у лакшем дефинисању мера и активности субјеката безбедности саобраћаја на територији ове општине. Такође, упоредна анализа ставова учесника у саобраћају општине Нови Београд и државе Србије показаће обим проблема безбедности саобраћаја посматране општине. Осврtом на проблеме и циљеве Стратегије безбедности саобраћаја града Београда за период 2021-2025. године, који се односе на ставове, дефинисаће се до сада уочене промене за истакнута најнебезбеднија понашања.

2. МЕТОДОЛОГИЈА

Анкета се састојала из четири дела. Прва група питања односила се на социо-демографска обележја, коришћење различитих начина путовања и забринутост за друштвене појаве. У другом делу, питања су се односила на самопријављено понашање испитаника у својству возача (брзина, вожња под утицајем алкохола и психоактивних супстанци, одсуство пажње и умор, сигурносни појасеви, системи заштите за децу), бициклиста, пешака, као и возача електричних тротинета. Трећа група питања, под називом "ПРИХВАТЉИВОСТ", садржала је питања које се тичу прихватљивости испитаника поводом одређених небезбедних понашања у саобраћају, у зависности од категорије учесника (возачи, бициклисти, мотоциклисти/мопедисти и пешаци). Коначно, у последњем делу анкете испитаници су одговорили на питања везана за контролу у саобраћају.

Прикупљање података је спроведено онлајн, по принципу анонимности и коришћењем апликације Google Forms, у децембру 2023. године.

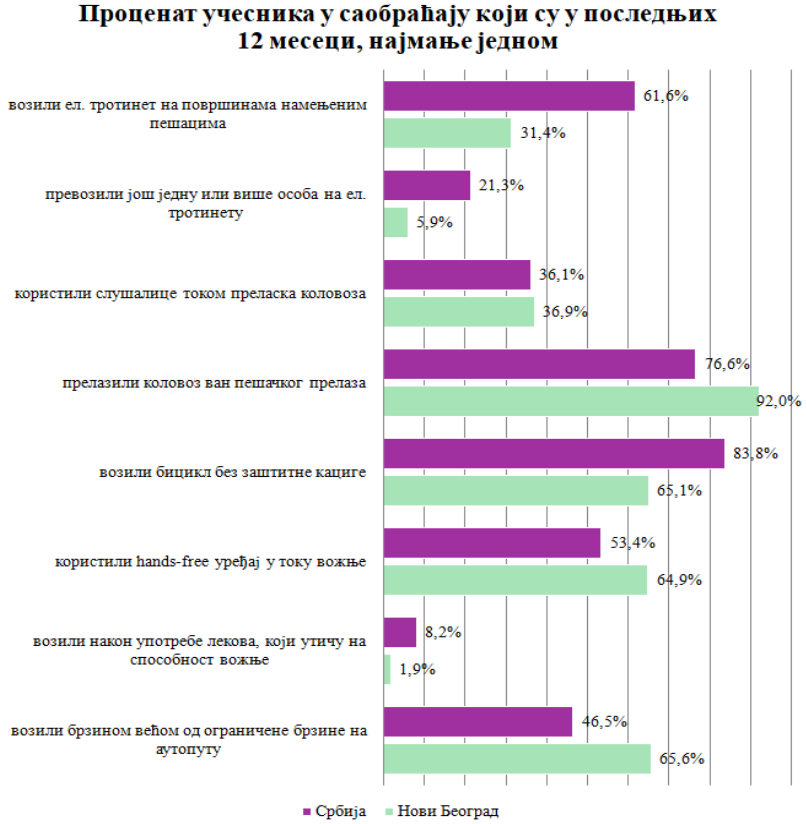
У овом раду приказани су најважнији резултати истраживања, са упоредном анализом резултата ESRA 3 истраживања из 2023. године за Републику Србију.

3. РЕЗУЛТАТИ

Од укупно 314 испитаника, 60,2% су испитаници женског пола. Најзаступљенији су испитаници узраста од 45 до 54 године (26,4 %), затим узраста од 35 до 44 године, док су најмање заступљени испитаници старији од 65 година. Као најчешћи начин путовања који испитаници пријављују је вожња путничког аутомобила (51,6 %), а затим јавни градски превоз (31,2%). Када је реч о забринутости за поједина друштвена питања, 72% испитаника исказује забринутост за саобраћајне незгоде.

3.1. Самопријављено понашање

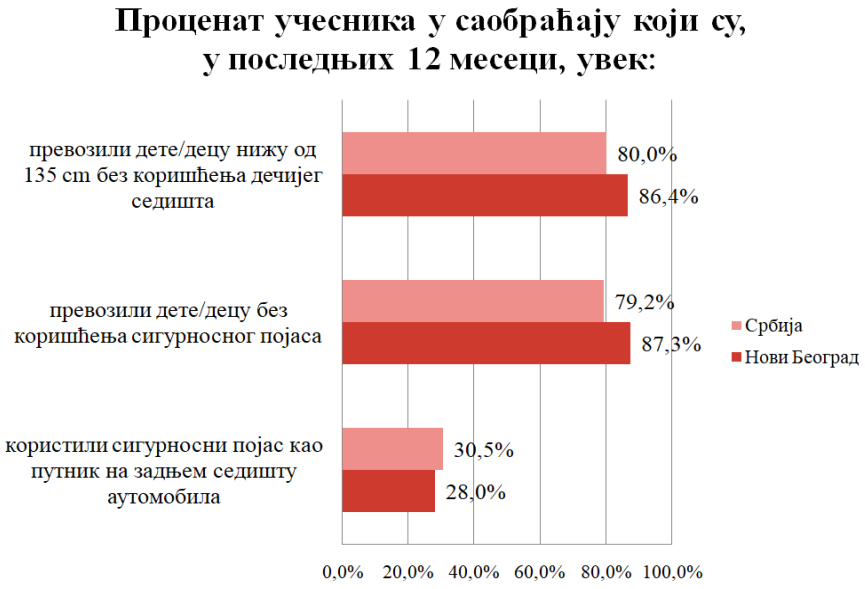
Самопријављено понашање учесника у саобраћају обухвата њихово пријављено понашање у зависности од својства учешћа у истом. Испитаници су пријавили своја понашања у својству возача (брзина, вожња под утицајем, одсуство пажње и умор, сигурносни појасеви, системи заштите за децу), бициклиста, пешака, као и возача електричних тротинета. На скали 1-5 означили су (1-никада,..., 5-увек) како су као учесници у саобраћају поступали у датим ситуацијама у последњих 12 месеци.



Слика 1. *Самопријављено понашање учесника у саобраћају на територији општине Нови Београд*

На Слика 1 приказани су најзначајнији резултати самопријављеног понашања учесника у саобраћају на територији општине Нови Београд, а упоредо и на нивоу државе.

Када је реч о возачима електричних тротинета, примећује се безбедније пријављено понашање на нивоу општине у односу на целу државу. Наиме, трећина испитаника је пријавила коришћење површина намењеним пешацима, што је двоструко мање у односу на испитанике на нивоу Србије. Такође, 5,9% њих (у односу на 21,3% у Србији) се није превозило самостално на електричном тротинету у последњих годину дана. Нешто више од трећине пешака је у последњих 12 месеци бар једном користило слушалице током преласка коловоза. Овде су резултати процентуално слични на оба посматрана подручја. 92% испитаника је на територији општине Нови Београд пријавило да прелази коловоз ван обележеног пешачког прелаза, док је то 76,6% њих пријавило у Србији. Када је реч о употреби заштитних кацига код бициклиста, испитаници новобеоградске општине пријављују безбедније понашање. Око 65% испитаника посматране општине је у последњих годину дана пријавило употребу hands-free уређаја, док је на нивоу државе то чинило њих 53,4%. Бољи резултат је примећен и код вожње након употребе лекова који утичу на способност возача. Са друге стране, чак 65,6% испитаника општине је пријавило да прекорачује брзину на аутопуту у последњих годину дана, док је то на нивоу државе чинило мање од половине испитаника (46,5%).



Слика 2. *Самопријављено понашање учесника у саобраћају на територији општине Нови Београд, које су испитаници у последњих 12 месеци „увек“ примењивали*

Такође, испитаници су пријавили изузетно низак ниво употребе заштитних система за децу као и употребе сигурносних појасева на задњем седишту. Нису примећене значајне разлике на нивоу државе и општине ни за једно од приказаних небезбедних понашања (Слика 2).

3.2. Прихватљивост

У реализованом истраживању, испитаници су изражавали своје ставове о томе колико су, према њиховом мишљењу, одређена небезбедна понашања у саобраћају прихватљива или не. На Слика 3 приказани су резултати неких од понашања. Када је реч о прихватљивости вожње под утицајем алкохола, примећује се иста вредност (1,3%) и у Србији и на територији општине Нови Београд. За становнике општине Нови Београд разговарање мобилним телефоном у току вожње (4,5%) је двоструко прихватљивије у односу на испитанике Србије (2,3%), док је вожња под утицајем алкохола код двоточкаша чак скоро три пута прихватљивија код испитаника новобеоградске општине (1,3%) у односу на целу државу (0,5%). Међутим, 16,6% испитаника општине Нови Београд сматра некоришћење заштитних кацига код мотоциклиста прихватљивим, док 30,8% испитаника прихвата ово небезбедно понашање на нивоу државе. Знатно већа прихватљивост употребе мобилних телефона приликом преласка коловоза се примећује на нивоу Србије у односу на општину Нови Београд.

Слика 3. *Прихватљивост становника општине Нови Београд по питању небезбедних понашања у саобраћају*

3.3. Контрола

Данас је опште прихваћено да само субјективни ризик мења понашање у саобраћају (Липовац, 2008). Наиме, субјективни ризик у већој мери утиче на безбедност саобраћаја.

У последњем делу анкете, испитаници су дали одговоре на скали од 1 до 5, где 1 означава „веома малу вероватноћу“, док 5 означава „веома велику вероватноћу“ контроле.

Представљени резултати се односе на збир процената одговора „веома велика“ и „велика вероватноћа“ контроле од стране полиције на уобичајеном путовању. Од укупног броја испитаника, њих 20,7% сматра да ће их полиција контролисати за поштовање ограничења брзине и то чини највећи субјективни ризик контроле, док је тај проценат за Србију дупло већи (41,4%). Када је реч о употреби сигурносних појасева, у поређењу са Србијом (39,7%), мањи је проценат оних возача на територији општине Нови Београд (16,6%) који мисле да ће бити контролисани. Најмањи субјективни ризик процењен је за вожњу под утицајем психоактивних супстанци и износи 5,4 % на нивоу општине, док на нивоу државе износи 10,9%.

Око 30 % испитаника изјавило је да је најмање једном контролисано за вожњу под утицајем алкохола у претходних годину дана, док је њих само 6,2% пријавило контролу за вожњу под утицајем психоактивних супстанци од стране саобраћајне полиције.

3.4. ОСВРТ НА ПРОБЛЕМЕ И ЦИЉЕВЕ У ПОГЛЕДУ СТАВОВА ДЕФИНИСАНЕ СТРАТЕГИЈОМ ЗА ГРАД БЕОГРАД 2021-2025.

Стратегијом безбедности саобраћаја за град Београд (2021-2025) описано је постојеће стање безбедности саобраћаја на територији града, дефинисано је жељено стање и пројектоване су мере којима ће се постојеће стање приближити жељеном.

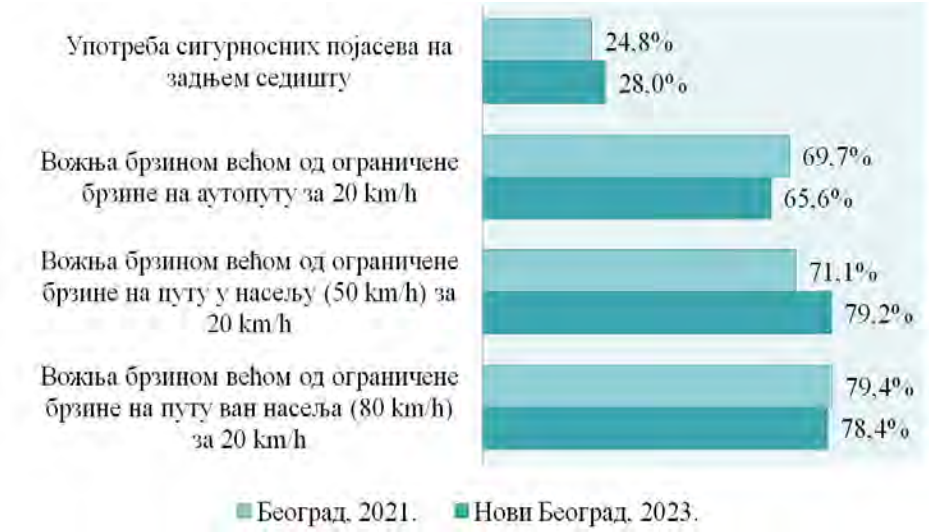
Приликом анализе постојећег стања, резултати анкете, у делу који се односио на самопријављено понашање, показали су јасно најважније проблеме на територији града Београда, 2021. године, а то су:

- употреба сигурносних појасева на задњем седишту,
- прекорачење брзине на аутопуту за 20km/h,
- прекорачење брзине у насељу за 20km/h,
- прекорачење брзине ван насеља за 20km/h,

Циљ је био континуирано радити на унапређењу знања, развоју и утемељењу позитивних ставова у безбедности саобраћаја, као и свести свих учесника у саобраћају о значају безбедног учешћа и понашања у саобраћају, али и обиму проблема и могућности управљања безбедношћу саобраћаја.

Две године касније, упоређени су резултати самопријављеног понашања на територији општине Нови Београд са тада процењеним незадовољавајућим резултатима на нивоу града.

Упоредном анализом самопријављеног понашања, долази се до закључка да је било малих, али позитивних промена у понашању (у 3 од 4 случаја). Понашања која су побољшана су употреба сигурносних појасева на задњем седишту, прекорачење брзине на аутопуту и на путу ван насеља. Међутим, дошло је до повећања броја оних који пријављују прекорачење брзине у насељу (Слика 4).



Слика 4. *Упоредна анализа самопријављеног понашања на територији града Београда из 2021. године и на територији општине Нови Београд из 2023. године*

4. ДИСКУСИЈА И ЗАКЉУЧАК

Анализом добијених резултата самопријављеног понашања, могу се донети одређени закључци. Наиме, проблеми који се могу истаћи на нивоу општине се првенствено односе на заштитне системе за децу, али и употребу сигурносних појасева на задњем седишту. Такође, примећена су небезбедна понашања пешака на територији општине, као и понашања која се односе на прекорачење брзине (у насељу, ван насеља и на аутопуту). Неопходно је утицати на знања и ставове испитаника посматране општине, како би се ова понашања побољшала у наредном периоду. Код упоредне анализе, највећа разлика у самопријављеном понашању на нивоу општине у односу на државу примећена је код пешака, односно код преласка коловоза када је на семафору црвено светло. Наиме, на територији општине Нови Београд, 73,2% испитаника пријављује ово небезбедно понашање, док на нивоу Србије то је чини 40,3% испитаника у последњих 12 месеци. Са друге стране, дупло већи број возача електричних тротинета у Србији (61,6%) пријавило је коришћење површина намењених пешацима него на територији новобеоградске општине (31,4%), што их чини безбеднијом категоријом учесника на нивоу општине.

Када је реч о прихватљивости одређених понашања, као најприхватљивије понашање (и на нивоу општине, и на нивоу државе) истиче се некоришћење заштитне кациге код бициклиста. Овај податак се може приписати недовољној свести учесника у саобраћају о значају употребе заштитне опреме код бициклиста. Са друге стране, најнеприхватљивија понашања на нивоу општине од стране испитаника су вожња под утицајем психоактивних супстанци и вожња под утицајем алкохола код мотоциклиста (97,5%).

Такође, као високо неприхватљива понашања издвајају се вожња под утицајем алкохола код возача аутомобила (97,1%), превожење деце која нису адекватно обезбеђена, односно немају дечије седиште или није употребљен сигурносни појас током њихове вожње (96,2%), као и вожња у поспаном стању (95,5%). Занимљиво је да око 87% испитаника пријављује да не превози децу на адекватан начин, а да њих 96,2% сматра ово понашање неприхватљивим. Овде се примећује да без обзира на знања која поседују испитаници, преовлађују њихови ставови који утичу на небезбедно понашање. Они сматрају да неће довести у опасност себе и/или друге учеснике у саобраћају овим понашањем. На основу наведеног, може се закључити да ставови учесника у саобраћају најбоље „осликавају“ њихово понашање у саобраћају, те су стога неопходни за препознавање проблема безбедности саобраћаја и квалитетно дефинисање мера за унапређење безбедности саобраћаја.

Циљ овог истраживања је било уочавање кључних проблема у безбедности саобраћаја на територији општине Нови Београд, према мишљењу становника исте, при чему приказани резултати могу да помогну у лакшем дефинисању мера и активности субјеката безбедности саобраћаја на територији ове општине. Упоредном анализом са подацима на нивоу државе Србије, примећено је безбедније понашање бициклиста и возача електричних тротинета на нивоу општине, док су понашања пешака, возача и путника у аутомобилу и даље на незадовољавајућем нивоу у односу на Србију, па би у будућности било неопходно усресредити се управо на ове категорије учесника. Такође, осврtом на резултате приказане у Стратегији безбедности саобраћаја за град Београд (2021-2025), а који се тичу ставова, јасно се могу уочити до сада мале, али позитивне промене у понашању, што би значило да је за решавање значајних питања небезбедног понашања потребно извесно време, континуиран и координиран рад различитих субјеката безбедности саобраћаја. Само њиховим заједничким активностима могу се трајно искоренити лоши, односно подстаћи исправни ставови, што би довело до побољшања понашања учесника у саобраћају.

Студија истраживања ставова учесника у саобраћају на нивоу општине је важна основа за сагледавање промене ставова учесника у саобраћају у одређеном временском периоду и важан документ за спровођење мера и сета активности усмерених ка промени ставова појединих категорија учесника у саобраћају у циљу унапређења ставова и понашања учесника у саобраћају.

Мере и активности се могу систематизовати у:

- одржавање едукативних трибина намењеним свим категоријама учесника у саобраћају (зависно од својства учешћа и узраста учесника),
- континуирано спровођење кампања на тему безбедности саобраћаја уз адекватну подршку,
- контролно-репресивна принуда усмерена ка возачима и пешацима подједнако,
- изградња саобраћајних полигона за потребе свих предшколских установа и основних школа,
- планирање и спровођење активности прилагођених деци најмлађег узраста о безбедном учествовању у саобраћају уз обезбеђивање промотивно едукативног материјала за безбедно учествовање у саобраћају,

- планирање и спровођење обуке о безбедности саобраћаја деце предшколског узраста,
- планирање и спровођење обуке о безбедности саобраћаја деце нижих и виших разреда основних школа,
- планирање и спровођење обуке о безбедности саобраћаја будућих возача,
- планирање и спровођење обуке о правилној употреби дечијих седишта и других заштитних система за децу (родитељи, патронажне сестре, итд.),
- планирање и спровођење обуке о правилној употреби заштитних система код двоточкаша и возача електричних тротинета,
- планирање и спровођење едукације просветних радника о безбедности саобраћаја (за рад на саобраћајном образовању и васпитању деце),
- планирање и спровођење едукације учесника у саобраћају о пружању прве помоћи настрадалом лицу у саобраћајној незгоди.

5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Антић Б., Давидовић Ј., Ковач М. (2021). Анализа ставова учесника у саобраћају на територији града Београда применом ESRA методологије. 16. Међународна конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“. Зборник радова. Копаоник.
[2] Вукшић В., Иванишевић Т. (2016). Истраживање ставова бициклиста у погледу коришћења заштитне опреме. V Међународна Конференција „Безбједност саобраћаја у локалној заједници“, Бања Лука.
[3] Липовац К. (2008), Основе безбедности саобраћаја, Универзитет у Београду – Саобраћајни факултет.
[4] Антић Б., Пешић Д., Ђинђић З., Нојковић Д. (2016). Организација активности локалне самоуправе на унапређењу безбедности саобраћаја на примеру савета за безбедност саобраћаја општине Палилула. 11. Међународна Конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“. Зборник радова. Врњачка Бања
[5] McCartt, A. T., Mayhew, D. R., Braitman, K. A., Ferguson, S. A., & Simpson, H. M. (2009). Effects of age and experience on young driver crashes: Review of recent literature. Traffic Injury Prevention, 10(3), 209-219.
[6] Meesmann U., Torfs K., Berghe W. (2019), ESRA (E-Survey of Road users' Attitides) – methodology.
[7] Rhodes, N., & Pivik, K. (2011). Age and gender differences in risky driving: the roles of positive affect and risk perception. Accident Analysis & Prevention, 43(3), 923-931.
[8] Warshawsky-Livne, L., & Shinar, D. (2002). Effects of uncertainty, transmission type, driver age and gender on brake reaction and movement time. Journal of Safety Research, 33, 117-128.
[9] Број: 31. Службени лист општине Врбас, 29. децембар 2022. године
[10] https://www.esranet.eu/storage/minisites/esra2023countryfactsheetserbia.pdf, преузето 11.01.2024.
[11] World Health Organization, https://www.who.int/, преузето 09.01.2024.
[12] http://www.bgsaobracaj.rs/dokumenti/77_StudijaESRA.pdf, преузето 11.01.2024.
[13] http://bgsaobracaj.rs/uploads/files/%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D1%9A%D0%B5%20%D0%B8%20%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%84%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%98%D0%B5/Strategija%20bezbednosti%20saobracaja%20za%20grad%20Beograd%202021-2025.pdf, преузето 12.01.2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.572DJ

УЛОГА НЕВЛАДИНИХ ОРГАНИЗАЦИЈА У ОБЛАСТИ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

THE ROLE OF NON-GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS IN ROAD SAFETY IN REPUBLIC OF SERBIA

Ивана Ђоковић[1], Санела Хорват[2]

Резиме: Рад је посвећен анализи улоге невладиних организација (НВО) у унапређењу безбедности саобраћаја у Републици Србији, посебно се фокусирајући на локални контекст, односно на њихову улогу у јединици локалне самоуправе. Разматрајући различите приступе, изазове и доприносе НВО у облсти безбедности саобраћаја рад детаљно истражује стратегије које ове организације примењују како би смањиле настанак саобраћајних незгода, њихове последице, као и подигле свест учесника о одговорном понашању у саобраћају. У раду се наглшава значај специфичних изазова са којима се НВО суочавају, при чему се њихови ограничени ресурси истичу као кључни фактор. Такође, истиче се потреба за ефикасном сарадњом са државним органима, док наглашава кључну улогу аутономије НВО у остваривању циљева у области безбедности саобраћаја. Анализирајући конкретне доприносе НВО рад се фокусира на улогу ових организација у едукацији јавности о безбедности у саобраћају, промоцији саобраћајне културе, заговарању за побољшање саобраћајних политика и пружању подршке жртвама саобраћајних незгода. Посебно се истиче да ове активности, не само да тренутно доприносе унапређењу безбедности саобраћаја, већ стварају и основу за дугорочно и одрживо побољшање безбедности саобраћаја. Кроз препознавање важности аутономије НВО рад пружа увид у кључне елементе који утичу на ефикасност њихових активности у области безбедности саобраћаја.

Кључне речи: НВО, безбедност саобраћаја, сарадња, едукација

Abstract: The paper is dedicated to the analysis of the role of non-governmental organizations (NGOs) in improving road safety in the Republic of Serbia, with a specific focus on the local context, namely their role in the units of local self-government. Considering different approaches, challenges, and contributions of NGOs in the field of road safety, the paper thoroughly explores strategies these organizations employ to reduce traffic collisions, their consequences, and to raise awareness among

[1] Ивана Ђоковић, студенткиња Факултета техничких наука у Новом Саду, idjokovic@erudita.rs
[2] Санела Хорват, студенткиња Факултета техничких наука у Новом Саду, sanela.sani01@gmail.com

participants about responsible behavior in traffic. The paper emphasizes the importance of specific challenges faced by NGOs, highlighting their limited resources as a key factor. It also underscores the need for effective collaboration with state authorities while emphasizing the crucial role of autonomy for NGOs in achieving goals in the field of road safety. Analyzing specific contributions of NGOs, the paper focuses on their role in public education about road safety, promotion of traffic culture, advocacy for improvements in traffic policies, and providing support to victims of traffic collisions. It particularly emphasizes that these activities not only contribute to the current improvement of road safety but also lay the foundation for long-term and sustainable enhancement of road safety. By recognizing the importance of NGO autonomy, the paper provides insight into key elements influencing the effectiveness of their activities in the field of road safety.

Keywords: NGO, road safety, collaboration, education

1. УВОД

Саобраћај је једна од четири егзистенцијалне функције сваког животног простора (рад, становање, рекреација и саобраћај), чији је циљ повезивање осталих функција, уз што мање негативне ефекте. Безбедност саобраћаја се бави негативним ефектима саобраћаја и даје одговор на питање „Како саобраћати, уз што мање негативних ефеката?“ Колико год да се тежи потпуној сигурности, потпуна сигурност у саобраћају није могућа на данашњем нивоу развоја, док се са друге стране мора саобраћати, те се тежи успостављању оптималне сигурности, уз одржв даљи развој саобраћаја (Липовац, 2008).

Како се безбедност саобраћаја бави свим штетним последицама саобраћаја, у раду ће бити ограничена на саобраћајне незгоде, где се могу разликовати два аспекта безбедности саобраћаја: активна и пасивна безбедност саобраћаја. Активна безбедност саобраћаја се односи на спречавање настанка саобраћајних незгода, односно смањење вероватноће да се деси незгода. Мерама активне безбедности саобраћаја постиже се смањење броја саобраћајних незгода. Пасивна безбедност саобраћаја се односи на смањивање штетних последица саобраћајних незгода које су се догодиле. Циљ пасивне безбедности саобраћаја није смањење броја саобраћајних незгода, већ смањење настанка већих последица саобраћајних незгода. Комбинованим и свеобухватним предузимањем мера активне и пасивне безбедности саобраћаја смањују се број незгода и величина њихових последица (Липовац, 2008).

Предузимање одређених управљачких мера како би постојеће стање безбедности саобраћаја претворили у жељено стање назива се управљањем безбедности саобраћаја. Управљање безбедношћу саобраћаја обухвата непрекидно праћење постојећег стања, стручно и реално дефинисање циљаног (жељеног) стања, пројектовање и примену разноврсних управљачких мера у циљу приближавања постојећег стања жељеном стању безбедности саобраћаја.

Спровођење управљачких мера не може да реализује ниједан субјект самостално, већ је неопходно успоставити и стално јачати заштитни систем безбедности саобраћаја, који обухвата низ врло значајних субјеката, где сваки од њих има веома важну улогу и значајан је за успешно функционисање заштитног система безбедности саобраћаја.

Најзначајнији субјекти заштитног система безбедности саобраћаја су: скупштине (законодавни органи), државни органи (извршни органи власти), привредни субјекти, образовне институције, политичке партије и организације, невладине организације, правосуђе (органи судске власти), научно-образовне установе, међународне органиизације и институције, осигурања и остали субјекти (Липовац ет ал, 2019).

С обзиром на то да се рад базира на улози невладиних организација у безбедности саобраћаја, даље у раду ће бити наведен њихов значај, активности које невладине организације реализују како би побољшале стање безбедности у саобраћају, значај њихове сарадње са осталим субјектима безбедности саобраћаја, а такође и важност њихове аутономије у раду.

2. НЕВЛАДИНЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ У САОБРАЋАЈУ

Невладине организације су слободна и често врло критички настројена удружења грађана која користе различите начине да подстичу активности у појединим сегментима друштвеног живота. Невладине организације треба да критички сагледавају и јавности саопштавају другачије погледе на стање безбедности саобраћаја (другачије од званичних ставова), на поједине активности које власт реализује, на пропусте, на конкретне проблеме и могућности њиховог решавања. С обзиром на то да су невладине организације у доброј вези са стручном јавношћу и да прате међународна искуства, њихов рад може умногоме помоћи унапређењу рада у безбедности саобраћаја. Невладине организације често имају одличну сарадњу са сличним организацијама из других земаља, као и подршку међународних организација које у програму имају и унапређење безбедности саобраћаја. (Липовац, 2008)

Активности које невладине организације спроводе, а тичу се безбедности саобраћаја на путевима, могу се сврстати у неколико група, то су:

- *Едукација и подизање свести о безбедности саобраћаја* – невладине организације спроводе кампање и програме едукације како би се јавност информисала о ризицима у саобраћају, промовисала правила безбедне вожње и учествовања у саобраћају и подигла свест о последицама непоштовања саобраћајних прописа.
- *Адвокација за политике безбедности саобраћаја* – организације лобирају и заговарају код власти за унапређење саобраћајних прописа, побољшање инфраструктуре, имплементацију сигурносних мера и спровођење ефикасних казни како би се смањио број саобраћајних незгода.
- *Подршка жртвама саобраћајних незгода* – пружање психолошке и правне подршке жртвама и породицама жртава саобраћајних незгода, као и рад на побољшању система накнаде и рехабилитације.
- *Истраживање и анализа саобраћајних незгода* – вођење истраживања о узроцима саобраћајних незгода како би се идентификовали проблеми и предложиле ефикасне превентивне мере.

- *Сарадња са државним и приватним сектором* – невладине организације, неретко, како би реализовале своје активности сарађују са разним државним институцијама и приватним сектором, као и са другим организацијама са истим или сличним циљевима, где се знатно истиче сарадња невладиних организација са локалном самоуправом, где ове организације заједно са представницима локалне самоуправе прилагођавају стратегије безбедности саобраћаја специфичном подручју у ком се налазе.
- *Промовисање саобраћајне мобилности* – подржавање и осмишљавање иницијатива које промовишу алтернативне начине транспорта, попут пешачења, вожње бицикла и коришћења услуга јавног превоза, ради смањења загађења и повећања безбедности на путевима.

Овим активностима невладине организације доприносе стварању свеобухватнијег приступа унапређењу безбедности саобраћаја, радећи заједно са владиним организацијама, као и другим релевантним актерима.

3. ИНОСТРАНА ИСКУСТВА НЕВЛАДИНИХ ОРГАНИЗАЦИЈА

Како би се стекао шири увид у то које су активности које невладине организације спроводе, биће наведени примери успешних активности које реализују невладине организације у другим земљама.

3.1. Road for life (RFL)

„Путеви за живот“ је невладина организација са седиштем у Либану. Чланови ове организације су лаици из заједнице, а такође имају научни одбор који чине лекари, медицинске сестре и техничари за хитну медицинску помоћ. Од 2011. године RFL промовише обуку за пружаоце здравствене неге и залаже се за политику бриге након саобраћајне незгоде.

RFL је утврдила да медицински стручњаци у Либану немају довољан приступ обукама из трауматолошке неге и да постоје одговарајући курсеви о датој теми ван Либана, али да нису доступни локалним здравственим стручњацима. На основу овога, RFL је развио вишестратегијски приступ како би побољшао ову ситуацију, укључујући и прикупљање средстава, заговарање за национално законодавство и повећање јавне свести путем медијског извештавања. Организација је прикупљала средства како би спонзорисала лекаре, медицинске сестре и медицинске техничаре за похађање ових, међународно акредитованих, сертификационих курсева. Међутим, препознали су да иако су ови напори били вредни регулација обуке из трауматолошке неге могла би довести до ширег и одрживијег утцаја.

Наредни корак у спровођењу иницијативе било је заговарање код Министарства јавног здравља Либана с циљем повећања коришћења оваквих курсева. Године 2014., Министарство јавног здравља издало је обавештење које је позвало болнице са одељењима за хитне случајеве да своје особље упишу на курсеве о трауматолошкој нези.

Од 2019. године, најновији захтеви за акредитацију медицинских центара Владе укључују сертификоване курсеве из трауматологије као обавезу, RFL је консултован од стране локалног Синдиката болница при састављању ових захтева.

На крају, RFL је развио стратегију комуникације путем медија како би повећао јавну свест о нези након саобраћајне незгоде, укључујући пружање бесплатних курсева за лаике под називом „Зауставите крварење“.

Овај курс обучава грађане да први одреагују у случајевима траума и пружа им вештине и знање, као и практично искуство како би помогли у спашавању живота. То је резуртитало тиме да су многе локалне заједнице заговарале повећање употребе ових обука и других побољшања капацитета за хитну негу у својим локалним болницама (WHO, 2023).

3.2. Безбедна деца широм света

Невладина организација „Безбедна деца широм света“ је након анализирања података о саобраћајним незгодама у којима су учествовала деца, а које су се догодиле на територији града Шангаја, уочила да деца у округу Пудонг имају већи ризик од учествовања у саобраћајним незгодама од деце из осталих 18 округа у граду.

У циљу унапређења безбедности деце пешака у зонама школа, организација је позвала да се оформи Комисија која би имала за циљ решавање бројних питања безбедности деце пешака у њиховој заједници. Чланови комисије су били представници Шангајског општинског центра за контролу и превенцију болести, Управе саобраћајне полиције, Општинске администрације за безбедност на раду, Завода за школство, Комитета за безбедност заједнице Хауму, компанија FedEx, као и представници невладине организације. Организација је одржавала састанке, организовала семинаре и охрабривала чланове Комисије да спроводе додатне програме и пројекте у циљу решавања угрожене безбедности деце пешака у њиховој заједници. Свака организација унутар Комисије је учествовала на основу властитог подручја стручности те је на основу тога Управа саобраћајне полиције вршила мерење брзине кретања возила која пролазе кроз зону школе и у сарадњи са комуналним службама извршила уклањање контејнера и санацију вегетације која је умањивала прегледност у близини пешачких прелаза; FedEx, Завод за школство и организација „Безбедна деца широм света“ су организовали едукативне часове у школама на тему безбедног понашања у саобраћају. Као директан резултат пројекта, унапређена је саобраћајна инфраструктура у зонама школа, укључујући и зоне укрцавања/искрцавања деце из школских аутобуса, унапређене су зоне пешачких прелаза и сами пешачки прелази, створена места за привремена паркиралишта, као и развијена свест о безбедности саобраћаја код деце школског узраста (WHO, 2012).

4. НЕВЛАДИНЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

Према истраживању „Улога организација цивилног друштва у активностима локалне заједнице са посебним освртом на безбедност саобраћаја“, од укупно анкетираних 117 невладиних организација и неформалних група, свега 3% њих се изјаснило да им је главна област деловања усмерена на безбедност саобраћаја.

Ово показује да је мали број невладиних организација у Србији које се баве темом безбедности саобраћаја на путевима (Станивук ет ал, 2018). Углавном у Србији, организације које се баве безбедношћу саобраћаја, у највећој мери се фокусирају на мобилност и безбедност бициклиста, али постоје и невладине организације које своје активности усмеравају ка другим учесницима у саобраћају, а од скоро и невладина организација којој је главни циљ подршка жртвама и породицама жртава саобраћајних незгода. У наставку су наведени примери невладиних организација у Србији које су својим залагањима успеле постићи позитивне резултате у локалној заједници и добити подршку локалних власти за реализацију активности које су од великог значаја за локалну заједницу које се тичу безбедности учесника у саобраћају.

4.1. Новосадска бициклистичка иницијатива (НСБИ)

Након протеста одржаног 2010. године, услед акције новосадске саобраћајне полиције, формирана је група грађана „Новосадска бициклистичка иницијатива“. Том приликом је кажњено више стотина бициклиста због вожње у пешачкој зони. Протест је окупио појединце који су на различите начине укључени у свом професионалном раду у „бициклистичке теме“. Међу тим појединцима су саобраћајни инжењери, архитекте, инжењери заштите животне средине, као и спортски радници.

Будући да је константована потреба за артикулацијом грађанских захтева и проблема у вези бициклизма, те прослеђивање тих захтева градској управи и јавности, као и чињенице за потребом синхронизације појединачних акција везаних за популаризацију бициклизма које су све чешће, јавила се потреба за формирањем удружења „Новосадска бициклистичка иницијатива“, која је настала 18. септембра 2011. године као независна, невладина, непрофитна организација, основана ради остваривања циљева у области унапређења, развоја и промоције бициклизма, здравих стилова живота, енергетске ефикасности и одрживог развоја.

НСБИ је удружење грађана Новог Сада које се определило да кроз грађански активизам учествује и утиче на доношење одлука везаних за бициклизам са жељом да се пројекти намењени бициклистима реализују по мери бициклиста.

Основни циљеви удружења су: унапређење и промоција урбаног бициклизма; унапређење, развој и промоција здравог стила живота; подршка планском развоју и обнављању бициклистичке инфраструктуре; подршка и допринос развоју нових идејних решења и иновативних приступа у развоју бициклистичке културе, нарочито на територији Града Новог Сада; континуирана едукација грађана о посебним превентивним мерама усмереним на обезбеђење бицикла и безбедно кретање бициклиста; различити облици едукације и подстицаја младих и омладине у складу са циљевима удружења, нарочито кроз акције, пројекте, радионице и сличне активности. (www.nsbi.rs 17.01.2024)

Активности које је Новосадска бициклистичка иницијатива спровела током година постојања, од којих су неки подржани од стране локалних власти и идаље имају подршку су:

-*Новосадска критична маса* – представља бициклистичку вожњу кроз град у којој могу учествовати сви грађани. Циљ ове активности је скретање пажње јавности на бициклисте као равноправне учеснике у саобраћају.

Активност је започета 2012. године, годину дана након оснивања организације, која се реализује и данас, а о самој успешности активности говори то да је сваког дана број бициклиста у Новом Саду све већи, као и то да је на једној Новосадској критичној маси учествовало више од 1500 Новосађана.

-*Мапирање проблема и оштећења на стазама* – пројекат обухвата мапирање свих проблема и оштећења на бициклистичкој инфраструктури, бележење тих проблема на мапи и сачињавање свеобухватног документа са предлозима за унапређење бициклистичке инфраструктуре, како би се тиме унапредила безбедност бициклиста у саобраћају. У пројекат су укључени волонтери организације, који су радили на прикупљању материјала на терену, обраду података и сачињавање крајњег документа. Пројекат се спроводио у више наврата, почев од 2012. године, затим 2016., 2019. и 2023. године. Пројекат је реализован у сарадњи са Градском управом за грађевинско земљиште и инвестиције у циљу утицања на санацију бициклистичке инфратруктуре.

-*Већа осветљеност за безбедно бициклирање* – да би повећали безбедност бициклиста у саобраћају, али и повећали свест о обавези коришћења светала, као и њиховом доприносу за безбедније бициклирање, Новосадска бициклистичка иницијатива је уз помоћ волонтера, а у сарадњи са организацијама „Улице за бициклисте“, „Сигурне стазе“ Бор и „Дунавски центар за компетенцију“, организовала поделу бесплатних светала за новосадске бициклисте. Циљ активности, која се спроводи дуги низ година, јесте првенствено да скрене пажњу свим бициклистима на потребу и обавезу да буду добро осветљени током ноћи и у условима смањене видљивости, те самим тим и повећање безбедности бициклиста у саобаћају. На једној акцији поделили се око 70 комплета светала бициклистима, а уз то се са њима разговара о њиховој важности као и повећању безбедности бициклиста.

Наведене су само неке од активности које ова невладина организација спроводи, поред ових, постоје бројне активности које се тичу безбеднијег учешћа бициклиста у саобраћају, а као највећи показатељ успешности рада организације, као и значаја постојања невладиних организација које се баве темом безбедности саобраћаја јесте успешно лобирање код доносиоца одлука за повећање безбедности учесника у саобраћају и изградње бициклистичке инфраструктуре, јер је током постојања ове организације и њеног активног деловања изграђено више од 100 километара бициклистичких стаза и трака. Изградња бициклистичке инфраструктуре је знатно повећала безбедност бициклиста у Новом Саду и довело до тога да Нови Сад постане бициклистичка престоница.

4.2. Удружење родитеља страдале деце у саобраћају

Ова организација тренутно окупља 33 породице чија су деца страдала у саобраћају углавном као пешаци, бициклисти и мотоциклисти. Активно се залаже за измене Кривичног законика, Закона о безбедности у саобраћају, како би се број страдале деце у саобраћају смањио. Организација је током свог постојања припремила предлог измена законских чланова, усаглашених са регулативама у земљама Европске Уније где већа казнена политика даје добре и охрабрујуће резултате.

Организација је захтеве за хитне измене и усвајање предлога предала Министру Унутрашњих послова, Министарки Правде, Министру за саобраћај, инфраструктуру и урбанизам, Министарки за бригу о породици и Агенцији за безбедност саобраћаја. Удружење своје активности усмерава и на подизање свести читавог друштва о опасностима за децу у саобраћају са посебним осврtом на возаче који својим понашањем угрожавају право на живот деце и младих, али и читавог становништва.

Организација се активно залаже за унапређење правосудних прописа ради правичног санкционисања починиоца тешких саобраћајних незгода са фаталним исходима; подизање свести грађана о тежини последица саобраћајних незгода у друштву; заступање интереса породица жртава саобраћајних незгода пред локалним и републичким органима; успостављање и развој локалне и међународне сарадње и размене знања, искуства и добре праксе са другим организацијама и ангажованим појединцима (www.eurcbaza.bos.rs 17.01.2024).

Значајна иницијатива Удружења јесте покретање сервиса "Психолошка подршка жртвама саобраћајних незгода", где је Удружење упутило иницијативу Агенцији за безбедност саобраћаја, која је подржала ову иницијативу и на основу ње покренула сервис који пружа бесплатну психолошку подршку жртвама и породицама жртава саобраћајних незгода. Наиме, иницијативу за пројекат су покренули Удружење родитеља страдале деце у саобраћају и Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије. Пројекат финансира Агенција за безбедност саобраћаја, где је укључено Министарство унутрашњих послова и Управа саобраћајне полиције, а реализује Удружење психолога Србије. За почетак реализације пројекта обучено је 70 психолога који преко телефона пружају бесплатну психолошку подршку жртвама и породицама жртава саобраћајних незгода. Тренутно постоји могућност обављања уживо сесија у 5 градова у Србији, а развојем пројекта тежи се ка томе да уживо подршка буде омогућена сваком ко за то буде имао потребу. Значај постојања ове иницијативе огледа се у томе што је у последњих 5 година у нашој земљи настрадало око 102.000 лица у саобраћајним незгодама, што има огроман утицај не само на оне који су настрадали, већ и на цело њихово окружење.

4.3. Центар за промоцију безбедности саобраћаја

Невладина организација Центар за промоцију безбедности саобраћаја је 2012. године започела активности везане за безбедност деце као путника у саобраћају у Новом Саду. Активност је започета у оквиру пројекта, где су чланови организације вршили бесплатне прегледе дечијих ауто-седишта. Пројекат је током његовог трајања подржала Градска управа за саобраћај и путеве, пружајући подршку у виду штампања флајера и пружања медијске подршке за промоцију активности.

Након завршетка пројекта, увидела се потреба родитеља за постојањем ове врсте активности, а како је постојао одређен број погинуле деце као путника у саобраћајним незгодама, због неправилног коришћења заштитних система за децу или некоришћења заштитних система уопште, чланови организације су наставили волонтерски да врше прегледе дечијих ауто-седишта и да пружају савете родитељима о њиховој правилној употреби. Упоредо, чланови су преко разних донатора налазили начине за финансирање ових активности и лобирали код локалних доносилаца одлука да подрже овру врсту активности.

Године 2016. је организација створила прву Канцеларију за ауто-седишта у Србији, која окупља саветнике за дечија ауто-седишта који пружају потребне информације родитељима о правилној употреби и коришћењу дечијих ауто-седишта, а у оквиру Канцеларије, родитељи су у могућности да узму на коришћење дечије ауто-седиште нулте категорије и када дете прерасте ту категорију ауто-седишта, врате га и омогуће другим родитељима коришћење истог.

После низа успешно спроведених акција, лобирања организације код доносилаца одлука и велике заинтересованости родитеља за постојање овог вида активности у граду, 2018. године, Савет за координацију послова безбедности саобраћаја је почео константно да подржава ову активност и она је сада уврштена у редован годишњи план Савета, где се сваког месеца реализује бесплатан преглед дечијих ауто-седишта и саветовање родитеља о коришћењу истих.

Спровођењем ове активности, Нови Сад је град који спада међу 25 најбољих јединица локалних самоуправа према коришћењу заштитних система за децу, где је и коришћење ових система за 20% веће у односу на национални просек (www.abs.gov.rs 17.1.2024)

5. ФИНАНСИРАЊЕ НВО У БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

Невладине организације које се посвећују унапређењу безбедности саобраћаја се суочавају са комплексним изазовима у обезбеђивању финансијских средстава. Њихова способност да спроведу ефикасне програме, едукацију и заговарање зависи од одржавања финансијске стабилности.

Значајан део буџета невладиних организација често представљају *донације од међународних организација*. Ови грантови омогућавају НВО да спроводе специфичне пројекте и програме усмерене на унапређење безбедности у саобраћају. Међутим, ова средства су често подложна променама у политикама донатора и захтевају сталну конкуренцију и аплицирање за средства.

Сарадња са локалним владиним телима и агенцијама такође чини значајан део финансирања невладиних организација. Овакве партнерске иницијативе могу обезбедити стабилна средства организацијама, али истовремено постављају изазове у очувању независности организација. НВО морају пажљиво балансирати између остваривања циљева и очувања аутономије од политичких утицаја.

Корпоративно спонзорство је још један важан извор финансирања НВО. Партнерства са корпорацијама које деле интересовање за безбедност саобраћаја пружају средства кроз спонзорства, донације и заједничке кампање. Ово захтева изградњу одрживих односа са пословним партнерима.

Појединачне донације грађана исто играју кључну улогу у одржавању финансијске стабилности невладиних организација. Кампање прикупљања средстава, програми чланства и личне донације пружају средства директно од заједнице за коју се организације боре.

Поред разноврсности финансирања, невладине организације се суочавају са одређеним изазовима који могу угрозити њихову финансијску стабилност. Често су подложне несигурности узрокованој „зависношћу“ од пројектног финансирања, где су дугорочни планови отежани сталним потребама за аплицирањем на конкурсе и тражењем нових пројеката.

Одржавање финансијске стабилности захтева пажљиво управљање ресурсима, транспарентност у трошењу средстава и континуирану потрагу за новим изворима подршке. Притом, очување независности од политичких и корпоративних утицаја постаје кључно, с обзиром на свеприсутну потребу за партнеством са владиним телима и корпорцијама.

Стратегије које подразумевају разноликост у финансирању, усмеравање ресурса према дугорочним циљевима, а истовремено очување аутентичности и мисије организација, постају камен-темељац одрживог пословања невладиних организација у области безбедности саобраћаја. Тек уз такав интегрисан приступ финансирању, организације могу обезбедити континуитет својих активности, остварити позитиван утицај у заједници и дугорочно доприносити унапређењу безбедности саобраћаја.

6. АУТОНОМИЈА НЕВЛАДИНИХ ОРГАНИЗАЦИЈА

Аутономија НВО у контексту безбедности саобраћаја представља кључну карику за њихово успешно деловање. Очување независности омогућава невладиним организацијама флексибилност, иновације и неутралност у остваривању својих циљева. Међутим, постизање аутономије суочава се са изазовима с обзиром на неопходност сарадње са владиним органима, корпорацијама и другим релевантним актерима.

Јасно дефинисане политике о сарадњи и транспарентност представљају кључне факторе очувања аутономије. НВО остварују сарадњу са локалним властима како би утицале на креирање политика бебедности саобраћаја. Иако ова партнерства пружају конкретну могућност промене, истовремено представљају изазов у очувању независности од политичких утицаја.

У суштини, очување аутономије НВО у области безбедности саобраћаја захтева пажљиво управљање партнерствима, транспарентности у сарадњи и доследности у посвећености циљевима организације. Тек кроз такав холистички приступ НВО могу ефикасно деловати и дугорочно остваривати позитиван утицај у заједници.

7. ЗАКЉУЧАК

Као један од главних субјеката система безбедности саобраћаја, невладине организације имају значајну улогу у унапређењу безбедности саобраћаја у Републици Србији. Евидентно је да ове организације имају кључну улогу у подизању свести јавности, лобирању за законске промене и спровођењу конкретних мера заштите за разне категорије учесника у саобраћају.

Невладине организације поменуте у раду показале су се као кључне организације у овој области у нашој земљи. Кроз иницијативе као што су предлози законских промена, едукативне кампање, успостављање система психолошке подршке жртвама саобраћајних незгода, заговарање за примену заштитних система за децу, изградња бициклистичке инфраструктуре и многим другим својим активностима, ове организације директно доприносе смањењу броја саобраћајних незгода и њихових трагичних последица.

Финансирање представља изазов, али и кључну компоненту одрживости невладиних организација. Балансирање између међународних донација, сарадње са владиним телима и других видова финансирања поставља организације пред изазове, али и пружа шансе за разнолико финансирање НВО. Како би постојао континуиран рад невладиних организација и како би се већи број истих бавио темом безбедности у саобраћају, неопходно је да јединице локалне самоуправе обезбеде одређен део средстава за финансирање активности НВО.

Годишње пројектно финансирање активности које спроводе НВО ће довести до побољшања стања безбедности саобраћаја у ЈЛС, као и стварању нових модела који доприносе унапређењу безбедности саобраћаја.

Недвосмислена је потреба за аутономијом невладиних организација како би могле ефикасно спроводити своје циљеве, али истовремено сарадња са властима и другим релевантним актерима представља стварност која намеће потребу за јасним политикама сарадње и транспарентношћу у раду.

Кроз све ове изазове, невладине организације остају кључни чиниоци у унапређењу безбедности саобраћаја у Републици Србији. Њихова аутономија, упорност у лобирању за промене, иновативни приступи и континуирана подршка заједнице су кључни фактори који обезбеђују дугорочан позитиван утицај на безбедност у саобраћају у земљи.

8. ЛИТЕРАТУРА

[1] Проф. др Крсто Липовац, (2008). Безбедност саобраћаја – уџбеник.
[2] Липовац, К., Јовановић, Ј., Нешић М., (2019). Основе безбедности саобраћаја. Криминалистичко полицијски универзитет, Београд
[3] Станивук Т., Кордић Б., Томовић Н., Милановић Д., Матијаш Т., (2018), Улога организација цивилног друштва у активностима локалне заједнице са посебним осврtом на безбедност саобраћаја. 13. Међународна конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“.
[4] WHO, (2023). Advocating for emergency care A guide for non-governmental organizations
[5] World Health Organization and Global Alliance of NGOs for Road Safety. (2012). Advocating for road safety and road traffic injury victims, a guide for non-governmental organizations
[6] www.nsbi.rs – преузето 17.01.2024.
[7] www.eurcbaza.bos.rs – преузето 17.01.2024.
[8] www.abs.gov.rs – преузето 17.01.2024., Извештај о основним показатељима стања безбедности саобраћаја у периоду од 2018. до 2022. године. Град Нови Сад.

19. Међународна Конференција
„Безбедност саобраћаја у локалној заједници“
Србија, Златибор, хотел Мона,
17 – 20. април 2024.

19th International Conference
“Road Safety in Local Community”
Serbia, Zlatibor, Hotel Mona,
April 17 – 20, 2024.

doi: 10.46793/RSafLC24.583P

УПОРЕДНА АНАЛИЗА СТАЊА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ОПШТИНАМА СМЕДЕРЕВСКА ПАЛАНКА И ДИМИТРОВГРАД

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE STATE OF TRAFFIC SAFETY IN THE MUNICIPALITIES OF SMEDEREVSKA PALANKA AND DIMITROVGRAD

Андреа Петров[1], Бојана Томашевић[2]

Резиме: На путевима Републике Србије годишње у просеку живот изгуби око 500 лица, док повређено бива око 13 000 лица. Из тог разлога истиче се потреба за улагањем напора у област безбедности саобраћаја. У различитим подручјима учесници у саобраћају имају специфична понашања. Фактори који могу утицати на разлике у понашању јесу степен образовања, делатност становништва, врста насеља, густина насељености, животни стандард, конфигурација терена. Како би се ефикасно управљало безбедношћу саобраћаја на неком подручју неопходно је познавање постојећег стања. Број и последице саобраћајних незгода представљају директни и најчешће примењивани начин праћења стања безбедности саобраћаја. С друге стране, не треба занемарити значај индиректних показатеља безбедности саобраћаја – индикатора безбедности саобраћаја. На основу наведених показатеља, може се препознати величина проблема у безбедности саобраћаја као и да ли је дошло до унапређења стања у односу на претходне године. Такође, могуће је измерити и оценити ниво безбедности саобраћаја одређеног подручја а резултати могу дати смернице за даљи рад. Након сагледавања проблема постојећег стања посматраног подручја, потребно је дефинисати одговарајуће управљачке мере које ће тренутно стање приближити жељеном. Предмет овог рада јесте анализа стања безбедности саобраћаја двеју општина – Смедеревске Паланке и Димитровграда. Најпре су анализиране саобраћајне незгоде, а након тога извршена је анализа вредности индикатора безбедности саобраћаја. На тај начин идентификоване су околности и недостаци који доводе до страдања у саобраћају. У циљу смањења броја саобраћајних незгода и њихових последица дат је предлог мера и активности за побољшање стања безбедности саобраћаја.

[1] Андреа Петров, студент, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, andreapetrov99@gmail.com

[2] Бојана Томашевић, студент, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, Београд, Србија, tomasevicbojana9@gmail.com

Кључне речи: анализа постојећег стања, индикатори безбедности саобраћаја, безбедност саобраћаја, саобраћајне незгоде, управљачке мере

Abstract: About 500 people lose their lives on the roads of the Republic of Serbia, while about 13,000 are injured. Therefore, the need to make efforts in the field of road safety. Factors that can affect differences in behavior are level of education, activity of the population, type of settlement, population density, standard of living and terrain configuration. In order to effectively manage traffic safety in an area, it's necessary to know the current state. The number and consequences of traffic accidents represent a direct and most common way to monitor the state of road safety. Also, we shouldn't ignore the importance of indirect safety performance indicators. Using the above indicators, it's possible to see the problems of road safety and whether the situation has improved compared to previous years. It's possible to assess the level of road safety in a particular area and the results can provide guidelines for further work. After considering problems of the current state of the observed area, it's necessary to define appropriate management measures that will bring current state closer to the desired state. The subject of this thesis is the analysis of the road safety state in two municipalities - Smederevska Palanka and Dimitrovgrad. Traffic accidents were analyzed and afterwards the value of safety performance indicators was examined. In this way, the circumstances and deficiencies that lead to traffic accidents were identified. In order to reduce the number of traffic accidents and their consequences, measures and activities to improve traffic safety were proposed.

Keywords: analysis of the current state, safety performance indicators, traffic safety, traffic accidents, management measures

1. УВОД

Безбедност саобраћаја представља глобални проблем који утиче на смањење популације, али и на социјално и економско стање. Наиме, процењује се да је 2021. године у саобраћају смртно страдало 1,19 милиона људи. На основу података о расподели свих узрока смртности по старосној структури из 2019. године, повреде у саобраћају остају водећи узрок смрти деце и младих узраста од 5 до 29 година и 12. водећи узрок смрти када се узму у обзир сви узрасти. (WHO, 2023)

У Републици Србији у периоду од 2018. до 2022. године у саобраћајним незгодама настардало је 100.057 лица, од којих је 2.648 лица погинуло, док је 97.409 лица било повређено.

Стање у безбедности саобраћаја се може поправити координираним радом институција на различитим нивоима. Како би се постигли резултати на нивоу државе, неопходно је пре свега деловати на нижим нивоима, из тог разлога у овом раду приказана је анализа стања безбедности саобраћаја на нивоима општина.

Предуслов за адекватно управљање безбедношћу саобраћаја јесте познавање постојећег стања, тек тада може се говорити о дефинисању мера за отклањање проблема. Постојеће стање се може утврдити на основу различитих показатеља безбедности саобраћаја. У овом раду за дефинисање постојећег стања коришћени су директни показатељи (број и обележја СН) као и индиректни показатељи (индикатори безбедности саобраћаја).

Подаци о саобраћајним незгодама доприносе препознавању величине проблема и омогућавају поређење стања безбедности саобраћаја у односу на друга подручја.

Hollo et al. (2010) истичу да индикатори безбедности саобраћаја, а посебно они који се односе на главне факторе ризика (брзина, алкохол, некоришћење сигурносних појасева) могу у великој мери да објасне стање безбедности

саобраћаја на нивоу једне земље. Оцењивање безбедности саобраћаја помоћу индикатора, по правилу, може се спровести и пре него што се догоде саобраћајне незгоде, што омогућава проактивно деловање у систему безбедности саобраћаја. (Пешић, 2012)

Циљ рада је дефинисање општег стања безбедности саобраћаја на нивоу општина Смедеревска Паланка и Димитровград, како би се могле дефинисати мере за отклањањање проблема а самим тим и унапређење стања безбедности саобраћаја.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДОЛОГИЈА

За потребе дефинисања општег стања безбедности саобраћаја на територијама двеју општина – Смедеревске Паланке и Димитровграда, извршена је анализа директних и индиректних показатеља безбедности саобраћаја. Подаци потребни за анализу преузети су из Интегрисане базе података о обележјима безбедности саобраћаја Агенције за безбедност саобраћаја Републике Србије.

Такође, израчунат је и јавни ризик смртног страдања у саобраћају за обе општине. Како би се утврдила вредност јавног ризика смртног страдања неопходно је прикупити податке о броју погинулих у саобраћајним незгодама и броју становника:

$$JR_{POG} = \frac{POG*10^5}{S}\left[\frac{\text{погинулих}}{100.000\ \text{становника}}\right] \quad (1)$$

Где су:
JR_{POG}– јавни ризик смртног страдања у саобраћају;
POG – број погинулих у саобраћајним незгодама;
S – број становника.

Када је реч о директним показатељима безбедности саобраћаја, они су уско везани за број саобраћајних незгода и последице тих незгода. С тим у вези, у раду је приказана анализа саобраћајних незгода према временској дистрибуцији саобраћајних незгода (годишња, месечна, дневна расподела), према просторној расподели (категорије пута), према групама типа саобраћајних незгода и групама утицајних фактора настанка саобраћајних незгода за незгоде које су настале у периоду од почетка 2018. до краја 2022. године.

С друге стране, када се користе индиректни показатељи безбедности саобраћаја за оцену стања, подаци о саобраћајним незгодама и последицама нису неопходни. Међутим, те величине су у високој корелацији са настанком и последицама саобраћајних незгода. У пракси, ти показатељи познати су као индикатори безбедности саобраћаја и представљају на неки начин појаве које могу бити повезане са настанком и/или последицама саобраћајних незгода. Тако системи пасивне заштите имају задатак да смање последице саобраћајне незгоде по учеснике незгоде па њихова употреба првенствено утиче на последице, док нпр. алкохол и брзина кретања возила могу имати утицај и на настанак саобраћајне незгоде и на последице исте.

Истраживање индикатора безбедности саобраћаја у овом раду обухвата индикаторе везане за заштитне системе (употреба сигурносних појасева, коришћење заштитне кациге), пешаке и заштитне системе за децу. Вредности за обрађене индикаторе доступне су за четворогодишњи период, од 2019. до 2022. године.

3. РЕЗУЛТАТИ

3.1. Општа анализа саобраћајних незгода

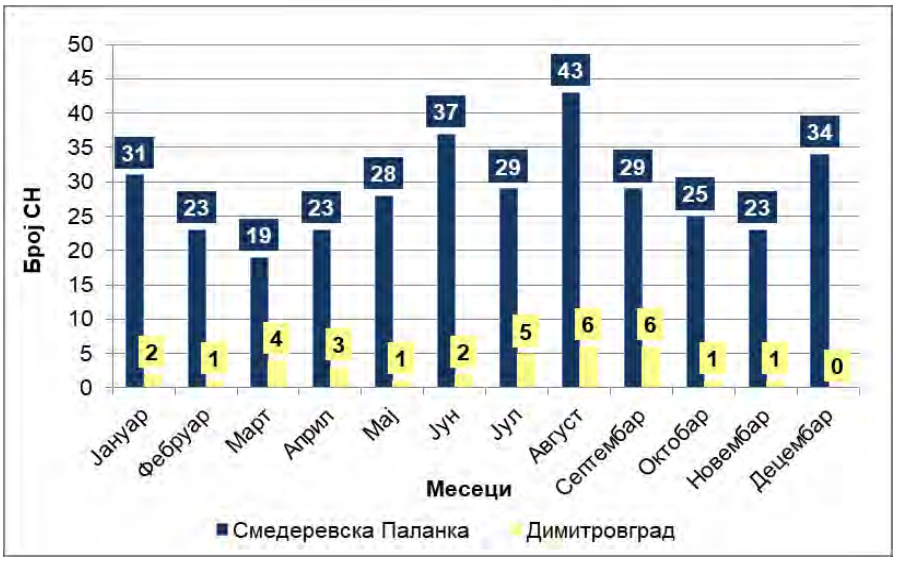
У посматраном временском периоду, од 2018. до 2022. године у општини Смедеревска Паланка догодило се укупно 344 саобраћајне незгоде са настрадалим лицима, док су се у општини Димитровград догодиле 32 саобраћајне незгоде. У саобраћајним незгодама које су се догодиле у посматраном периоду, у Смедеревској Паланци погинуло је 13 лица, а у Димитровграду 3 лица.

Слика 1. *Расподела СН са настрадалим лицима у општинама Смедеревска Паланка и Димитровград по годинама, у периоду од 2018. до 2022. године*

Посматрано по годинама, почев од 2018. број саобраћајних незгода са настрадалим лицима у општини Смедеревска Паланка бележи тренд раста све до 2021. године, након чега се бележи благи пад у броју незгода, док у општини Димитровград број незгода варира са тенденцијом раста. (Слика 1)

Највећи број саобраћајних незгода са настрадалим лицима у обе посматране општине евидентиран је 2021. године, и то 76 незгода у Смедеревској Паланци и 12 незгода у Димитровграду.

Анализом месечне расподеле саобраћајних незгода са настрадалим лицима, може се уочити да се највећи број саобраћајних незгода догодио у периоду летњих месеци, при чему се у општини Смедеревска Паланка истиче август, док се у општини Димитровград истичу месеци август и септембар као месеци када је евидентиран највећи број саобраћајних незгода са настрадалим лицима. (Слика 2.)



Слика 2. *Месечна расподела броја саобраћајних незгода*

Слика 3. *Расподела саобраћајних незгода по данима у недељи*

Анализом дневне расподеле саобраћајних незгода са настрадалим лицима, може се уочити да се највећи број саобраћајних незгода са настрадалим лицима у Смедеревској Паланци догађа петком, док се у Димитровграду највећи број незгода догађа понедељком. (Слика 3)

Просторном расподелом саобраћајних незгода, посматрано према категорији пута, уочено је да се у општини Смедеревска Паланка највећи број незгода са настрадалим лицима догађа на улицама нижег реда (30% од укупног броја саобраћајних незгода са настрадалим лицима), док се у Димитровграду највећи број незгода са настрадалим лицима бележи на државним путевима (49% од укупног броја саобраћајних незгода са настрадалим лицима).

Како би се што прецизније утврдили проблеми безбедности саобраћаја у посматраним општинама, у обзир су узети подаци о групама утицајних фактора као и о групама типова незгода чији су резултати приказани у наставку.

Слика 4. *Групе утицајних фактора који фигуришу у саобраћајним незгодама са настрадалим лицима*

Слика 5. *Групе утицајних фактора који фигуришу у саобраћајним незгодама са настрадалим лицима*

У општини Смедеревска Паланка, група утицајних фактора која узима највећи удео у броју СН са настрадалим лицима јесте „Погрешно извођење радњи од стране возача“, а затим и „Предузимање непромишљених радњи од стране возача“. Наведене групе утицајних фактора узимају удео од 74% у укупном броју саобраћајних незгода са настрадалим лицима, што указује на то да би требало преиспитати рад институција које се баве образовањем у области безбедности саобраћаја. (Слика 4)

У општини Димитровград, групе утицајних фактора које узимају највећи удео у броју СН са настрадалим лицима јесу „Предузимање непромишљених радњи од стране возача“, „Пропусти возача због лошег психофизичког стања, непажње, расејаности“, и „Погрешно извођење радњи од стране возача“. (Слика 5)

Упоредном анализом уочава се да у посматраним општинама већи удео у настанку СН са настрадалим лицима узимају исте групе фактора, с тим да у општини Смедеревска Паланка „Погрешно извођење радњи од стране возача“ представља значајно већи проблем него у Димитровграду, али и да у Димитровграду „Пропусти возача због лошег психофизичког стања, непажње, расејаности“ представљају 2,5 пута већи проблем него у Смедеревској Паланци.

Када су у питању групе типова незгода, резултати су прилично уједначени, односно у обе посматране општине доминирају „СН са једним возилом“ и „СН са најмање два возила-без скретања“.

Слика 6. *Групе типова саобраћајних незгодама са настрадалим лицима*

Слика 7. *Групе типова саобраћајних незгодама са настрадалим лицима*

3.2. Јавни ризик смртног страдања

Јавни ризик смртног страдања у општини Смедеревска Паланка:

$JR_{POG} = \frac{POG*10^5}{S} = \frac{13*100000}{42192} = 30{,}81$ погинулих на 100.000 становника

Јавни ризик смртног страдања у општини Димитровград:

$JR_{POG} = \frac{POG*10^5}{S} = \frac{3*100000}{8043} = 37{,}3$ погинулих на 100.000 становника

На основу добијених резултата можемо закључити да општина Димитровград има већи јавни ризик смртног страдања на 100.000 становника него општина Смедеревска Паланка.

3.3. Анализа индикатора безбедности саобраћаја

Након анализе саобраћајних незгода и њихових последица које су се догодиле у посматраном периоду у Смедеревској Паланци и Димитровграду, извршена је и упоредна анализа вредности одабраних индикатора за те две општине.

Проценат деце пешака основношколског узраста који непрописно прелазе коловоз, ван обележеног пешачког прелаза, у зони школе износи 88,9% у Смедеревској Паланци и 86,0% у општини Димитровград. Мерење ове врсте индикатора рађено је први пут 2022. године, међутим, вредности указују на то да је у наредном периоду потребно предузети мере за унапређење безбедности деце у својству пешака.

Анализа понашања пешака показује да су најлошије вредности индикатора забележене у 2022. години. Проценат пешака који непрописно прелазе коловоз ван обележеног пешачког прелаза и проценат пешака који прелазе семафорисан пешачки прелаз на „црвено светло“ имају тенденцију раста, с тим што мерење индикатора процента пешака који прелазе семафорисан пешачки прелаз на „црвено светло“ у општини Димитровград није извршено из разлога јер не постоји ниједан семафорисан пешачки прелаз на територији читаве општине. Такође, овом анализом утврђено је да је вредност индикатора проценат пешака којима је употребом уређаја ометена пажња, при преласку пешачког прелаза у 2022. години, за обе општине, преко 95%, што је за око 90% више у односу на претходне године. Како би се стање безбедности пешака у предметним општинама побољшало, потребно је унапредити знање и ставове пешака по питању начина преласка коловоза.

Приликом анализе заштитних система код деце може се уочити да је њихова употреба на територијама обе општине углавном врло ниска, како у насељу тако и ван њега. Упоредна анализа вредности индикатора показује да је употреба заштитних система за децу већа на територији општине Димитровград у односу на Смедеревску Паланку. Код деце до 3 године употреба заштитних система у Смедеревској Паланци је нижа у насељу, док је у Димитровграду нижа ван насеља.

С обзиром на то да постоје осцилације када је у питању употреба дечијих аутo-седишта може се закључити да се улажу одређени напори за унапређење безбедности деце у својству путника, поготово деце до 3 године старости.

Заштитни системи за децу старости од 4 до 12 година се значајно мање употребљавају.

Табела 1. *Вредности ИБС у општинама Смедеревска Паланка и Димитровград у насељу и ван насеља по годинама мерења*

Индикатори		НАСЕЉЕ								ВАН НАСЕЉА							
		2019		2020		2021		2022		2019		2020		2021		2022	
		СП	ДМГ	СП	ДМГ	СП	ДМГ	СП	ДМГ	СП	ДМГ	СП	ДМГ	СП	ДМГ	СП	ДМГ
Путнички аутомобили	% употребе сигурносног појаса од стране возача	76,5	94,3	78	85	76,7	88,2	79,3	91,5	82,7	94,3	83	86	92,3	90	85,2	91,3
	% употребе сигурносног појаса од стране сувозача	69,8	84,5	78,6	74,8	78,8	84,9	71,1	83,3	80,5	89,6	70,7	78,4	85,4	85,7	84,9	76,3
	% употребе сигурносног појаса на предњем седишту	74,1	91	78,1	81,7	77,7	86,8	76,1	88,3	81,9	92,6	79,2	83,6	89,6	88,1	85,1	85,5
	% употребе сигурносног појаса на задњем седишту	34,9	36,8	11,4	8,5	8,2	2	14	0	18,6	26,7	10,6	17,6	19,3	6	26	3
	% употребе мобилног телефона	3,2	1,3	4,7	0,8	8,2	1,3	89,3	98	3,8	1,5	3,7	0,7	5,5	2,3	95,7	99
	Дечији заштитни системи 0-3	55	65	58,3	85,7	20	70,6	46,7	80	65	50	66,7	40	66,7	70	70	70
	Дечији заштитни системи 4-12	34,3	30	39,3	33,3	25	50	29,3	50	35	30	25,8	14,3	51,2	33,3	12,5	35
Теретна возила	% употребе сигурносног појаса од стране возача	60	66,7	37,5	100	20	60	55,9	83,3	70	63,3	66,7	50	50	79,3	73,3	66,7
	% употребе сигурносног појаса од стране сувозача	20,7	40	0	0	0	0	0	0	66,7	40	66,7	0	50	55,6	0	66,7
	% употребе сигурносног појаса на предњем седишту	45,6	62,9	31	100	15,4	58,1	54,3	80,6	69,2	60	66,7	50	50	55,6	64,7	66,7
	% употребе мобилног телефона	2	0	8,3	0	15,4	10	97,1	93,3	0	0	9,1	0	13,3	10,3	93,3	90

Табела 2. *Вредности ИБС у општинама Смедеревска Паланка и Димитровград у насељу и ван насеља по годинама мерења*

Индикатори		НАСЕЉЕ								ВАН НАСЕЉА							
		2019		2020		2021		2022		2019		2020		2021		2022	
		СП	ДМГ	СП	ДМГ	СП	ДМГ	СП	ДМГ	СП	ДМГ	СП	ДМГ	СП	ДМГ	СП	ДМГ
Аутобуси	% употребе сигурносног појаса од стране возача	7,3	5	37,5	100	16,7	5	0	65	16,7	6,7	66,7	50	4,8	50	40	4,8
	% употребе сигурносног појаса од стране сувозача	10	16,7	0	0	0	0	0	0	5,6	9,1	0	0	0	0	50	0
	% употребе сигурносног појаса на предњем седишту	8,2	6,9	0	0	16	4,8	0	61,9	12,5	7	21,4	0	4,5	48	40,9	4,5
	% употребе мобилног телефона	2,4	8,3	0	0	16,7	50	85	55	0	1,7	8,3	0	33,3	16,7	93,3	90
Мопеди	% употребе заштитне кациге код возача	70	60	71,4	100	50	66,7	100	78,6	60	44,4	50	100	66,7	50	40	50
	% употребе заштитне кациге код путника	25	40	0	100	0	0	0	0	25	40	50	100	0	0	0	0
	% употребе заштитне кациге	57,1	50	55,6	100	50	66,7	100	78,6	44,4	42,9	50	100	66,7	43,8	40	50
Мотоцикли	% употребе заштитне кациге код возача	62,5	40	100	0	100	83,3	83,3	100	60	80	100	0	100	87,5	100	0
	% употребе заштитне кациге код путника	100	66,7	100	0	0	50	0	100	100	100	100	0	100	75	0	0
	% употребе заштитне кациге	72,7	50	100	0	100	78,6	62,5	100	75	87,5	100	0	100	85	100	0
Пешаци	% деце пешака основношколског узраста, који непрописно прелазе коловоз, ван ОШ, у зони школе	-	-	-	-	-	-	88,9	86	-	-	-	-	-	-	-	-
	% пешака који непрописно прелазе коловоз ван ОШ	21,4	43,6	58,8	22,8	92,6	39,8	77,8	64	-	-	-	-	-	-	-	-
	% пешака који прелазе семафорисан ПП на "црвено светло"	22,2	0	32,9	0	16,7	0	82,4	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	% пешака којима је употребом уређаја ометена пажња, при преласку ПП	1,4	5,2	5,1	3,2	3,9	4,2	95,8	97,3	-	-	-	-	-	-	-	-

Вредности индикатора употребе сигурносног појаса и мобилних телефона код путничких аутомобила, теретних возила и аутобуса као и вредности индикатора употребе заштитних кацига на мопедима и мотоциклима за обе општине у анализираном периоду од четири године, у насељу и ван насеља, приказани су табеларно.

Употреба сигурносног појаса код возача и сувозача у путничким аутомобилима не бележи драстичне осцилације током година. Проценат употребе сигурносног појаса од стране возача и сувозача већи је у Димитровграду него у Смедеревкој Паланци, независно од тога да ли је реч о насељу или не. Када је реч о употреби сигурносног појаса на задњем седишту у путничким аутомобилима, резултати показују да је она веома ниска.

Као посебна група издвојени су возачи тешких теретних возила и аутобуса – професионални возачи. Генерално посматрано, употреба сигурносног појаса код ових категорија је ниска. У посматраном периоду, у Смедеревској Паланци највећи проценат употребе сигурносног појаса код возача тешких теретних возила забележен је 2019. године (60,0% - насеље, 70,0% - ван насеља), док је у Димитровграду највећи проценат забележен 2020. године у насељу (100,0%) а ван насеља 2021. године (79,3%). С друге стране, употреба сигурносног појаса од стране возача аутобуса је значајно мања у односу на возаче тешких теретних возила. Година 2020. се истиче као година у којој је евидентиран највећи проценат употребе сигурносног појаса од стране возача аутобуса. Што се тиче употребе сигурносног појаса код сувозача ове две категорије, резултати показују да су изузетно ниски.

Код свих категорија возила употреба мобилног телефона има тренд раста. У последњој посматраној години, 2022, употреба мобилног телефона је изразито висока. Возачи путничких аутомобила и аутобуса чешће користе мобилни телефон у току вожње на деоницама ван насеља.

Постоје велике осцилације индикатора који се односе на употребу заштитних кацига код возача и путника мопеда и мотоцикала. Употреба заштитних кацига код возача и путника мопеда и мотоцикала већа је у насељу. У Смедеревској Паланци употреба заштитних кацига је већа код возача мотоцикала него код возача мопеда.

4. ДИСКУСИЈА И ЗАКЉУЧАК

Након спроведених анализа - анализе индикатора безбедности саобраћаја и анализе саобраћајних незгода које су се догодиле у општинама Смедеревска Паланка и Димитровград, могу се уочити одређени проблеми у систему безбедности саобраћаја. Постојећи систем безбедности саобраћаја могуће је побољшати унапређењем знања, ставова, вештина и понашања свих учесника у саобраћају.

Сагледавањем проблема на локалном нивоу, предлажу се следеће мере интервенције које се могу имплементирати како би се допринело унапређењу стања безбедности саобраћаја:

- формирати локално тело за безбедност саобраћаја (Савет) у локалној самоуправи Смедеревска Паланка које би се бавило проблемима безбедности саобраћаја те општине;
- унапредити Стратегије безбедности саобраћаја на локалном нивоу тако да буду у складу са Националном стратегијом безбедности саобраћаја;
- побољшати рад кадровских капацитета спровођењем додатних семинара унапређења знања из области безбедности саобраћаја;

- извршити поређење социјалних елемената у даљим истраживањима;
- у наредним истраживањима извршити анализу система рада образовних институција;
- унапредити рад у ауто-школама;
- реализовати додатне обуке и тренинге безбедне вожње за возаче почетнике;
- осмислити концепт за образовање у области безбедности саобраћаја у предшколским установама, основним и средњим школама и извршити имплементацију;
- организовати едукативне трибине о значају употребе сигурносног појаса на предњем и задњем седишту, затим и о правилној употреби система заштите за децу до 3 године и од 4 до 12 година. Такође, организовати едукативне трибине о безбедности пешака у саобраћају и коришћењу заштитних кацига;
- спроводити кампање безбедности саобраћаја на тему употребе сигурносног појаса (акценат употребе сигурносног појаса на задњем седишту), употребе заштитних система за децу (акценат на правилну употребу заштитних система за децу), правилног преласка коловоза на обележеном пешачком прелазу, употребе заштитних кацига код мопедиста и мотоциклиста;
- одредити циљне групе у кампањама (возачи, путници, пешаци, деца, родитељи, мопедисти, мотоциклисти, стара лица), као и осмислити одговарајуће поруке и средства преношења;
- учествовање медија у информисању грађана о активностима везаним за безбедност у саобраћају;
- спроводити појачане полицијске контроле;
- унапредити прикупљање података за поједине индикаторе безбедности саобраћаја (нпр. да ли је правилна употреба дечијих ауто-седишта, да ли је правилна употреба сигурносног појаса, повећати узорак мопедиста и мотоциклиста како би се створила реалнија слика о употреби заштитних кацига);
- уврстити мерења нових индикатора безбедности саобраћаја као што су алкохол и брзине.

На основу спроведених анализа уочава се да број саобраћајних незгода у посматраном периоду расте, да се незгоде најчешће догађају у периоду летњих месеци. Утицајни фактори који фигуришу у саобраћајним незгодама са настрадалим лицима највише се односе на возача. Међу групама типа истичу се „саобраћајне незгоде са једним возилом“ и „саобраћајне незгоде са најмање два возила без скретања“ као најзаступљеније међу незгодама са настрадалим лицима.

Вредности индикатора безбедности саобраћаја помажу у одређивању правца усмеравања мера за унапређење понашања. Резултати мерења показују да је употреба сигурносног појаса у путничким аутомобилима на задњем седишту веома ниска. Такође, веома је ниска употреба сигурносних појасева код возача и сувозача аутобуса и тешких теретних возила. Проценат пешака који непрописно прелазе коловоз ван обележеног пешачког прелаза је у порасту. Употреба мобилних телефона и уређаја којима је ометена пажња учесницима у саобраћају драстично је повећана у последњој посматраној години (2022.).

Када је реч о употреби система заштите за децу као путнике у путничком аутомобилу, проценат употребе система заштите бележи изузетно ниске вредности, поготову код деце узраста од 4 до 12 година.

На основу претходно наведених података истиче се потреба за деловањем у систему безбедности саобраћаја а у циљу побољшања стања безбедности саобраћаја у обе посматране општине.

Овај рад представља основу анализе стања безбедности саобраћаја за посматране општине и може се користити у даљим истраживањима уз предлог спровођења детаљнијих анализа које ће обухватити анализу ставова учесника у саобраћају као и анализу рада институција које се баве едукацијом у области безбедности саобраћаја на локалним нивоима. Ради прецизнијег дефинисања и разумевања проблема препорука је установити изложеност у саобраћају на основу протока на државним путевима као и спровести детаљнију анализу путне инфраструктуре на територијама обе општине (утврдити дужину и стање путне инфраструктуре као и потребу за изградњом, обновом и одржавањем исте; утврдити приоритет реализовања санација).

5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Hollo, p., Eksler, V., Zukowska, J. (2010). Road safety performance indicators and their explanatory value: a critical view based on the experience of Central European countries. Safety Science 48 (2010), pp. 1142-1150
[2] Липовац, К., Давидовић, Ј., Бачкалић, С., Матовић, Б., Марковић, Н., Смаиловић, Е. (2021). „Основе безбедности саобраћаја-практикум“, Саобраћајни факултет, Београд, 28-29.
[3] Пешић, Д. (2012). Развој и унапређење метода за мерење нивоа безбедности саобраћаја на подручју, докторска дисертација, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет
[4] Интегрисана база података о обележјима безбедности саобраћаја, (http://bazabs.abs.gov.rs/absPortal/)
[5] Републички завод за статистику Републике Србије (https://popis2022.stat.gov.rs/sr-latn/popisni-podaci-eksel-tabele/)
[6] WHO (2023), Global status report on road safety

doi: 10.46793/RSafLC24.596V

ПРЕДЛОГ МЕРА УНАПРЕЂЕЊА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ПРИМЕРУ ОДАБРАНЕ РАСКРСНИЦЕ У ГРАДУ ПАНЧЕВУ

PROPOSAL OF MEASURES FOR IMPROVING TRAFFIC SAFETY USING THE SELECTED INTERSECTION IN THE CITY OF PANČEVO

Јелена Вајовић[1], Марина Стевановић[2]

Резиме: Пројектовање путева подразумева истраживачки процес који захтева успостављање одговарајуће ширине приступа, док истовремено захтева стабилну хијерархијску организацију. Савремени трендови у пројектовању путева захтевају равнотежу између задовољења потреба транспорта и безбедности, као и потреба локалног становништва. Уважавање потреба заједнице подразумева унапређење постојећих вредности. Потребно је уважити потребе свих учесника у саобраћају и фокусирати се на решавање проблема саобраћајних незгода које су се догодиле у већем броју на појединим раскрсницама. У овом раду представљене су мере и предлози о могућностима управљања безбедношћу саобраћаја на раскрсницама. Према подацима о укупном броју и последицама саобраћајних незгода у Републици Србији, може се уочити да број повређених као и укупан број настрадалих у саобраћајним незгодама у Републици Србији има тренд смањења од 2018. до 2020. године, а 2021. и 2022. године је дошло до пораста, при чему је највећи број саобраћајних незгода за последицу имао само материјалну штету. Од укупног броја саобраћајних незгода, на раскрсницама се догоди око 27% саобраћајних незгода, а од укупног броја саобраћајних незгода на раскрсницама чак 81% саобраћајних незгода се догодило на раскрсницама које нису биле регулисане светлосним саобраћајним знацима. У контексту великог броја конфликтних ситуација на раскрсницама, могућа унапређења се могу поделити у две групе: инфраструктурна решења и напредна решења. Предност инфраструктурних решења огледа се у томе да учесници могу шире и комплетније да сагледају саобраћајну ситуацију на раскрсници. На примеру конкретне раскрснице у граду Панчеву дат је предлог мера за

[1] Јелена Вајовић, струковни инжењер саобраћаја, студент мастер струковних студија, Академија техничких струковних студија: Одсек за саобраћај, машинство и инжењерство заштите, Наде Димић 4, Београд, Србија, jeca.drummer@gmail.com

[2] Марина Стевановић, струковни инжењер саобраћаја, студент мастер струковних студија, Академија техничких струковних студија, Одсек за саобраћај, машинство и инжењерство заштите, Наде Димић 4, Београд, Србија, stevanovicmarina237@gmail.com

унапређење безбедности саобраћаја које може послужити као пример и за остале општине и градове.

Кључне речи: предикција, управљање безбедношћу саобраћаја, саобраћајна незгода, раскрсница

Abstract: Designing roads involves a research process that requires establishing appropriate access widths while simultaneously maintaining a stable hierarchical organization. Contemporary trends in road design demand a balance between meeting transportation and safety needs, as well as the needs of the local population. It is necessary to consider the needs of all traffic participants and focus on solving the problems of traffic accidents that have occurred at a greater number of intersections. This paper presents measures and proposals regarding the possibilities of managing traffic safety at intersections. According to data on the total number and consequences of traffic accidents in the Republic of Serbia, it can be observed that the number of injuries as well as the total number of casualties in traffic accidents in the Republic of Serbia had a decreasing trend from 2018 to 2020, where the highest number of traffic accidents resulted only in material damage. Out of the total number of traffic accidents, around 27% occur at intersections, and out of the total number of traffic accidents at intersections, as much as 81% occur at intersections that are not regulated by traffic lights. In the context of a large number of conflict situations at intersections, possible improvements can be divided into two groups: infrastructure solutions and advanced solutions. The advantage of infrastructure solutions lies in the fact that participants can perceive the traffic situation at intersections more broadly and comprehensively. Using a specific intersection as an example, proposals for measures to improve traffic safety are given.

Keywords: prediction, traffic safety management, traffic accident, intersection

1. УВОД

Основу управљања безбедношћу саобраћаја представља дефинисање постојећег стања. На основу правилног дефинисања постојећег стања омогућава се сагледавање проблема и адекватно дефинисање жељеног стања. Кључни субјекти за безбедност саобраћаја на националном нивоу су: доносиоци политичких одлука, професионална, стручна и друга удружења, научне и образовне установе, предшколске установе, саобраћајна полиција, здравствене установе, медији и други. Са друге стране, на локалном нивоу, извршни орган јединице територијалне аутономије, односно јединице локалне самоуправе, општинско веће, односно градско веће, оснива тело за координацију (комисија, савет и сл.), ради усклађивања послова безбедности саобраћаја на путевима који су из делокруга јединице територијалне аутономије, односно јединице локалне самоуправе. (Маслаћ, 2017)

Познавање постојећег стања безбедности саобраћаја на локалном нивоу основни је предуслов за дефинисање жељеног стања и пројектовање оптималних управљачких мера. Традиционални концепт је подразумевао да се стање прати тако што се прате незгоде и њихове последице. Међутим, узорак саобраћајних незгода и повређених лица на локалном нивоу је мали и недовољан. Према савременом концепту постојеће стање безбедности саобраћаја на неком подручју може се одредити ако се познају:

- ставови (о појединим питањима која су у непосредној вези са безбедношћу саобраћаја) и понашање људи у саобраћају;
- активности локалне заједнице на унапређењу безбедности саобраћаја;

- апсолутни и релативни показатељи безбедности саобраћаја, тј. подаци о броју и тежини саобраћајних незгода. (Вујанић, Липовац и Јовановић 2008)

Фокус овог истраживања јесте анализа саобраћајних незгода, њених учесника и исхода, као и фактора који су допринели њиховом настанку на примеру раскрснице улица Ослобођења и Ружине, за период 2018-2022. године. Кроз детаљну анализу идентификовани су кључни проблеми и дат је предлог мера које би могле допринети повећању безбедности саобраћаја на предметној раскрсници, као и повећању безбедности уопште и спречити негативне последице у будућности. На основу уважавања различитих исхода саобраћајних инцидената, ова анализа има за циљ стварање конкретних предлога и мера са фокусом на заштиту учесника у саобраћају и општу безбедност на раскрсницама.

2. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

За потребе овог рада, истраживање је спроведено у три корака. У првом кораку прикупљани су подаци о саобраћајним негодама и њиховим последицама, као и анализа истих за град Панчево, коришћењем базе података Агенције за безбедност саобраћаја (http://bazabs.abs.gov.rs/smartPortal/saobNezgode, преузето 16.1.2024.). У другом кораку извршена је анализа свих претходно прикупљених података и идентификована је специфична раскрсница за коју је извршена детаљна анализа безбедности саобраћаја за период од 2018 до 2022. године. У трећем кораку дати су предлози за унапређење услова и самим тим безбедности саобраћаја на изабраној раскрсници.

Као резултат истраживања су анализа безбедности саобраћаја у граду Панчеву за период од 2018-2022. године и анализа безбедности саобраћаја на изабраној раскрсници у истом периоду.

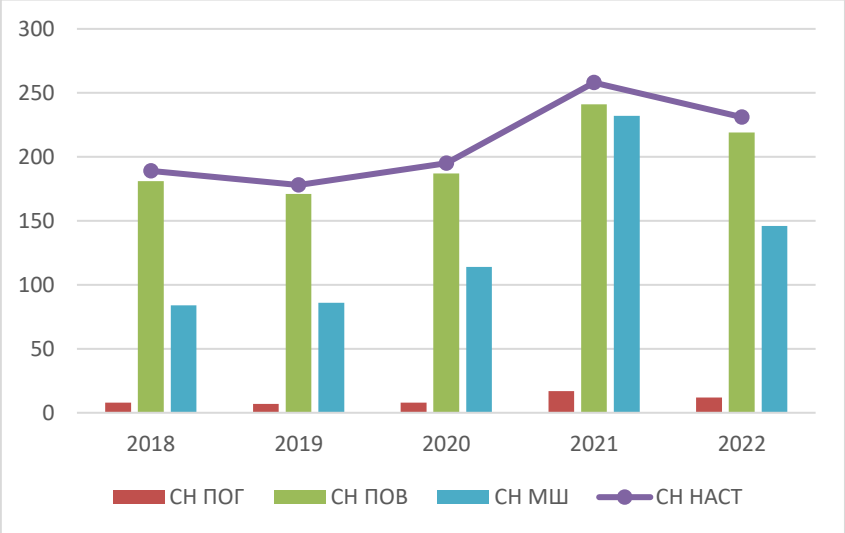
3. АНАЛИЗА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ГРАДУ ПАНЧЕВУ ЗА ПЕРИОД 2018-2022. ГОДИНЕ

Панчево је град који се налази у Аутономној Покрајини Војводини, у Републици Србији. Налази се на обалама Тамиша и Дунава, у јужном делу Баната и оно је административно седиште Јужнобанатског управног округа.

У табели 1. приказани су основни показатељи броја типова саобраћајних незгода на територији града Панчева, за период 2018-2022. године. Табелу прати графички приказ на слици 1.

Табела 1. *Основни показатељи према типу саобраћајних незгода на територији града Панчева, за период 2018-2022. године.*

Година	СН ПОГ	СН ПОВ	СН НАСТ	СН МШ	УКУПНО СН
2018	8	181	189	84	273
2019	7	171	178	86	264
2020	8	187	195	114	309
2021	17	241	258	232	490
2022	12	219	231	146	377
УКУПНО	52	999	1.051	662	1.713

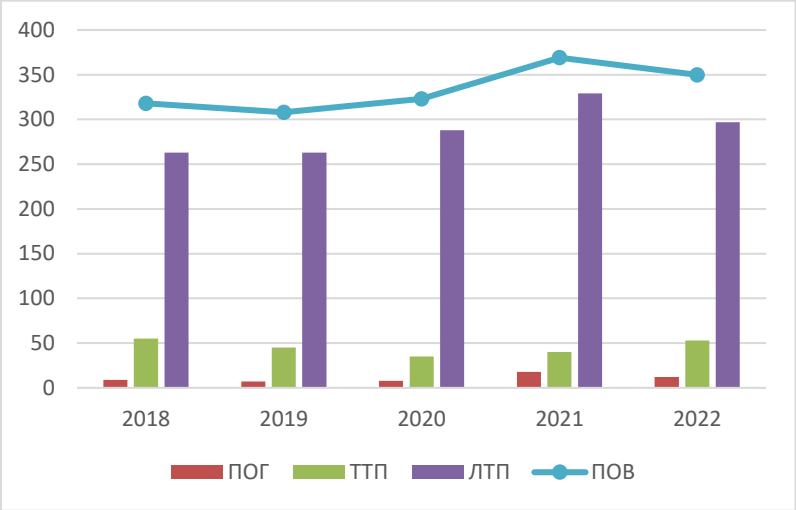


Слика 1. *Графички приказ основних показатеља према типу саобраћајних незгода*

У табели 2 приказани су основни показатељи према последицама саобраћајних незгода на територији града Панчева, за период 2018-2022. године. Табелу прати графички приказ на слици 2.

Табела 2. *Основни показатељи према последицама саобраћајних незгода на територији града Панчева, за период 2018-2022. године.*

Година	ПОГ	ТТП	ЛТП	ПОВ	НАСТ
2018	9	55	263	318	327
2019	7	45	263	308	315
2020	8	35	288	323	331
2021	18	40	329	369	387
2022	12	53	297	350	362
УКУПНО	54	228	1.440	1.668	1.722



Слика 2. *Графички приказ основних показатеља према последицама саобраћајних незгода*

Укупан број саобраћајних незгода у посматраном периоду на територији града Панчева износи 1.713, што је 1% од укупног броја саобраћајних незгода у Републици Србији, док укупан број настрадалих износи 1.722, што је око 2% од укупног броја настрадалих у саобраћајним незгодама, у Републици Србији.

Анализом основних показатеља безбедности саобраћаја на територији града Панчева, за посматрани период, може се уочити да је 2021. године забележен највећи број, како саобраћајних незгода, тако и настрадалих. Укупан број саобраћајних незгода 2021. године износио је 490 и тај број представља 1,4% од укупног броја саобраћајних незгода на територији Републике Србије за поменуту годину, док је укупан број настрадалих те године износио 387 и тај број представља 1,9% од укупног броја настрадалих те године.

4. АНАЛИЗА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА НА ИЗАБРАНОЈ РАСКРСНИЦИ ЗА ПЕРИОД 2018-2022. ГОДИНЕ

Посматрана раскрсница је четворокрака и чине је улица Ословођења која повезује центар града са Новосељанским путем који повезује град Панчево са Банатским Новим Селом, и улица Ружина у којој се налазе 2 гробља (Старо православно гробље и Католичко гробље). У близини поменуте раскрснице налази се зграда Водовода и канализације града Панчева, Зелена пијаца и средња економско-трговинска школа „Паја Марговић“. На слици 3 приказана је микролокација посматране раскрснице.

Слика 3. *Микролокација раскрснице улица Ослобођења и Ружине*
Извор: *https://www.google.com/maps*

Наведене улице имају по једну саобраћајну траку по смеру, а раскрсница је регулисана саобраћајним знацима и ознакама на коловозу. Шематски приказ регулисања предметне раскрснице приказан је на слици 4.

Слика 4. *Шематски приказ регулисања раскрснице*

Саобраћајни знакови који су коришћени за регулисање предметне раскрснице су:

- знак „уступање првенства пролаза" (II-1), означава наредбу возачу да мора да уступи првенство пролаза возилима која се крећу путем на који наилази;
- знак „пут са првенством пролаза" (III-3), означава пут или део пута на коме возила имају првенство пролаза у односу на возила која се крећу путевима који се укрштају с тим путем, односно делом пута;

Коришћењем базе података Агенције за безбедност саобраћаја Републике Србије урађена је анализа саобраћајних незгода на посматраној раскрсници.

Укупан број саобраћајних незгода које су се догодиле у самој раскрсници и у непосредној близини, у посматраном периоду 2018-2022. године, износи 17 што је 36,96% од укупног броја саобраћајних незгода које су се догодиле у улици Ослобођења и чак 89,47% од укупног броја саобраћајних незгода које су се догодиле у Ружиној улици.

Од укупног броја саобраћајних незгода на посматраној раскрсници, 4 саобраћајне незгоде имале су за последицу материјалну штету, 12 саобраћајних незгода повреде неког од учесника и једна саобраћајна незгода је за последицу имала смрт једног од учесника.

Укупан број настрадалих у саобраћајним незгодама, на посматраној расксници, износи 16 од којих је једна особа преминула на путу до здравствене установе, 12 учесника је задобило лаке телесне повреде и 3 је задобило тешке телесне повреде.

На слици 5. приказана је прикупљена фотодокументација са места саобраћајне незгоде коју је обезбедио Основни суд у Панчеву, у којој су учествовали мотоцикл и путнички аутомобил, у којој је возач мотоцикла погинуо, док је возач путничког аутомобила задобио лаке телесне повреде и која се догодила на посматраној раскрсници 2018. године.

Слика 5. *Место саобраћајне незгоде - улица Ослобођења*
Извор: *Основни суд у Панчеву*

Најчешће групе утицајних фактора за настанак саобраћајих незгода на посматраној раскрсници су: погрешно извођење радњи у саобраћају од стране возача, предузимање непромишљених радњи од стране возача и пропусти возача због неискуства, непримереног и непрописног понашања.

Јављају се три групе типова саобраћајних незгода које су се догодиле, у периоду 2018-2022. године, на посматраној раскрсници су: саобраћајне незгоде са пешацима (6), саобраћајне незгоде са најмање два возила – скретање или прелазак (8) и саобраћајне незгоде са најмање два возила – без скретања (3).

5. ДИСКУСИЈА - МЕРЕ И ПРЕДЛОЗИ

На основу анализе безбедности саобраћаја спроведеног за град Панчево, за период 2018-2022. године, као и анализе безбедности саобраћаја на одабраној раскрсници, дошло се до одређених закључака на основу којих се могу усмерити мере и предлози за унапређење безбедности саобраћаја.

Коришћењем алатке за мерење на мапама добијене су ширине коловоза и коловозних трака на прилазима посматране раскрснице, односно из улица Ослобођења и Ружине. Ширина коловоза Ружине улице из правца Католичког гробља износи 5 m, односно око 2,5 m по саобраћајној траци, док ширина исте улице из правца Старог православног гробља износи 5,5 m, односно 2,75 m по саобраћајној траци. Ширина улице Ослобођења износи 7 m, односно 3,5 m по саобраћајној траци.

На основу измерених ширина коловоза улица које чине посматрану раскрсницу, дат је предлог проширења саобраћајних трака на прилазу раскрснице из Ружине улице, односно из оба претходно поменута правца и увођење још једне саобраћајне траке за десно скретање.

На основу затеченог стања на раскрсници и слика које пружа google maps може се уочити отежана прегледност са линије заустављања из Ружине улице из правца Старог православног гробља. Отежана прегледност приказана је на слици 6.

Слика 6. *Приказ раскрснице са линије заустављања из Ружине улице*
Извор: *https://www.google.com/maps*

Са линије заустављања из Ружине улице, из правца Старог православног гробља, може се уочити отежана прегледност. Зеленило које се налази близу коловоза, као и паркирана возила испред зграде Водовода и канализације града Панчева онемогућују јасну прегледност саобраћајне ситуације, што врло често доводи до стварања опасне ситуације и настанка саобраћајне незгоде на посматраној раскрсници.

Један од начина унапређења предметне раскрснице је увођење светлосне сигнализације, у функционалном смислу раскрсница представља најсложенији елемент саобраћајне мреже. То је место где се пресецају путање саобраћајних токова различитог усмерења, где поједини токови мењају правац, где се одвија низ маневара, доносе и реализују одлуке возача да на један или други начин наставе своје кретање, место где се најчешће реализују пресецања пешачких и токова возила. У том смислу раскрсница представља простор повећане концентрације конфликата и повећаног ризика од настајања незгода. Раскрсница је простор на чије коришћење "полажу право" различити саобраћајни токови, који то право не могу реализовати истовремено.

Управљачки је неопходно регулисати одвијање саобраћајног процеса тако да се сви присутни захтеви опслуже према одређеном критеријуму, а да то не угрози безбедност саобраћаја и буде функционално и што ефикасније.

Основне предности светлосних саобраћајних знакова у односу на остале нивое управљања су једнозначност управљачке информације, флексибилност у раду, једноставна промена управљања, могућност рада зависног од низа одабраних чинилаца саобраћаја и окружења, непрекидност рада и сл. (Особа, Вукановић и Станић, 1997, страна 6)

На основу затеченог стања и анализом саобраћајних незгода којом је утврђено да су 35,29% од укупног броја саобраћајних незгода, на посматраној раскрсници, за период од 5 година, биле саобраћајне незгоде са учешћем пешака, дат је предлог увођења светлосне саобраћајне сигнализације, поред проширења саобраћајних трака, за регулисање саобраћаја на предметној раскрсници.

6. ЗАКЉУЧАК

На основу анализе саобраћајних незгода на четворокракој раскрсници улице Ословођења и Ружине у Панчеву, можемо извести неколико закључака. У периоду 2018 - 2022. године, укупно је било 17 саобраћајних незгода на овој раскрсници, што представља значајан проценат укупног броја саобраћајних незгода у околним улицама. Имајући у виду различите исходе инцидената, укупно 16 особа је настрадало, а једна од тих незгода је резултовала смртним исходом.

Узимајући у обзир ове резултате, потребно је применити одговарајуће мере и предузети акције у циљу побољшања безбедности саобраћаја на овој раскрсници, укључујући могуће измене у регулисању саобраћаја.

На основу детаљне анализе раскрснице улица Ослобођења и Ружине у Панчеву и саобраћајних незгода које су се догодиле на поменутој раскрсници у посматраном периоду, уочава се потреба за примењивањем одређених мера и предлога са циљем побољшања безбедности саобраћаја на овом месту.

Анализа ширине коловоза и коловозних трака на прилазима раскрснице пружила је основу за предлог проширења саобраћајних трака на прилазима из Ружине улице и увођење додатне траке за десно скретање. Овакве измене би могле допринети бољем протоку саобраћаја и смањењу опасности од саобраћајних незгода.

Отежана прегледност са линије заустављања из Ружине улице, као и непрегледност изазвана паркираним возилима и зеленилом, представљају ризик за безбедност на раскрсници. Због тога, предлаже се увођење светлосне сигнализације на раскрсници. Овај предлог има за циљ да усмери и регулише ток саобраћаја и брзину и време проласка возила, чиме би се спречиле незгоде, посебно са учешћем пешака.

Увођење светлосне саобраћајне сигнализације и проширење саобраћајних трака представљају комплексан приступ који може значајно подигнути степен безбедности на овој раскрсници. Према томе, предложене мере и предлози имају за циљ унапређење функционалности и безбедности раскрснице улица Ослобођења и Ружине у Панчеву.

7. ЛИТЕРАТУРА

[1] Вујанић, М., Липовац, К., & Јовановић, Д. (2008). Концепт управљања безбедношћу саобраћаја у локалним заједницама. Зборник радова–Улога локалне заједнице у безбедности саобраћаја III семинар, Криминалистичко–полицијска академија. Београд-Земун.

[2] Маслаћ, М. (2017). Дефинисање постојећег стања безбедности саобраћаја као основа процеса управљања безбедношћу саобраћаја. Академија струковних студија Шумадија. Крагујевац.

[3] Особа, М., Вукановић, С., & Станић, Б. (1997). Управљање саобраћајем помоћу светлосних сигнала: I део. Саобраћајни факултет Универзитета у Београду.

[4] Агенција за безбедност саобраћаја (2023). Извештај о основним показатељима стања безбедности саобраћаја у периоду од 2018. до 2022. године – Град Панчево.

[5] Агенција за безбедност саобраћаја. База података. Интернет: http://bazabs.abs.gov.rs/absPortal/ (Приступ: 8.01.2024.)

[6] Правилник о саобраћајној сигнализацији, Службени гласник Републике Србије бр. 85/2017, 14/2021 и 21/2024

[7] Закон о безбедности саобраћаја на путевима, Службени гласник Републике Србије бр. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 – одлука УС, 55/2014, 96/2015 – др. закон, 9/2016 – одлука УС, 24/2018, 41/2018, 41/2018 – др. закон, 87/2018, 23/2019, 128/2020 – др. закон и 76/2023

[8] Документација саобраћајних незгода са учешћем мотоциклиста, Основни суд у Панчеву, 2022. година.

doi: 10.46793/RSafLC24.606N

НЕУСКЛАЂЕНОСТ ПРИМЕНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ ПРЕМА ВАЖЕЋИМ ПРОПИСИМА

DISCREPANCY OF UTILIZATION OF TRAFFIC CONTROL DEVICES ACCORDING TO APPLICABLE REGULATIONS

Драган Нићифоровић[1]

Резиме: Пројектовање и извођење саобраћајне сигнализације би требало да се обавља према важећим прописима и законима Републике Србије. У пракси то врло често није могуће, јер не постоје прописи којих би пројектанти и извођачи требало да примене. И поред увођења савремених техничких решења у области саобраћајне сигнализације не постоји алтернатива у смислу пројектовања и извођења саобраћајне сигнализације за претходно усвојена конвенционална решења. У овом раду дат је кратак осврт на одабране примере неусклађености примене саобраћајне сигнализације сходно важећој регулативи у нашој земљи и предлоге који би помогли у решавању тих проблема.

Кључне речи: саобраћајна сигнализација, проблеми, неусклађеност, регулатива

Abstract: The design and installation of traffic control devices should be carried out according to the applicable regulations and laws of the Republic of Serbia. In practice, this is often not possible because there are no regulations that designers and contractors should apply. Despite the introduction of contemporary technical solutions in the field of traffic control devices, there is no alternative in terms of designing and execution of traffic control devices for previously adopted conventional solutions. In this paper, a brief overview of some examples of non-compliance of the application of traffic control devices according to the current regulations in our country and some proposals that would help in solving these issues is given.

Keywords: traffic control devices, issues, criteria, regulations

[1] Водећи пројектант, Драган Нићифоровић, дипл.инж.саобр., Саобраћајни институт ЦИП, Београд, Србија, dragan.niciforovic@sicip.co.rs

1. УВОД

Пројектовање, извођење и одржавање саобраћајне сигнализације представљају сложене процесе који у крајњем исходу треба да допринесу унапређењу безбедности саобраћаја. Имајући у виду да постоји много појединачних проблема тј. недоумица везаних за пројектовање и извођење саобраћајне сигнализације, у овом раду биће дат осврт на неколико одабраних, врло значајних проблема, чије би решавање позитивно утицало на опште унапређење безбедности саобраћаја у ширем смислу.

Постоје назнаке да ће се у скоријој будућности неки од наведених проблема решити или бар ублажити кроз измене и допуне Правилника о саобраћајној сигнализацији, као и кроз измене и допуне важећих стандарда, односно кроз доношење нових стандарда из области саобраћајне сигнализације.

2. ПОСТОЈЕЋИ ПРОПИСИ

Постојећа регулатива, како у прошлости тако и данас, је прилично неизмењена када је реч о конвенционалним решењима пројектовања хоризонталне и вертикалне сигнализације. Такав принцип је у великој мери још увек на снази уз мање измене и нека потенцијално нова решења, чија је примена још увек у фази пилот пројеката, без јасно дефинисаних принципа и одредби о начину примене.

Као регулаторни основ за израду пројеката саобраћајне сигнализације се још увек користе важећи Закон о безбедности саобраћаја на путевима, Закон о путевима, Правилник о саобраћајној сигнализацији, Правилник о начину регулисања саобраћаја на путевима у зони радова, Техничка препорука за означавање радова на путу, Техничко упутство за означавање зона радова на одржавању државних путева у Републици Србији, важећи стандарди и разна друга упутства и прописи из области саобраћаја.

Не треба посебно назначавати да између наведених докумената постоје одређене неусаглашености и да се ради на њиховом континуираном унапређењу. Један од најважнијих докумената који је овде наведен јесте Правилник о саобраћајној сигнализацији на који се „наслањају“ важећи српски стандарди из области саобраћајне сигнализације. Тренутно су у току измене и допуне Правилника о саобраћајној сигнализацији, као и измене и допуне важећи српских стандарда, које би требало да олакшају рад на изради саобраћајних пројеката и да својим смерницама и одредбама последично утичу на повећање безбедности саобраћаја.

3. ПРИМЕРИ НЕУСКЛАЂЕНОСТИ ПРИМЕНЕ САОБРАЋАЈНЕ СИГНАЛИЗАЦИЈЕ - ПРОБЛЕМИ И ПРЕДЛОЗИ

Једна од незаобилазних тема када се говори о безбедности саобраћаја јесте пројектовање, извођење и одржавање саобраћајне сигнализације. У пракси се пројектовање, извођење и одржавање саобраћајне сигнализације преплићу и врло често се дешава неусаглашеност између ових операција.

Примена правила пројектовања на основу важеће регулативе, често је мукотрпан и неретко процес супротан правилима струке, а услед различитих захтева Инвеститора, Управљача пута и/или Наручиоца.

У наставку рада биће указано неколико одабраних проблема из пројектантске праксе који су са аспекта безбедности препознати као веома значајни од стране пројектаната:

1. Обележавање линије упозорења и недавање информација возачима о месту започињања претицања;
2. неадекватно обележавање и означавање пешачких прелаза у насељу и ван насеља
3. постављање знакова за ограничење брзине на изливним крацима денивелисаних раскрсницама на државним путевима IA реда.

Проблем 1. Обележавање линије упозорења и недавање информација возачима о месту започињања претицања.

Ако погледамо шири контекст наведеног проблема, једна од изузетно важних тема јесте одређивање претицајне прегледности и адекватно пројектовање хоризонталне и вертикалне сигнализације, којом би требало дати информацију возачу како да безбедно изврши операцију претицања возила.

Сам процес одређивања претицајне прегледности је дефинисан у Правилнику о саобраћајној сигнализацији. На двотрачним путевима постављање одговарајућих елемената саобраћајне сигнализације врло често може да доведе да небезбедног обављања претицања.

Важећим стандардом СРПС У.С4.223, 2020 је наведено да линија упозорења типа В (растера 10-5) мора да се понови најмање четири пута пре обележавања неиспрекидане линије, на путевима на којима је дозвољена брзина возила до 60 km/h, односно најмање седам пута на путевима на којима је дозвољена брзина возила већа од 60 km/h.

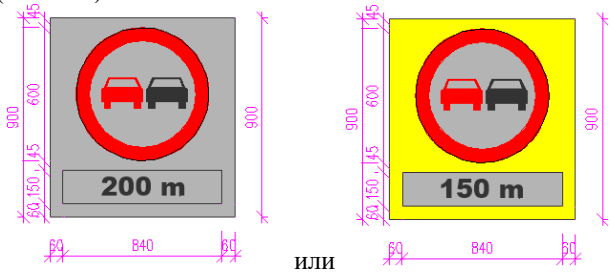
То у пракси значи, да се пројектовањем прописане хоризонталне и вертикале сигнализације може се довести у питање безбедно обављање маневра претицања, у случајевима када је прорачуном претицајне прегледности добијена дужина која је већа од прописаног броја понављања линије упозорења. Ово указује на чињеницу да ће у датој ситуацији возач сигнализацијом добити закаснелу информацију када треба да започне претицање.

Предлог решења проблема: Потребно је пројектовати линију упозорења сходно прорачуну претицајне прегледности тј. поновити је у довољној дужини како би возач безбедно извео маневар претицања без угрожавања осталих учесника у саобраћају. Ово се може постићи и на тај начин што ће се одговарајућим саобраћајним знаком возачима назначити које је то место на путу тј. последња тачка, након које није безбедно започети претицање.

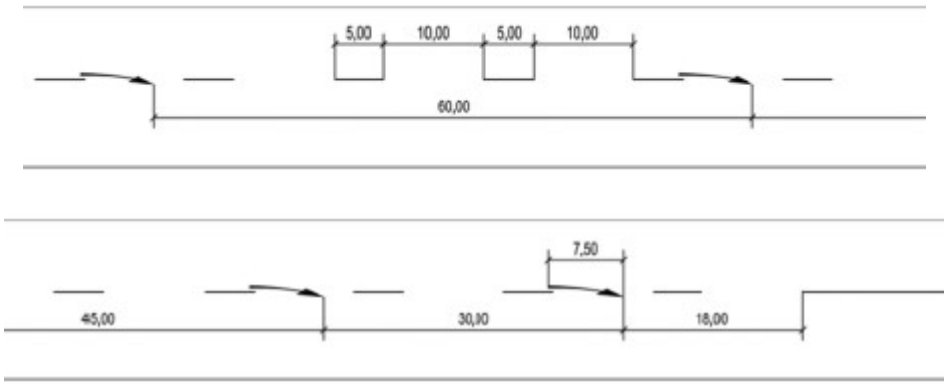
Предлог изгледа новог саобраћајног знака (који је предложен комисији за израду Правилника о саобраћајној сигнализацији), а којим би се возачима указало на последњу тачку на путу после које није безбедно извести претицање приказан је на Слици 1[2].

[2] Извор: Аутор

Такође, примећено је да се у нашој пројектантској пракси често избегава примена стрелица за најављивање близине неиспрекидане линије, а сходно СРПС У.С4.229, 2014. (Слика 2)[3]



Слика 1. *Предлог изгледа саобраћајног знака најаве забране претицања*



Слика 2. *Стрелице за најављивање близине неиспрекидане линије према важећем стандарду*

Проблем 2. Неадекватно обележавање и означавање пешачких прелаза у насељу и ван насеља.

На наредним сликама (Слика 3-5) је приказан пример трокраке несигналисане раскрснице у насељу, где су ознаке на коловозу пројектоване неадекватно, а не постоји ни одговарајућа вертикална сигнализација. Пешачки прелаз није означен знаком III-6 на краковима несигналисане раскрснице из наилазећег правца гледано из свих смерова.

На слици 6. дат је пример непотребног и непрописног обележавања испрекидане зауставне линије на пешачком прелазу ван насеља.

Предлог решења проблема: У првом делу проблема потребно је означити саобраћајним знацима III-6 све пешачке прелазе на прилазима, где су исти обележени из оба смера и означити пут са првенством пролаза одговарајућим знаком III-3 односно пут који се укршта са путем на коме постоји првенство пролаза знаком II-1.

[3] Извор: СРПС У.С4.229

Такође, потребно је уклонити заустављну линију испред пешачког прелаза на путу са правом првенства пролаза, како се возачи не би приморавали да непотребно зауставе возило и доводили у заблуду. (Слика 3-5)[4].

Слика 3. *Не постоји знак III-6 и знак II-2*

Слика 4. *Обележена стоп линија на путу са правом првенства пролаза*

Слика 5. *Обележена стоп линија на путу са правом првенства пролаза и не постоји знак III-6*

[4] Извор: https://www.google.com/maps/@44.8442909,20.3978953,3a,75y,11.79h,90t/data=!3m7!1e1!3m5!1sSDhq5W8VN1jKKI2NxOBMZw!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixelsa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fpanoid%3DSDhq5W8VN1jKKI2NxOBMZw%26cb_client%3Dmaps_sv.tactile.gps%26w%3D203%26h%3D100%26yaw%3D77.63303%26pitch%3D0%26thumbfov%3D100!7i13312!8i6656?authuser=0&entry=ttu

Други део проблема подразумева да се уклони испрекидана линија заустављања. (Слика 6)[5]. Према Правилнику о саобраћајној сигнализацији, саобраћајни знак „уступање првенства пролаза" (II-1), означава наредбу возачу да мора да уступи првенство пролаза возилима која се крећу путем на који наилази, а не пешацима.

Често постоје захтеви од различитих субјеката (Инвеститор, Техничка контрола, Надзорни орган, Надлежни орган локалне самоуправе, итд.) да се испред пешачког прелаза обележи испрекидана линија заустављања са симболом обрнутог троугла (V-1.1) и/или (V-1.2) и сходно томе знак II-1 (Слика 6).

Ово је у супротности са Правилником о сабраћајној сигнализацији, јер ове хоризонталне ознаке (V-1.1) тј. (V-1.2) имају исто значење као и знак II-1 који означава наредбу возачу да мора да уступи првенство пролаза возилима која се крећу путем на који наилази, али не и пешацима.

Важно је истаћи да пешачки прелаз је површина на коловозу која намењена за прелаз пешака са једне на другу страну коловоза и да је возач дужан да пропусти пешака на пешачком прелазу према закону о безбедности саобраћаја.

Слика 6. *Непотребна испрекидана линија заустављања*

Уколико постоји захтев за додатним мерама обезбеђења пешачког прелаза могуће је предвидети:

- Пројектовати издигнути пешачки прелаз
- Инсталирати ретрорефлектујуће маркере са сталним или променљивом осветљеношћу
- Пројектовати саобраћајне знакове III-6 на жутој флуоросцентној подлози ради боље уочљивости
- Пројектовати саобраћајни знак III-6 са унутрашњим осветљењем на конзолном стубу изнад ковлозу и трчећом силуетом пешака на знаку
- Пројектовати саобраћајни знак на коловозу савременим аплликативним материјалима
- Пројектовати успориваче саобраћаја пре и после пешачког прелаза у зонама интезивног пешачког саобраћаја
- Предвидети успоравајуће вибро траке како би возачи успорили
- Комбинација појединих претходно наведених мера.

[5] Извор: https://www.google.com/maps/@44.4244013,20.682768,3a,75y,27.18h,103.88t/data=!3m6!1e1!3m4!1snXJ0CO46_i0U_RKYXQ0r2Q!2e0!7i13312!8i6656?authuser=0&entry=ttu

На доњим сликама (Слика 7-8)[6], (Слика 9)[7] су дати неки примери додатних мера обезбеђења пешачког прелаза.

Слика 7. *Издигнут пешачки прелаз*

Слика 8. *Саобраћајни знак на коловозу*

Слика 9. *Пешачки прелаз са силуетом трчећег пешака и знаком на конзолном стубу*

[6] Извор: Аутор

[7] Извор:https://www.google.com/maps/@44.4266715,20.6844882,3a,75y,29.91h,91.72t/data=!3m6!1e1!3m4!1sNCv2yc9OavL5x_O1KpJB7g!2e0!7i13312!8i6656?authuser=0&entry=ttu

Проблем 3. Непостојање саобраћајних знакова за ограничење брзине на изливним крацима денивелисаних раскрсница на државним путевима IA реда

Предлог решења проблема: Увођење новог саобраћајног знака за ограничење брзине на изливним крацима денивелисаних раскрсница (Слика 10)[8] са обележавањем ознака на коловозу (Слика 11)[9] за сваку траку појединачно и понављање ових ознака на одговарајућем растојању у складу са геометријом денивелисане раскрснице и категоријом пута на ком се ове ознаке постављају. Такође, уз пројектовање ознака на коловозу којима се ограничава брзина могуће је додати и ознаке којима би се назначило безбедно растојање између возила у зависности од брзине које је потребно одржавати ради безбедне вожње. (Слика11)

Слика 10. *Предлог саобраћајног знака за ограничење брзине по тракама.*

Слика 11. *Ограничење брзине – ознаке на коловозу*

4. ЗАКЉУЧАК

Наведени проблеми, изнети у овом раду, указују на потребу за изменом постојећих прописа у области саобраћајне сигнализације, као предуслов за даље кораке које је потребно спровести. Такође, потребна је додатна едукација инструктора вожње и будућих возача у аутошколама, као и стручњака из области саобраћаја у свим релевантним институцијама, пројектним организацијама, итд. како би се и инструктори, а и будући возачи упознали са свим важећим прописима из области саобраћајне сигнализације.

[8] Извор: Аутор
[9] Извор:https://www.khaleejtimes.com/uae/dubai-roads-change-colour-to-red-to-indicate-speed-limits

Потребно је организовати стручне скупове, семинаре, отворене панеле, кампање на којима би поред релевантних државних институција биле укључене и пројектне организације које се највише баве тематиком пројектовања саобраћајне сигнализације.

На основу претходно наведених проблема и предлога за њихово решавање, може се закључити да је потребно утицати пре свега на стручњаке из области саобраћаја, како у државним институцијама, тако и пројектним и другим организацијама, да буду флексибилнији у прихватању и примени неконвенционалних решења и доношењу „релаксиранијих“ прописа. Када је у питању унапређење безбедности саобраћаја ми и даље заостајемо за развијеним земљама скривајући се иза Правилника, стандарда и других регулаторних аката.

Јасно је да је немогуће истовремено извршити промене свих релевантних саобраћајних прописа, али свакако би требало ангажованије радити на њиховом унапређењу. Треба настојати да стручни и научни кругови утичу на доносиоце одлука да омогуће неопходне измене прописа у складу са савременом светском инжењерском праксом и локалним потребама.

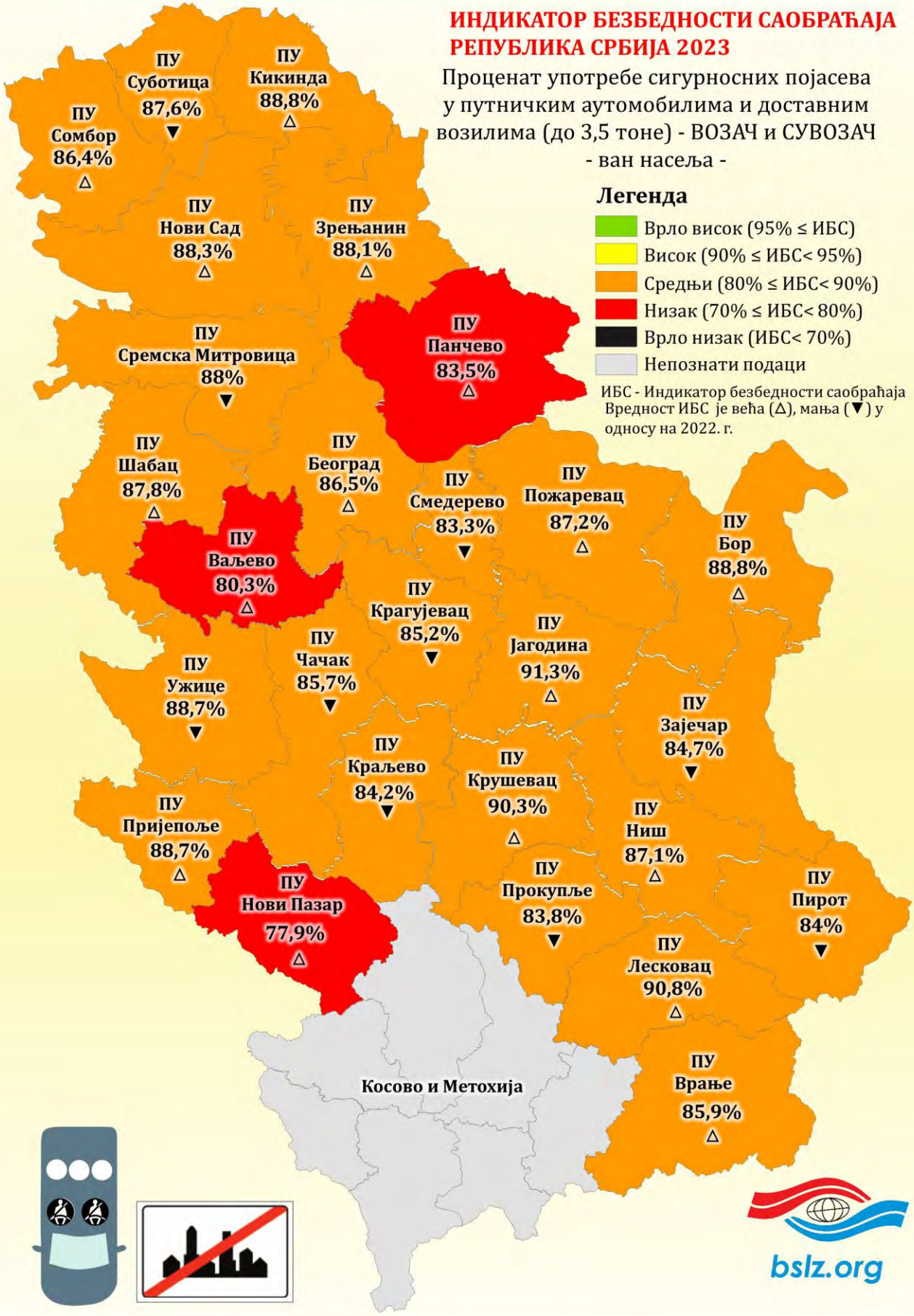
Приликом израде пројектантских решења не треба се слепо држати прописа, већ је потребно сагледати све релевантне чињенице конкретног саобраћајног проблема и исти решавати на логичан и недвосмислен начин уз примену регулативе. Прописе је потребно мењати онда када за то постоји потреба која као резултат има унапређење система безбедности саобраћаја.

5. ЛИТЕРАТУРА

[1] Бранимир Станић, Ана Трпковић (2022) - Елементи саобраћајног пројектовања - хоризонтална сигнализација, Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, Београд
[2] Предраг С. Здравковић, Бранимир Станић, Смиљан Вукановић, Слободан Милосављевић (2003) - Елементи саобраћајног пројектовања - вертикална сигнализација, Саобраћајни факултет Универзитета у Београду, Београд
[3] Закон о безбедности саобраћаја (Сл. Гласник, Републике Србије, број 76/23)
[4] Правилник о саобраћајној сигнализацији, (Сл. Гласник, Републике Србије, број 85/17)
[5] Правилник о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута (Сл. гласник Републике Србије број 50/11)
[6] Српски стандарди: СРПС У.С4.229, 2014., СРПС У.С4.230, 2020., Савезни завод за стандардизацију, Београд.

ИНДИКАТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА РЕПУБЛИКА СРБИЈА 2023

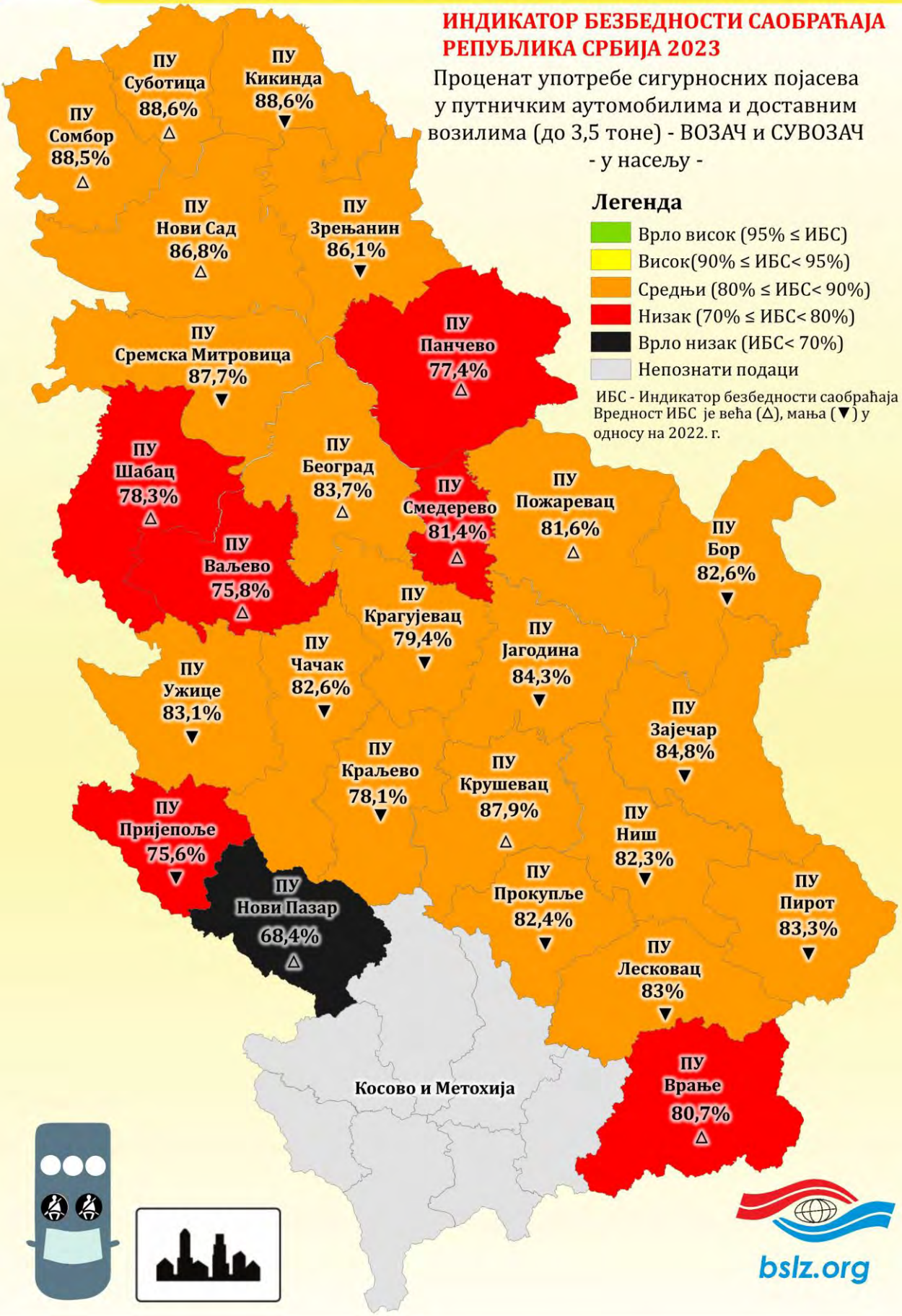
Проценат употребе сигурносних појасева у путничким аутомобилима и доставним возилима (до 3,5 тоне) - ВОЗАЧ и СУВОЗАЧ - ван насеља -



bslz.org

ИНДИКАТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА РЕПУБЛИКА СРБИЈА 2023

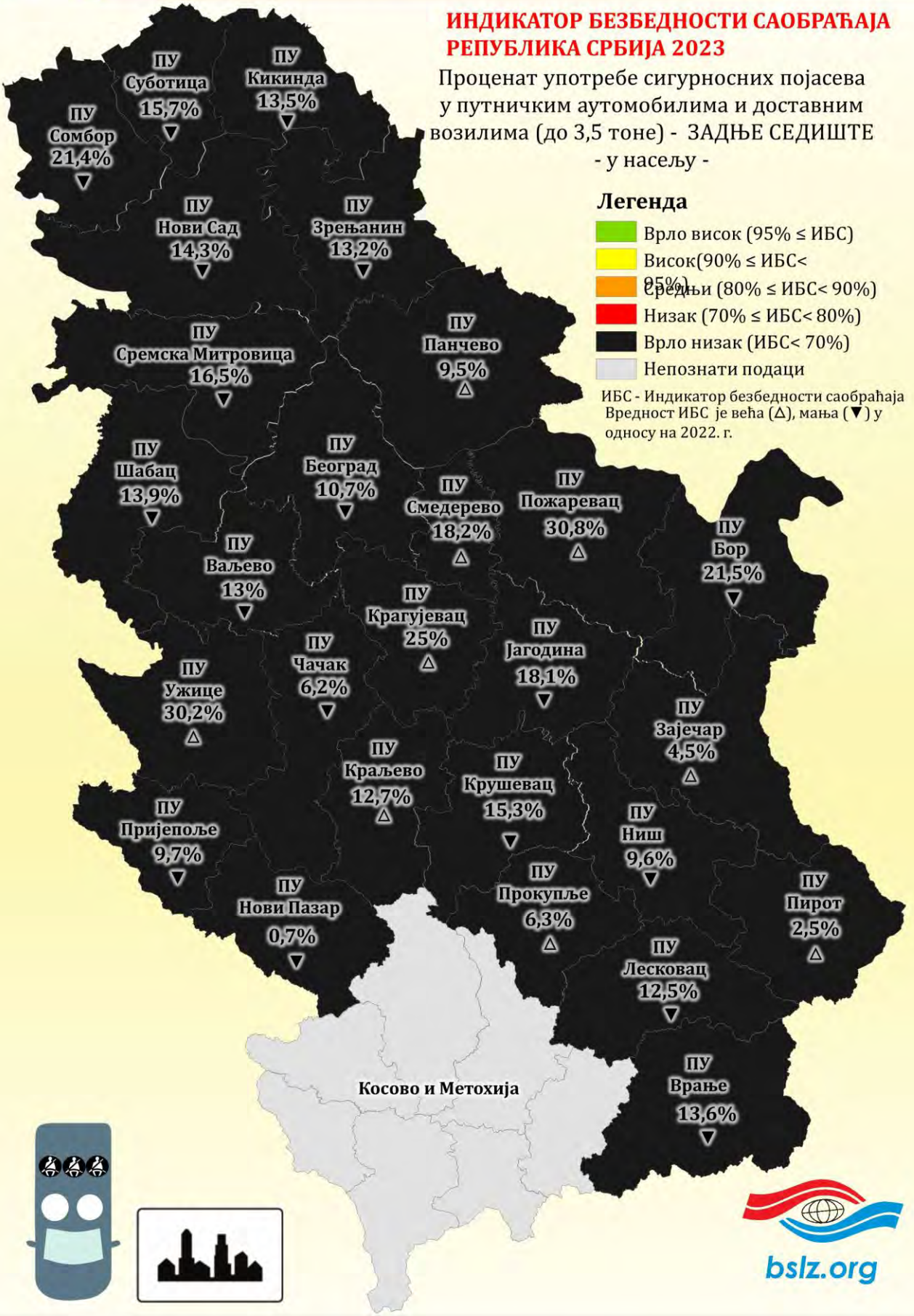
Проценат употребе сигурносних појасева у путничким аутомобилима и доставним возилима (до 3,5 тоне) - ВОЗАЧ и СУВОЗАЧ - у насељу -



bslz.org

ИНДИКАТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА РЕПУБЛИКА СРБИЈА 2023

Проценат употребе сигурносних појасева у путничким аутомобилима и доставним возилима (до 3,5 тоне) - ЗАДЊЕ СЕДИШТЕ - у насељу -



Легенда

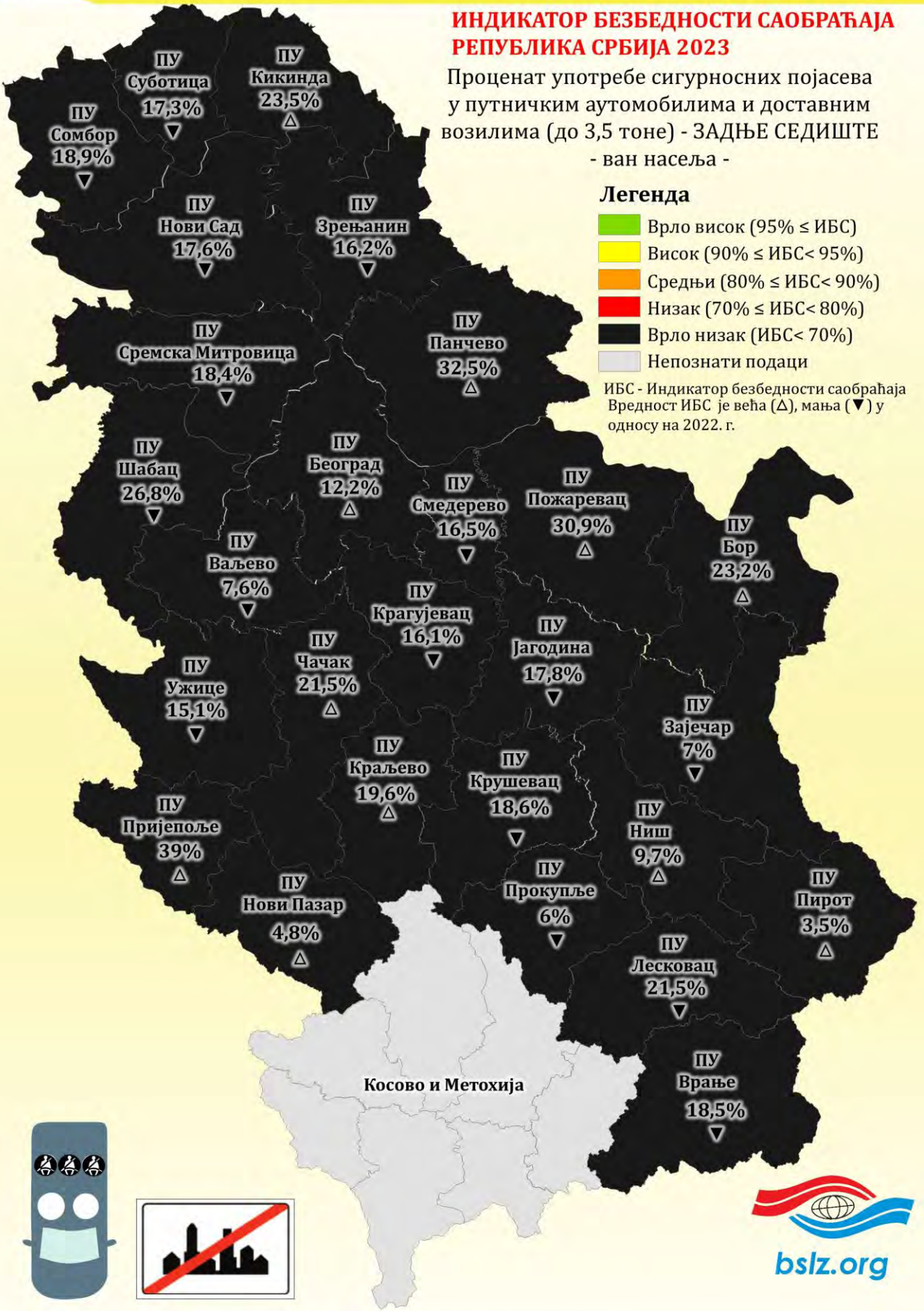
- Врло висок (95% ≤ ИБС)
- Висок(90% ≤ ИБС< 95%)
- Средњи (80% ≤ ИБС< 90%)
- Низак (70% ≤ ИБС< 80%)
- Врло низак (ИБС< 70%)
- Непознати подаци

ИБС - Индикатор безбедности саобраћаја
Вредност ИБС је већа (Δ), мања (▼) у односу на 2022. г.

bslz.org

ИНДИКАТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА РЕПУБЛИКА СРБИЈА 2023

Проценат употребе сигурносних појасева у путничким аутомобилима и доставним возилима (до 3,5 тоне) - ЗАДЊЕ СЕДИШТЕ - ван насеља -



Легенда

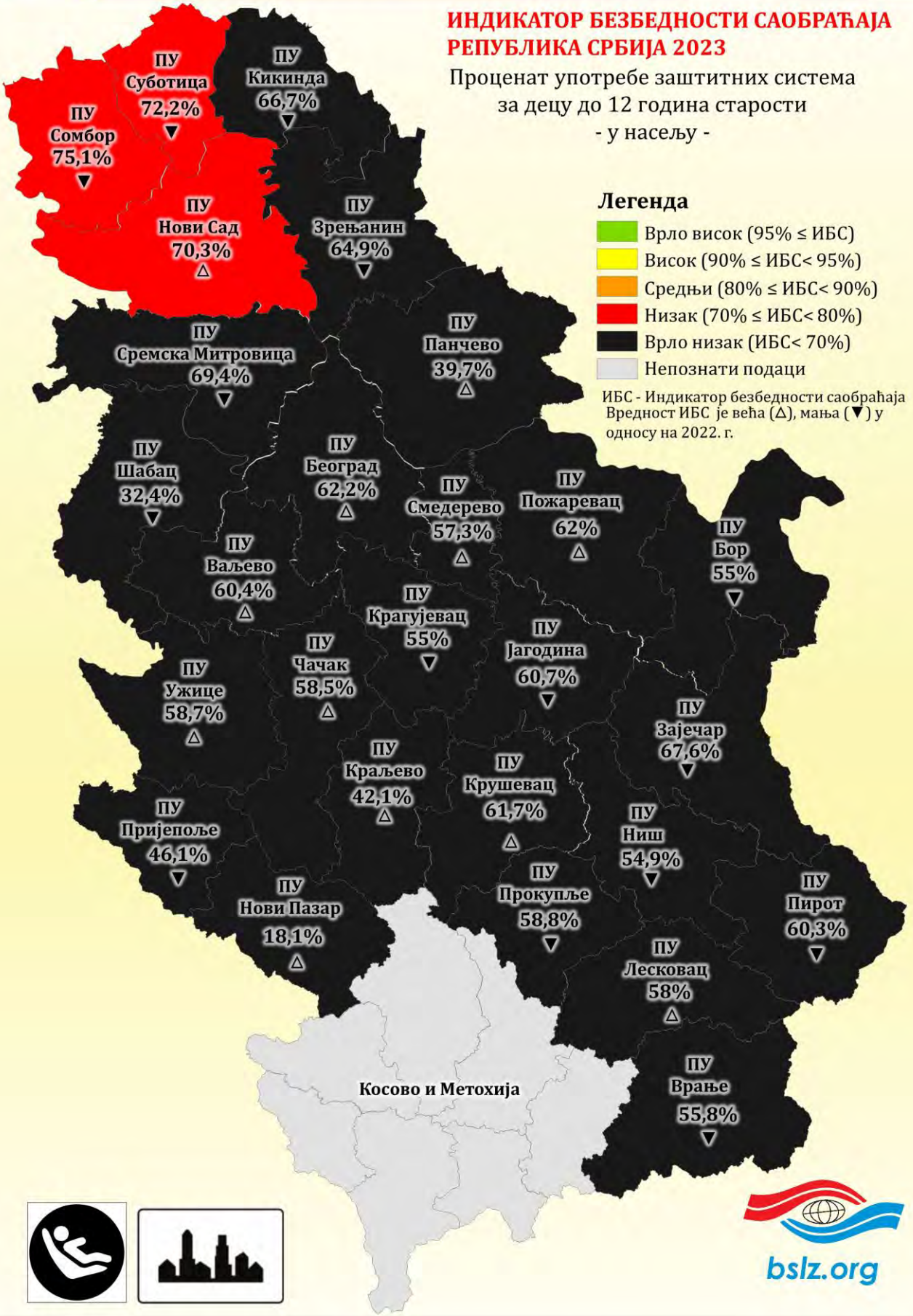
- Врло висок (95% ≤ ИБС)
- Висок (90% ≤ ИБС< 95%)
- Средњи (80% ≤ ИБС< 90%)
- Низак (70% ≤ ИБС< 80%)
- Врло низак (ИБС< 70%)
- Непознати подаци

ИБС - Индикатор безбедности саобраћаја
Вредност ИБС је већа (Δ), мања (▼) у односу на 2022. г.

bslz.org

ИНДИКАТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА РЕПУБЛИКА СРБИЈА 2023

Проценат употребе заштитних система за децу до 12 година старости
- у насељу -



Легенда

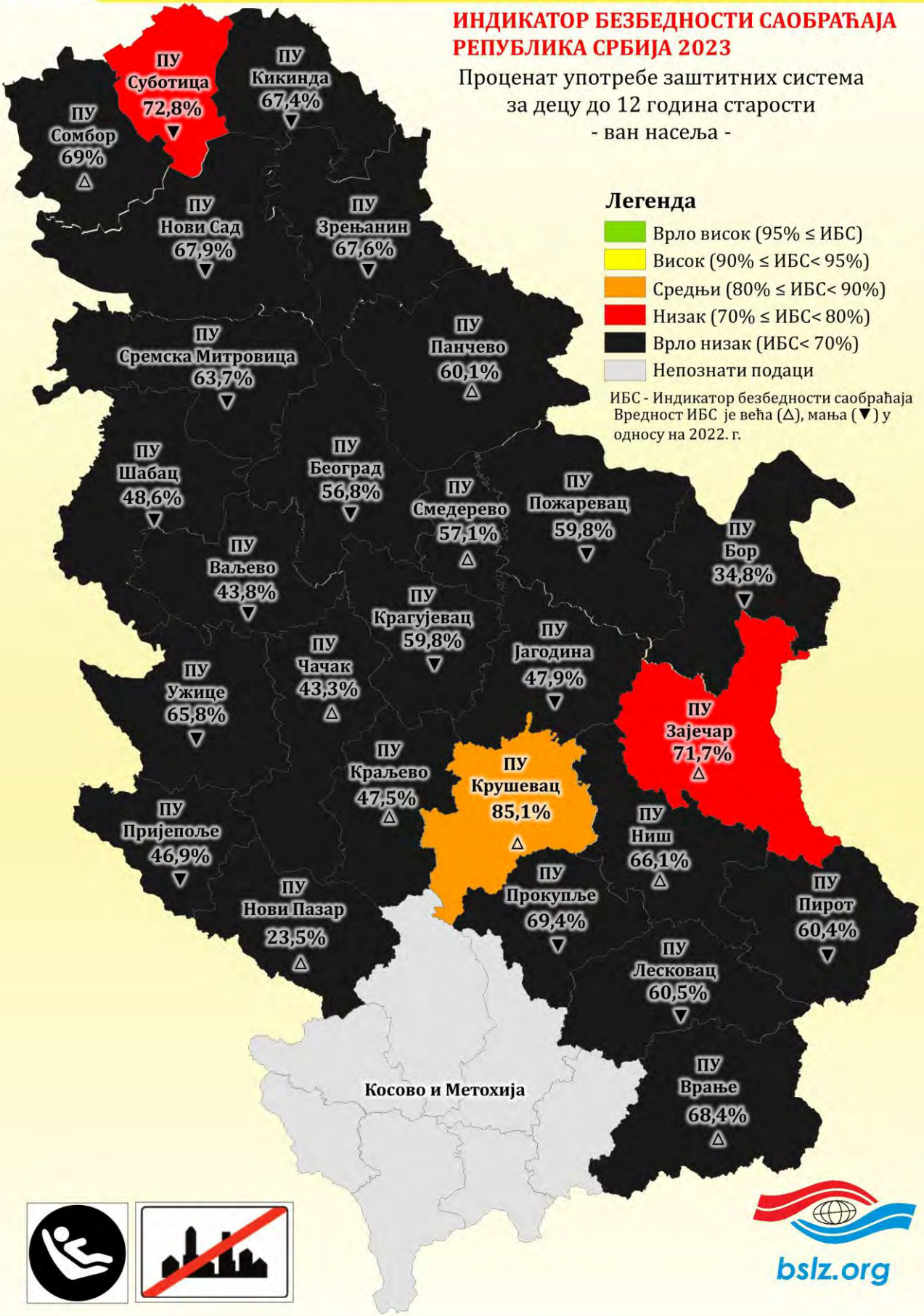
- Врло висок (95% ≤ ИБС)
- Висок (90% ≤ ИБС< 95%)
- Средњи (80% ≤ ИБС< 90%)
- Низак (70% ≤ ИБС< 80%)
- Врло низак (ИБС< 70%)
- Непознати подаци

ИБС - Индикатор безбедности саобраћаја
Вредност ИБС је већа (Δ), мања (▼) у односу на 2022. г.

bslz.org

ИНДИКАТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА РЕПУБЛИКА СРБИЈА 2023

Проценат употребе заштитних система за децу до 12 година старости
- ван насеља -

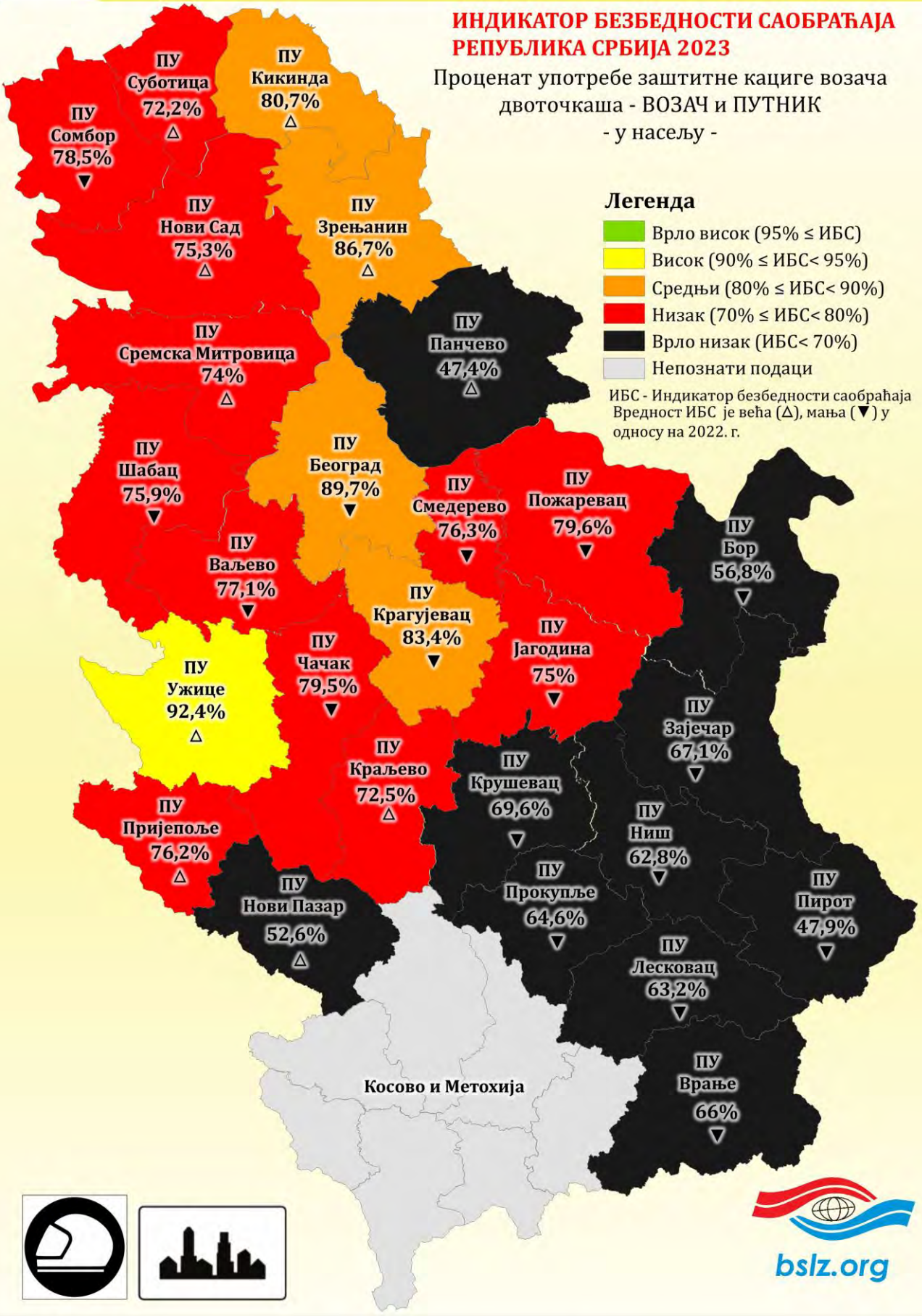


Легенда

- Врло висок (95% ≤ ИБС)
- Висок (90% ≤ ИБС< 95%)
- Средњи (80% ≤ ИБС< 90%)
- Низак (70% ≤ ИБС< 80%)
- Врло низак (ИБС< 70%)
- Непознати подаци

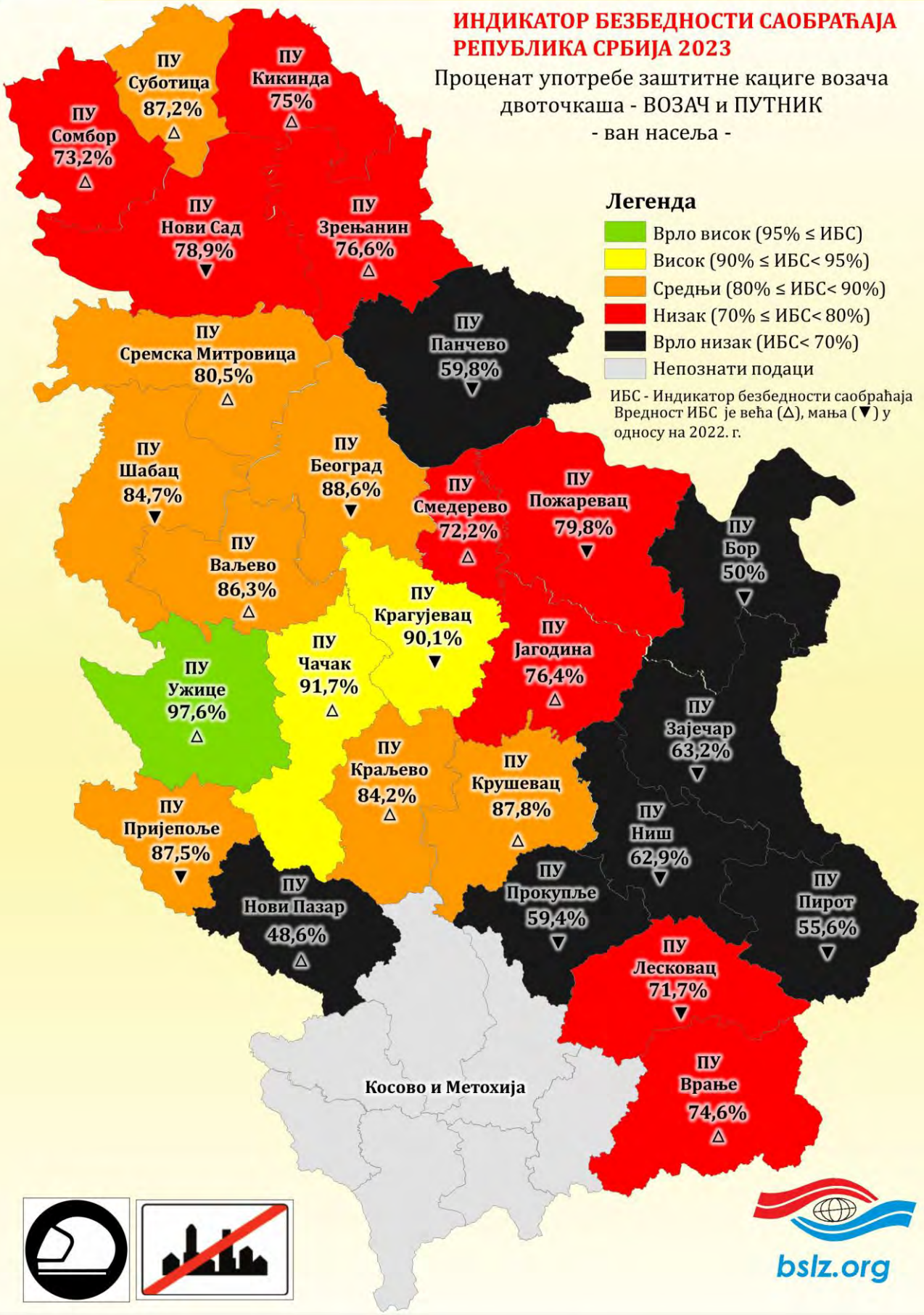
ИБС - Индикатор безбедности саобраћаја
Вредност ИБС је већа (△), мања (▼) у односу на 2022. г.

bslz.org


ИНДИКАТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА
РЕПУБЛИКА СРБИЈА 2023
Проценат употребе заштитне кациге возача двоточкаша - ВОЗАЧ и ПУТНИК
- у насељу -
Легенда
Врло висок (95% ≤ ИБС)
Висок (90% ≤ ИБС< 95%)
Средњи (80% ≤ ИБС< 90%)
Низак (70% ≤ ИБС< 80%)
Врло низак (ИБС< 70%)
Непознати подаци
ИБС - Индикатор безбедности саобраћаја
Вредност ИБС је већа (Δ), мања (▼) у односу на 2022. г.
ПУ Суботица 72,2% Δ
ПУ Кикинда 80,7% Δ
ПУ Сомбор 78,5% ▼
ПУ Нови Сад 75,3% Δ
ПУ Зрењанин 86,7% Δ
ПУ Панчево 47,4% Δ
ПУ Сремска Митровица 74% Δ
ПУ Шабац 75,9% ▼
ПУ Београд 89,7% ▼
ПУ Смедерево 76,3% ▼
ПУ Пожаревац 79,6% ▼
ПУ Бор 56,8% ▼
ПУ Ваљево 77,1% ▼
ПУ Крагујевац 83,4% ▼
ПУ Јагодина 75% ▼
ПУ Ужице 92,4% Δ
ПУ Чачак 79,5% ▼
ПУ Зајечар 67,1% ▼
ПУ Краљево 72,5% Δ
ПУ Крушевац 69,6% ▼
ПУ Ниш 62,8% ▼
ПУ Пријепоље 76,2% Δ
ПУ Прокупље 64,6% ▼
ПУ Пирот 47,9% ▼
ПУ Нови Пазар 52,6% Δ
ПУ Лесковац 63,2% ▼
Косово и Метохија
ПУ Врање 66% ▼
bslz.org

ИНДИКАТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА РЕПУБЛИКА СРБИЈА 2023

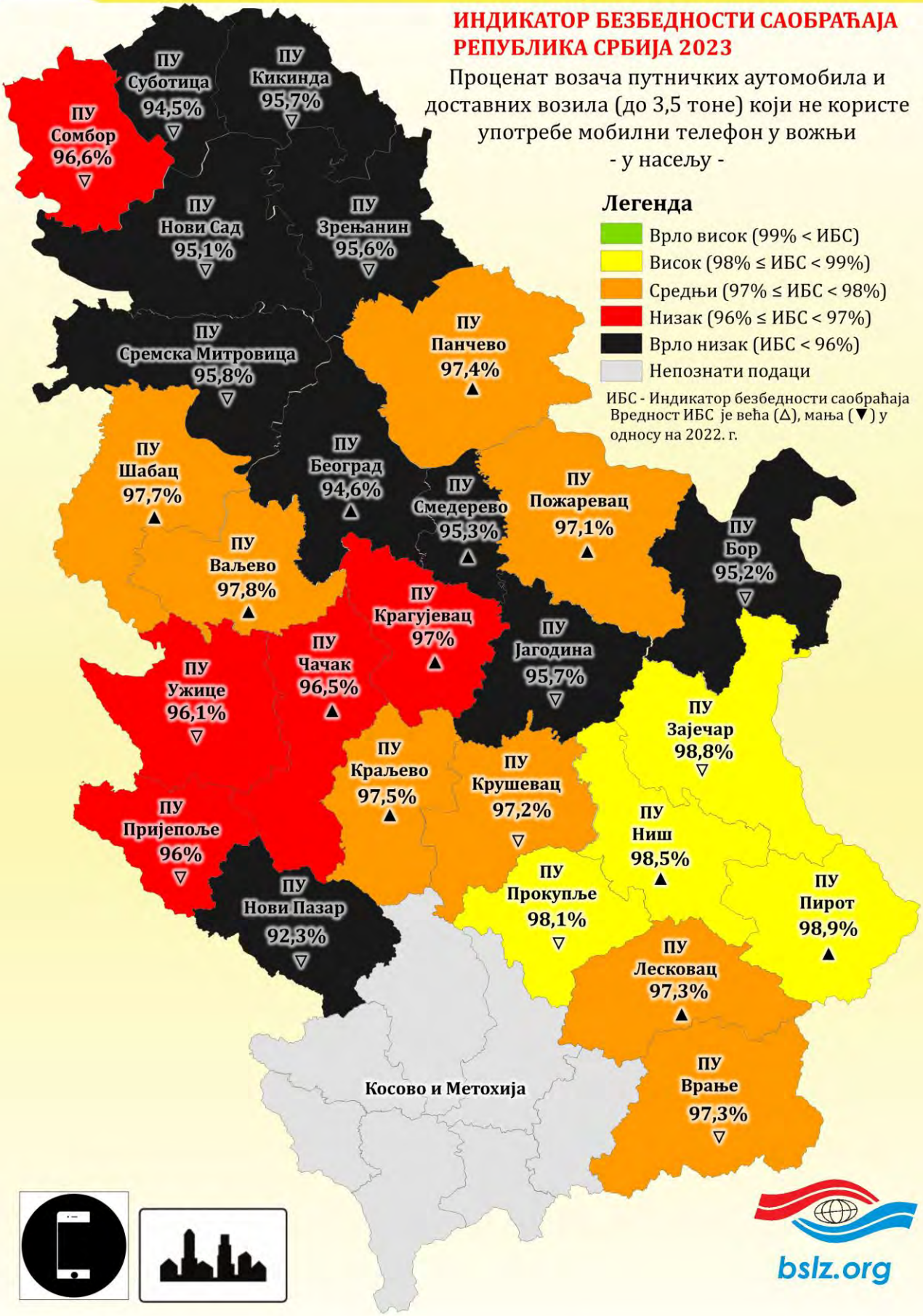
Проценат употребе заштитне кациге возача двоточкаша - ВОЗАЧ и ПУТНИК
- ван насеља -



bslz.org

ИНДИКАТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА РЕПУБЛИКА СРБИЈА 2023

Проценат возача путничких аутомобила и доставних возила (до 3,5 тоне) који не користе употребе мобилни телефон у вожњи
- у насељу -



Легенда

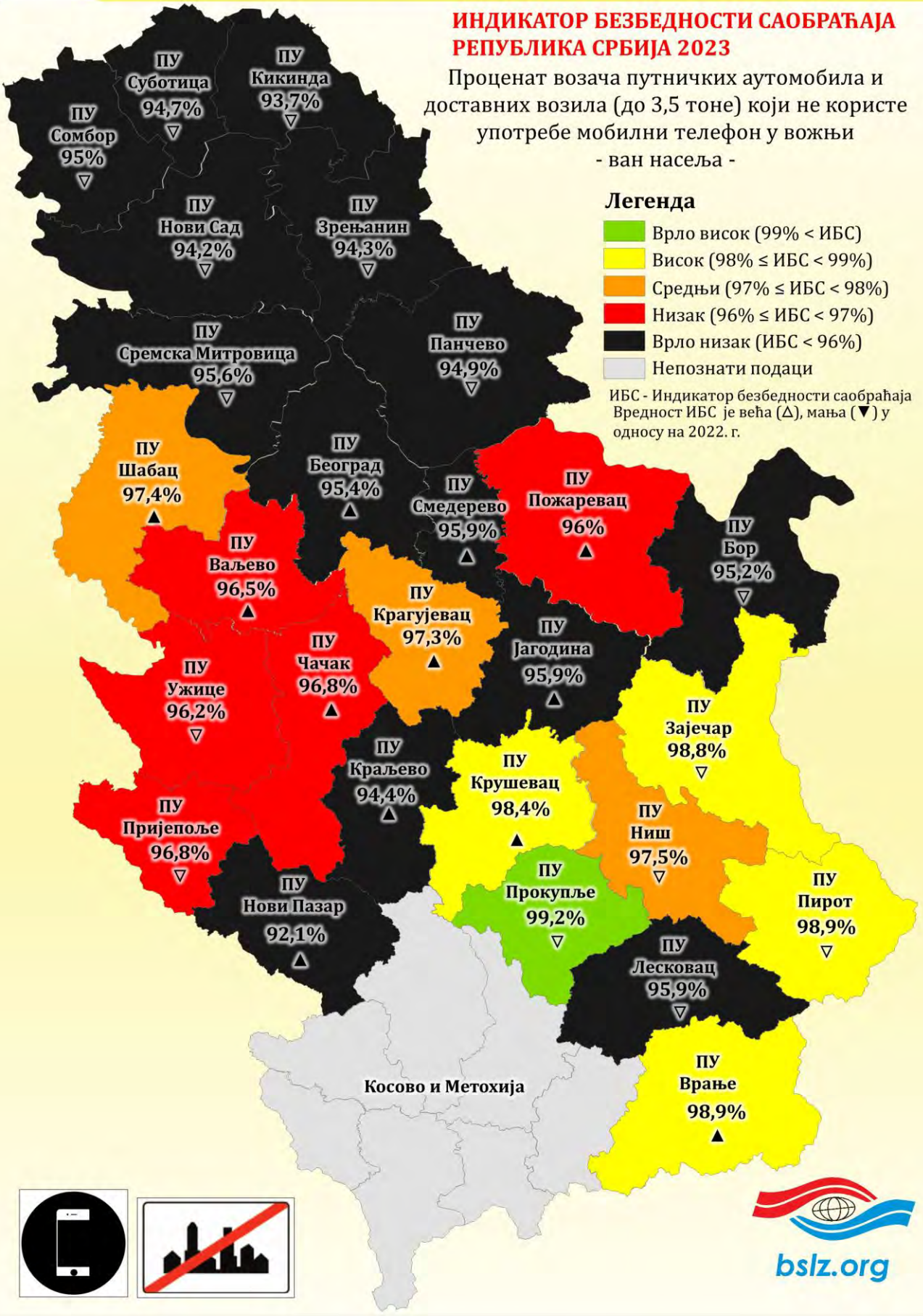
- Врло висок (99% < ИБС)
- Висок (98% ≤ ИБС < 99%)
- Средњи (97% ≤ ИБС < 98%)
- Низак (96% ≤ ИБС < 97%)
- Врло низак (ИБС < 96%)
- Непознати подаци

ИБС - Индикатор безбедности саобраћаја
Вредност ИБС је већа (△), мања (▼) у односу на 2022. г.

bslz.org

ИНДИКАТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА РЕПУБЛИКА СРБИЈА 2023

Проценат возача путничких аутомобила и доставних возила (до 3,5 тоне) који не користе употребе мобилни телефон у вожњи
- ван насеља -



Легенда

- Врло висок (99% < ИБС)
- Висок (98% ≤ ИБС < 99%)
- Средњи (97% ≤ ИБС < 98%)
- Низак (96% ≤ ИБС < 97%)
- Врло низак (ИБС < 96%)
- Непознати подаци

ИБС - Индикатор безбедности саобраћаја
Вредност ИБС је већа (Δ), мања (▼) у односу на 2022. г.

bslz.org

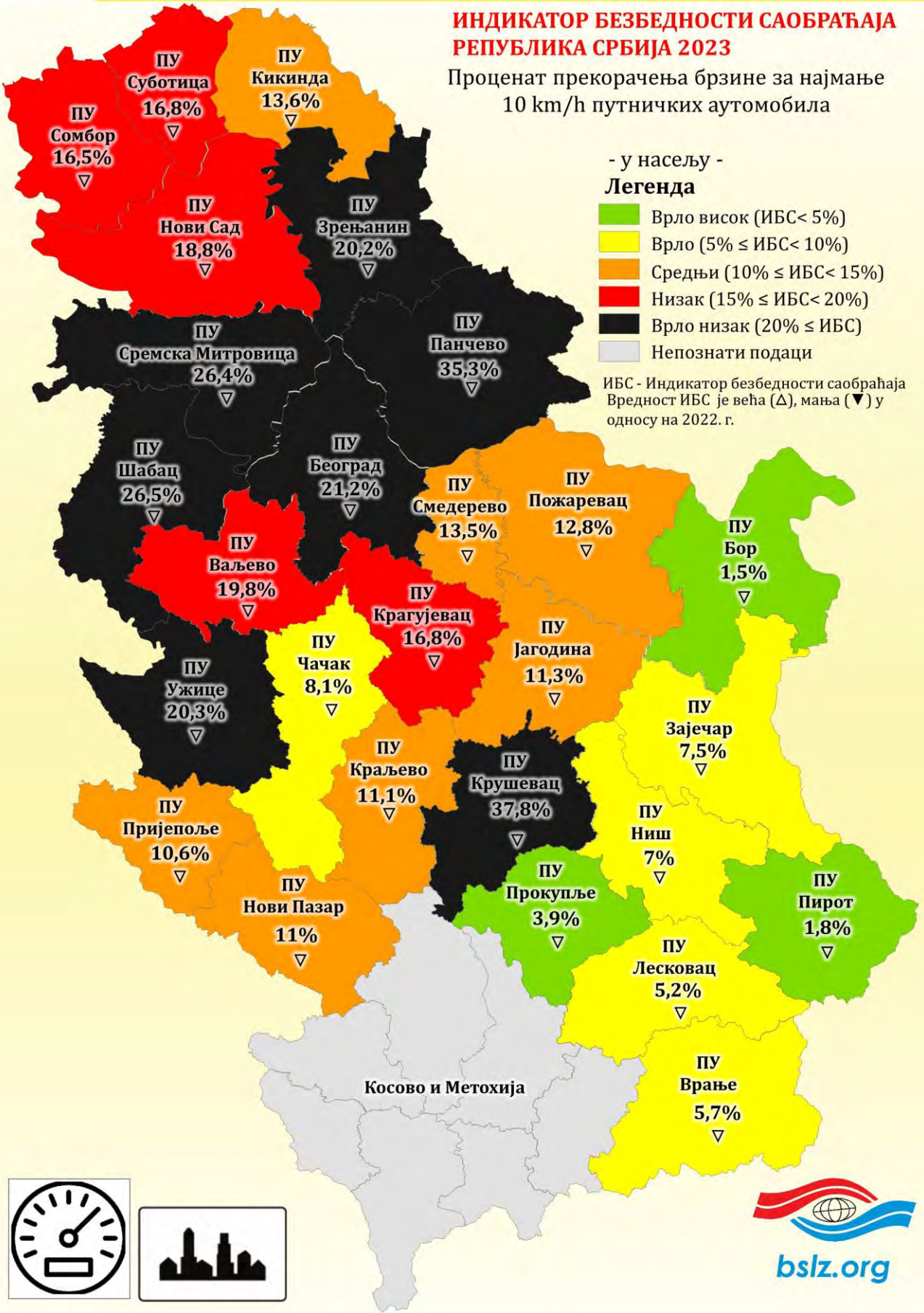
Република Србија
Агенција за безбедност саобраћаја

Универзитет у Београду
САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ

DECADE OF ACTION FOR ROAD SAFETY 2021 - 2030

ИНДИКАТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА РЕПУБЛИКА СРБИЈА 2023

Проценат прекорачења брзине за најмање 10 km/h путничких аутомобила



ИНДИКАТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА РЕПУБЛИКА СРБИЈА 2023

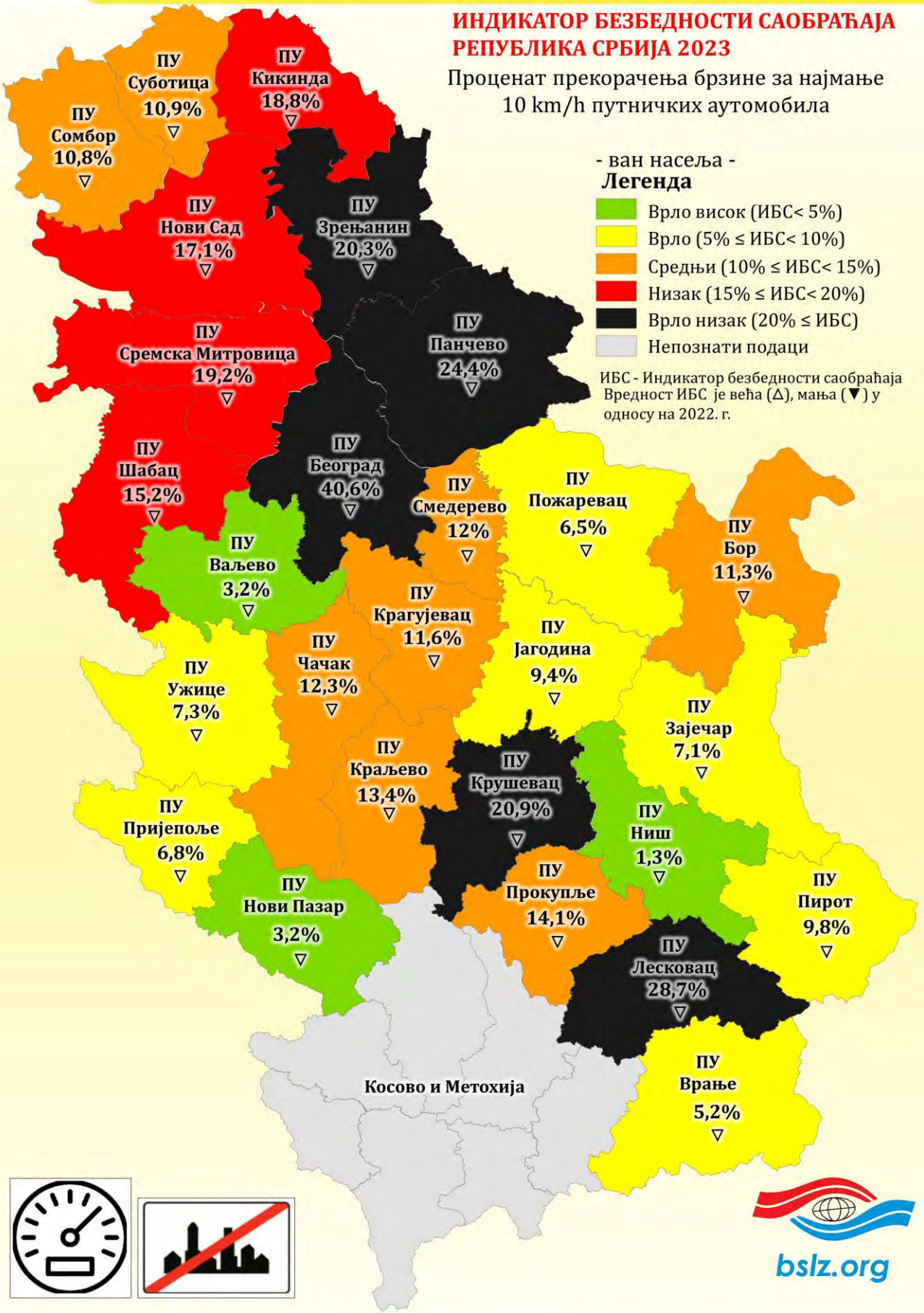
Проценат прекорачења брзине за најмање 10 km/h путничких аутомобила

- ван насеља -

Легенда

- Врло висок (ИБС< 5%)
- Врло (5% ≤ ИБС< 10%)
- Средњи (10% ≤ ИБС< 15%)
- Низак (15% ≤ ИБС< 20%)
- Врло низак (20% ≤ ИБС)
- Непознати подаци

ИБС - Индикатор безбедности саобраћаја
Вредност ИБС је већа (Δ), мања (▼) у односу на 2022. г.



bslz.org

CIP - Каталогизација у публикацији Народна библиотека Србије, Београд

656.08(082)(0.034.2)
352.07(082)(0.034.2)

МЕЂУНАРОДНА конференција Безбедност саобраћаја у локалној заједници (19 ; 2024 ; Златибор)
Зборник радова [Електронски извор] = Proceedings / XIX међународна конференција Безбедност саобраћаја у локалној заједници, Златибор 17 – 20. април 2024. = XIX International Conference Road Safety in Local Community, Zlatibor April 17 –20, 2024. ; [Конференцију организују Саобраћајни факултет, Београд, Србија ... [и др.]] ; [уредници Крсто Липовац, Миладин Нешић]. - Електронско изд. - Београд : Безбедност саобраћаја у локалној заједници, 2024 (Београд : BBN congress management). - 1 USB флеш меморија ; 1 x 2 x 6 cm

Системски захтеви: Нису наведени. - Насл. са насловне стране документа. - Радови на срп. и енгл. језику. - Текст ћир. и лат. - Тираж 350. - Предговор / Миладин Нешић, Крсто Липовац = Foreword / Miladin Nešić, Krsto Lipovac. - Напомене и библиографске референце уз радове. - Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-86-81230-05-3

a) Саобраћај -- Безбедност -- Зборници b) Локалне заједнице -- Зборници

COBISS.SR-ID 144972041