

bslz.org



**ROAD SAFETY
IN LOCAL COMMUNITIES**



DECADE OF ACTION FOR
ROAD SAFETY 2011-2020



XI међународна конференција
XI International Conference

**БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА
У ЛОКАЛНОЈ ЗАЈЕДНИЦИ**

**ROAD SAFETY
IN LOCAL COMMUNITY**

КЊИГА 1

VOLUME 1

**ЗБОРНИК РАДОВА
CONFERENCE JOURNAL**



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL



www.svpt.de



Faculty of Transport
and Traffic Sciences



КРИМИНАЛИСТИЧКО-ПОЛИЦИЈСКА АКАДЕМИЈА

КРИМИНАЛИСТИЧКО-ПОЛИЦИЈСКА АКАДЕМИЈА

XI Међународна Конференција / XI International Conference

**БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА
У ЛОКАЛНОЈ ЗАЈЕДНИЦИ**

**ROAD SAFETY
IN LOCAL COMMUNITY**

– ЗБОРНИК РАДОВА / CONFERENCE JOURNAL –

КЊИГА 1

**Врњачка Бања, Хотел Звезда / Vrnjačka Banja, Hotel Zvezda
13 – 16. април 2016. / April 13 – 16, 2016.**

**XI међународна конференција
„БЕЗБЕДНОСТ САОБРАЋАЈА У ЛОКАЛНОЈ ЗАЈЕДНИЦИ“
ЗБОРНИК РАДОВА – КЊИГА 1**

Издавач

КРИМИНАЛИСТИЧКО-ПОЛИЦИЈСКА АКАДЕМИЈА
Земун, Улица цара Душана 196

За Издавача

проф. др Саша Мијалковић
в.д продекана за материјално-финансијске послове

Главни и одговорни уредник

проф. др Крсто ЛИПОВАЦ
председник Програмског одбора Конференције

Уредници

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

Рецензенти

проф. др Крсто ЛИПОВАЦ, проф. др Милан ВУЈАНИЋ,
проф. др Драган ЈОВАНОВИЋ, проф. др Давор БРЧИЋ,
проф. др Осман ЛИНДОВ, доц. др Борис АНТИЋ,
доц. др Далибор ПЕШИЋ, проф. др Дејан БОГИЋЕВИЋ,
доц. др Ненад МИЛУТИНОВИЋ, др Јовица ВАСИЉЕВИЋ,
доц. др Светлана БАЧКАЛИЋ, доц. др Миладин НЕШИЋ,
др Драгослав КУКИЋ, др Жељко РАНКОВИЋ

Рецензенти студентских радова

Асист. Бошко МАТОВИЋ, Асист. Ненад МАРКОВИЋ,
Асист. Јелица ДАВИДОВИЋ, Милан БОЖОВИЋ,
Емир СМАЙЛОВИЋ, Јелена РАНКОВИЋ,
Драгана НОЈКОВИЋ, Филип ФИЛИПОВИЋ

Технички уредници

Мирослав РОСИЋ, маст. инж. саобраћаја
Филип ФИЛИПОВИЋ, дипл. инж. саобраћаја

Тираж

500 примерака

Штампа

Пекограф, Београд

**ОДРЖАВАЊЕ КОНФЕРЕНЦИЈЕ И ШТАМПАЊЕ ОВОГ ЗБОРНИКА
ПОДРЖАЛО ЈЕ МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И НАУКЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

© 2016 Криминалистичко-полицијска академија, Београд

ISBN 978-86-7020-345-7

НАУЧНИ ПРОГРАМСКИ ОДБОР

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

проф. др Милан ВУЈАНИЋ
Саобраћајни факултет, Београд, Србија

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

доц. др Борис АНТИЋ
Саобраћајни факултет, Београд, Србија

доц. др Далибор ПЕШИЋ
Саобраћајни факултет, Београд, Србија

др Светлана БАЧКАЛИЋ
Факултет техничких наука, Нови Сад, Србија

prof. George D. Yannis, PhD
National Technical University of Athens, Greece

prof. Dago ANTOV, PhD
Tallinn University of Technology, Tallinn, Estonia

prof. dr Ulf BJORNSTIG
Ulmea University, Sweden

prof. dr Juergen GERLACH
University of Wuppertal, Germany

проф. др Владан ТУБИЋ
Саобраћајни факултет, Београд, Србија

dr Alan ROSS
DEE Global, England

prof. dr Davor BRČIĆ, FPZ
Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, Hrvatska

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

проф. др Зоран ЈОШЕВСКИ
Технички факултет, Битољ, Македонија

проф. др Вујадин ВЕШОВИЋ
Факултет за менаџмент у саобраћају и комуникацијама, Беране, Црна Гора

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

др Ненад МИЛУТИНОВИЋ
Висока техничка школа, Крагујевац, Србија

др Драгослав КУКИЋ
Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије

prof. dr Matjaž ŠRAML
Универзитет у Марибору, Словенија

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

доц. др Миладин НЕШИЋ, председник
Криминалистичко-полицијска академија, Србија

Слободан МАЛЕШИЋ
Министарство унутрашњих послова, Република Србија

Милан БОЖОВИЋ
Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије

Асист. Ненад МАРКОВИЋ
Саобраћајни факултет, Београд, Србија

Милија РАДОВИЋ
Агенција за безбедност саобраћаја, Република Српска

Бобан МИЛИНКОВИЋ,
Министарство унутрашњих послова, Република Србија

Асист. Бошко МАТОВИЋ
Факултет техничких наука, Нови Сад, Србија

Милан БОЖИЋ
АМСС, Београд, Србија

Марко ПОПОВИЋ, MSc
BBN Congress Management, Београд, Србија

СЕКРЕТАРИЈАТ

Марија МАРКОВИЋ, MSc
BBN Congress Management, Београд, Србија

Филип ФИЛИПОВИЋ, BSc
Безбедност саобраћаја у локалној заједници, Београд, Србија

**АНАЛИЗА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА У ЛОКАЛНИМ
САМОУПРАВАМА У ЗАВИСНОСТИ ОД ДЕМОГРАФСКИХ
ОБЕЛЕЖЈА, ЕКОНОМСКОГ СТАНДАРДА СТАНОВНИШТВА И
СТАРОСТИ ВОЗИЛА**

**CONDITION ANALYSIS OF ROAD SAFETY IN LOCAL
GOVERNMENTS IN DEPENDING OF THE DEMOGRAPHIC
CHARACTERISTICS, ECONOMIC STANDARDS OF POPULATION
AND VEHICLES AGE**

**Миладин Нешић¹, Дане Субошић², Мирослав Росић³, Филип Филиповић⁴,
Небојша Арсов⁵**

Резиме: Анализа стања безбедности саобраћаја је део праћења стања безбедности саобраћаја које доприноси успостављању система безбедности саобраћаја и управљању безбедношћу саобраћаја на одређеном подручју. Са аспекта демографских обележја у раду је извршена анализа вредности релативних показатеља који узимају у обзир број становника. Такође, анализирана је и вредност пондерисаног јавног ризика у зависности од старости становништва. Анализа стања безбедности саобраћаја из угла економског стандарда становништва, вршена је поређењем индекса развијености локалних самоуправа и вредности пондерисаног јавног ризика, са полазном хипотезом да подручје које има неповољнију позицију са аспекта економског стандарда становништва има и неповољнију позицију посматрано са аспекта безбедности саобраћаја. У оквиру анализе безбедности саобраћаја у

¹ Доц. Др, Нешић Миладин, дипл. инж. саобраћаја, Криминалистичко-полицијска академија, Цара Душана 196, 11080 Земун, 11080, Србија, miladin.nesic@kpa.edu.rs

² Др, Субошић Дане, дипл. официр војске, професор, Криминалистичко-полицијска академија, Цара Душана 196, 11080 Земун, Србија, subosicdane@yahoo.com

³ Росић Мирослав, маг. инж. саобраћаја, Агенција за безбедност саобраћаја, Булевар Михајла Пупина 2 (исток), 11070 Нови Београд, Србија, miroslav.rosic@abs.gov.rs

⁴ Филиповић Филип, дипл. инж. саобраћаја, пројектни инжењер - сарадник, Саобраћајни факултет, Војводе Степе 305, 11000 Београд, Србија, filip.filipovic@bslz.org

⁵ Арсов Небојша, дипл. инж. саобраћаја, начелник одељења за саобраћајно техничке послове и прекршајне поступке, Управа саобраћајне полиције МУП-а Републике Србије, Булевар Михајла Пупина 2, 11070 Нови Београд, Србија, arsov@mail.com

зависности од старости возила, анализиран је утицај просечне старости возног парка и проценат младих путничких аутомобила у односу на вредност пондерисаног јавног ризика.

Кључне речи: демографска обележја, економски стандард, старост возила, безбедност саобраћаја

Abstract: Condition analysis of road safety is a part of the monitoring of road safety which contributes to establishing a system of road safety and road safety management in the given area. Regarding demographic characteristics of the paper has analyzed the values of relative indicators that take into consideration the number of inhabitants. Also, has been analyzed the value of public risk weighted depending on the age of the population. Condition analysis of road safety from the point of economic standards of the population, was used to compare the development index of local governments and weighted public risk values, with the starting hypothesis that the area has a bad situation in terms of the economic standard of the population has a bad situation from the aspect of road safety. The analysis of road safety, depending on the vehicle age, the influence of the average age of the fleet and the percentage of young passenger cars in relation to the value of weighted public risk.

Keywords: demographic characteristics, economic standard, age of the vehicle, road safety

1. УВОД

У оцени постојећег стања безбедности саобраћаја користе се различити показатељи и индикатори безбедности саобраћаја. Најчешће су употреби релативни показатељи као што су јавни ризик, саобраћајни ризик и динамички ризик смртног страдања. Ови показатељи на релативан начин репрезентују стање безбедности саобраћаја исказано у односу на поједина друштвена обележја: број становника, број возила и пређену километражу (респективно). У циљу потпунијег схватања утицаја различитих друштвених обележја на стање безбедности саобраћаја постоји потреба да се анализирају и релативни показатељи који репрезентују стање безбедности саобраћаја исказано у односу на управо та обележја.

Повезаност између степена смртности у саобраћајним незгодама и флукуација у привреди, утврђена је у Шведској током периода рецесије 2008. године, када је забележен пад броја саобраћајних незгода са смртним исходом. Резултати су показали да раст незапослености доводи до смањења броја саобраћајних незгода. На основу овога изведено је више теорија. Једна од теорија се заснива на томе да рецесија утиче на структуру саобраћајног тока у смислу смањења броја теретних возила која учествују у незгодама са најтежим последицама. Друга теорија заступа мишљење да се у том периоду значајно смањује учешће младих возача као најризичније категорије учесника у саобраћају, услед незапослености (Hakim et al., 1991; Haque 1993; Tay, 2003; Wilde и Simonet, 1996), што утиче на повећану употребу јавног превоза (Tay, 2003), али и демотивисања за полагање возачког испита (Joksch, 1984). Са друге стране период рецесије се доводи у везу са повећаним стресом код становништва (Haque, 1993; Van den Bossche et al., 2005; Wagenaar, 1984; Gullon, 2002) који може значајно утицати на понашање возача у смислу веће брзине кретања, неупотребе сигурносног појаса, вожње под утицајем умора, дрога и алкохола, већег броја претицања ради уштеде времена, услед потребе за већим бројем послова (Peltzman, 1975) али и запостављања техничке исправности возила и вожњу без возачке дозволе. Ипак, Wiklund (2012) је утврдио да поменуте

промене узрокованих стресом, код возача услед рецесије у Шведској, немају утицај на повећање броја саобраћајних незгода.

Старење становништва је један од актуелних демографских феномена на многим просторима. Просечна старост становништва у ЕУ-28, 2014. године, износила је 42,2 година. Удео становника старијих од 65 година ће порастати са 18,5% колико је било 2014. године, на 20% у 2020. години. Према истраживању Америчке националне агенције за безбедност саобраћаја на путевима (NHTSA, 2013), возачи возила старијих од 18 година имају 71% већу шансу да смртно страдају од возача у возилу које је старо до 4 године, док возачи возила старости између 4 и 7 година имају 10% већу шансу да смртно страдају од возача у возилима у старости до 4 године. Исто истраживање је показало је да за исти тип возила вероватноћа смртог страдања променљива у зависности од његове старости. Развој и примена нових технологија у дизајну и изради возила, кроз побољшања система активне и пасивне заштите имају велики значај на смањење броја и тежине последица саобраћајних незгода NHTSA (2013).

Светска истраживања, указују на значајну потребу сагледавања зависности демографских обележја становништва, економског стандарда и старости возног парка са једне стране и смртности у саобраћају са друге стране. Криминалистичко-полицијска академија је 2014. године за потребе Агенције за безбедност саобраћаја Републике Србије израдила пројекат „Анализа стања безбедности саобраћаја у Србији за период 2001-2012. Пројектом је, између осталог, обухваћена анализа стања безбедности саобраћаја из угла демографских карактеристика, економског стандарда становништва, техничке исправности и старости возила. У овом раду су приказани најважнији резултати наведеног пројекта који се односе на утврђивање евентуалне везе између смртности у саобраћају и посматраних карактеристика становништва и возног парка.

2. СТАЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА ИЗ УГЛА ДЕМОГРАФСКИХ ОБЕЛЕЖЈА ЗА 2012. ГОДИНУ

2.1. Методологија истраживања

За потребе овог истраживања, посматрани су следећи демографски показатељи⁶:

- број становника
- просечна старост становника

Кукић (2014) је анализом јачине линеарне корелације јавних ризика међусобно, као и у односу на њихову средњу вредност, утврдио да највећа корелација остварује у случају јавног ризика настрадалих лица, и јавног ризика који узима у обзир број погинулих лица и број тешко телесно повређених лица и износи 0,94. Међусобним поређењем ризика, најбољи резултати су остварени јавним пондерисаним ризиком страдања (ЈПБН). Стога је овај показатељ коришћен за даљу анализу. Дефинисан је на следећи начин:

$$\text{ЈПБН} = \frac{\text{ЛТП} \cdot \text{П1} + \text{ТТП} \cdot \text{П2} + \text{ПОГ} \cdot \text{П3}}{\text{Број становника у локалној самоуправи}} \quad (1)$$

⁶ Републички завод за статистику Републике Србије (2013) – подаци који се односе на 2012. годину.

где је: ЛТП-број лако телесно повређених лица, ТТП-број тешко телесно повређених лица, ПОГ-број погинулих лица. П1-пондер придружен лаким повредама (П1=1), П2-пондер придружен тешким повредама (П2=13), П3-пондер придружен погинулим лицима (П3=99). Вредности пондера одређене су на основу цена просечних вредности последиоца саобраћајних незгода из Мастер плана транспорту у Србији (2009).

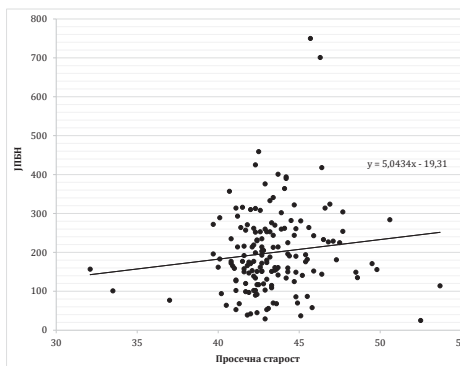
Релативни показатељи су рачунати у односу на 100.000 становника, и то за сваку локалну самоуправу (ЛС) појединачно. Вредности релативних показатеља су подељене у пет класа са циљем једноставнијег препознавања стања безбедности саобраћаја у којем се одређена територија локалне самоуправе налази. Класе вредности су формиране тако што су приликом формирања класа занемарене екстремне вредности које су веће од 95-тог перцентила опсега вредности одређеног релативног показатеља и мање од вредности 5-тог перцентила, те је остатак вредности подељен у пет класа једнаких ширина. Мања вредност сваког релативног показатеља који је рачунат у односу на број становника представља боље стање, посматрано са аспекта безбедности саобраћаја (мањи ризик од настанка саобраћајне незгоде односно повређивања).

У погледу података о броју становника, код локалних самоуправа Бујановац и Прешево постоји недоследност у односу на остале локалне самоуправе, будући да значајан број становника албанске националности није учествовао у попису становништва. Из тог разлога су те две локалне самоуправе изузете из даље анализе, што представља ограничење овог истраживања.

2.2. Резултати истраживања

Резултати истраживања указују да са порастом просечне старости становништва расте јавни пондерисани ризик страдања (Слика 1). Међутим, статистичком провером није потврђена јачине корелативне везе између просечне старости и ЛПБН (Спирманов коефицијент корелације), која би се могла сматрати значајном, али је потврђено да је она позитивна ($\rho=0,133$, $n=159$, $p=0,096$), као и то да добијени резултат није на прихватљивом нивоу статистичке значајности. Локалне самоуправе Прешево и Бујановац су искључене из анализе корелације, па је укупан број анализираних локалних самоуправа у узорку $n=159$.

Већа класа просечне старости становништва локалне самоуправе, представља већу просечну старост становништва. Анализа просечне вредности ЛПБН у зависности од класе старости указује да просечна вредност ЛПБН расте са вишом класом вредности просечног ризика (просечном старошћу становништва), до класе 4 просечне старости становништва када опада, како би у класи 5 просечне старости становништва поново порасла. Највећа вредност ЛПБН је карактеристична за



Слика 1. Утицај просечне старости на вредност пондерисаног јавног ризика у Србији 2012. године

„најстарије“ локалне самоуправе, што је очекивано с обзиром на опште препознату угроженост те категорије учесника у саобраћају. Анализом није препозната чињеница да су и млади угрожена категорија у становништву, с обзиром да је ЈПБН најмањи у групи локалних самоуправа са најмањом просечном старошћу становништва. Такође је карактеристично да су у свакој класи просечне старости становништва заступљене локалне самоуправе са свим класама нивоа ризика.

Табела 1. Вредност просека пондерисаног јавног ризика у зависности од класе старости (без ЈС Прешево и Бујановац)

Класа	1	2	3	4	5
Ширина класе	<41,5 год	41,5-43	43-44,5	44,5-46	>46
Просечна старост	39,8	42,3	43,6	45,2	48,2
Број ЈС	25	56	38	21	19
Просек ЈПБН	177	187	207	204	241

Од анализираних, локалних самоуправа Србобран, Нови Бечеј и Лазаревац спадају у ред најмлађих локалних самоуправа посматрано по просечној старости становништва, али са „веома високом вредношћу“ ЈПБН. Са друге стране, локална самоуправа Гацин Хан као представник групе најстаријих локалних самоуправа има „веома ниску вредност“ ЈПБН.

3. СТАЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА ИЗ УГЛА ЕКОНОМСКОГ СТАНДАРДА СТАНОВНИШТВА ЗА 2012. ГОДИНУ

3.1. Методологија истраживања

Анализа стања безбедности саобраћаја из угла економског стандарда становништва је вршена на основу степена економске развијености јединица локалних самоуправа (ЕРО)⁷. Јединице локалне самоуправе (ЈЛС) су према подацима везаним за ЕРО (НАРР) унапред разврстане у пет класа развијености, а што одговара досадашњем начину вршења анализе по класама вредности (пет класа вредности). Анализа је вршена тако што је за сваку класу индекса развијености локалне самоуправе извршено поређење локалних самоуправа по вредности ЈПБН, и просечне вредности ЈПБН за сваку класу ЕРО.

ЕРО се одређује применом основног и корективних показатеља (НАРР). Основни показатељ за мерење степена ЕРО је збир масе зарада и пензија у јединици локалне самоуправе и прихода буџета јединице локалне самоуправе по искључењу средстава добијених од другог органа на име отклањања последица ванредних околности, исказан по глави становника. Корективни показатељи су: демографски пад или раст, стопа незапослености, степен образовања и компензација за градове.

Према степену развијености јединице локалне самоуправе разврстане су у 5 група (НАРР):

- **1. група:** ЈЛС чији је степен развијености изнад републичког просека.
- **2. група:** ЈЛС чији је ЕРО у распону од 80% до 100% републичког просека.

⁷ Јединствени информациони система од значаја за регионални развој: <http://www.regionalnirazvoj.gov.rs/Lat/ShowNARRFolder.aspx?mi=4> (посећено 14.01.2016. године)

- **3. група:** недовољно развијене ЈЛС чији је ЕРО у распону од 60% до 80% републичког просека.
- **4. група:** изразито недовољно развијене ЈЛС чији је ЕРО испод 60% републичког просека.
- **5. група:** девастирана подручја ЈЛС из четврте групе чији је ЕРО испод 50% републичког просека.

3.2. Резултати истраживања

Припадност локалне самоуправе ЕРО класи са већим бројем означава подручја која су „лошија“ по степену развијености.

Табела 2. Вредност просека ЈЛБН и број ЈС у зависности од класе индекса развијености локалне самоуправе (без ЈС Прешево и Бујановац)

Класа индекса развијености лок. самоуп. (ЕРО)	1	2	3	4	5
Број локалних самоуправа	39	33	43	22	22
Просек ЈЛБН	181	201	221	199	185

Вредност просека ЈЛБН варира у зависности од ЕРО, и највећи је у класи 3 ЕРО. Добијени резултати нису очекивани, с обзиром да је очекивано да су, локалне самоуправе које имају неповољнију позицију са аспекта економског стандарда становништва, мање безбедне са аспекта безбедности саобраћаја.

Имајући у виду да град Београд спада у прву класу ЕРО и да индекс развијености није засебно доступан за сваку београдску локалну самоуправу засебно, анализа је вршена тако што је свакој београдској локалној самоуправи додељена класа ЕРО на нивоу просека за град Београд (1. класа). Када се из анализе просечног ЈЛБН искључе београдске локалне самоуправе, просек ЈЛБН у првој класи индекса ЕРО је 174. Уколико би у анализу просечне вредности ЈЛБН укључили Прешево и Бујановац, онда би уместо 179, просечна вредност ЈЛБН у локалним самоуправама са ЕРО у класи 5 износила 254, и тада би вредност ЈЛБН била највећа у класи 5 индекса развијености – „девастирана подручја“.

Табела 3. Број ЈС у односу на класу вредности ЈЛБН и класу ЕРО локалне самоуправе (без ЈС Прешево и Бујановац)

Класа ЕРО	1	2	3	4	5
ЈЛБН КЛАСЕ 1 (ЈЛБН < 53)	9	6	6	5	9
ЈЛБН КЛАСЕ 2 (53 < ЈЛБН ≤ 121)	16	10	13	7	4
ЈЛБН КЛАСЕ 3 (121 < ЈЛБН ≤ 189)	7	10	8	4	5
ЈЛБН КЛАСЕ 4 (189 < ЈЛБН ≤ 257)	5	4	12	4	2
ЈЛБН КЛАСЕ 5 (257 < ЈЛБН)	2	3	4	2	2

У групи локалних самоуправа из ЕРО класе 2, има процентуално највише локалних самоуправа из ЈЛБН класе 1 (најбезбедније локалне самоуправе). Међутим, карактеристично је да за сваку класу ЕРО, постоје локалне самоуправе са највећом и најмањом класом пондерисаног јавног ризика. Тако су у класу 5 ЕРО (девастирана подручја) сврстане локана самоуправа Варварин, која има вредност ЈЛБН из класе 1 (класа најбезбеднијих), и Бела Паланка са вредношћу ЈЛБН из класе 5 (класа најнебезбеднијих локалних самоуправа).

4. СТАЊЕ БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА ИЗ УГЛА ТЕХНИЧКЕ ИСПРАВНОСТИ И СТАРОСТИ ВОЗИЛА ЗА 2012. ГОДИНУ

4.1. Методологија истраживања

Анализа стања безбедности саобраћаја из угла техничке исправности и старости возила вршена је коришћењем три показатеља:

- просечна старост возног парка (ПСВП),
- проценат „младих“ путничких аутомобила (ПМПА),
- проценат неисправних возила на техничком прегледу (ПНПВ).

Дефинисани показатељи о техничкој исправности и старости возила анализирани су на нивоу полицијских управа (ПУ) за 2012. годину у Србији, и добијени су на основу података Министарства унутрашњих послова Републике Србије.

Просечна старост возног парка рачуната је на основу података свих категорија возила, осим прикључних (прикључно возило, прикључно возило за трактор и прикључно возило за туристички воз). Имајући у виду да су доступни подаци о старости возила унапред подељени у седам класа старости, просечна старост је рачуната множењем фреквенције (броја возила) са средином класе одређене старосне групе како би се дељењем са укупним бројем возила у одређеној ПУ добила просечна вредност (нису обухваћена возила старија од 45 година јер немају дефинисану горњу границу старости, и процентуално су најмање заступљена категорија возила у односу на све класе старости - мање од 0,5% у укупном возном парку ПУ). Класе ПСВП су формиране тако да већа класа означава ПУ са већом вредности ПСВП, односно неповољније стање, посматрано са аспекта безбедности саобраћаја.

Процент „младих“ путничких аутомобила рачунат је као број путничких аутомобила који припадају класи старости од 0 до 5 година, подељен са укупним бројем путничких аутомобила. Као и код анализе ПСВП, нису разматрана возила старија од 45 година. ПМПА рачунат је само за путничке аутомобиле, као најбројнију категорију возила. Већа вредност ПМПА је повољнија, посматрано са аспекта безбедности саобраћаја и ПУ са нижим вредностима спадају у групу ПУ са нижом класом ПМПА.

Процент технички неисправних возила је рачунат као однос броја неисправних возила на техничком прегледу и укупног броја возила за која је вршен технички преглед. Већи ПТНВ представља неповољније стање, посматрано са аспекта безбедности саобраћаја и ПУ са вишим вредностима спадају у групу ПУ са вишом класом ПТНВ. Имајући у виду да је поређење у зависности од различитих дефинисаних показатеља техничке исправности и старости возног парка вршено према ЈПБН на нивоу ПУ, класе вредности ЈПБН су дефинисане у складу са тим.

4.2. Резултати истраживања

Показатељ ПМПА је неуједначено расподељен у највећој мери, у поређењу са друга два показатеља која се односе на техничку исправност и старост возног парка.

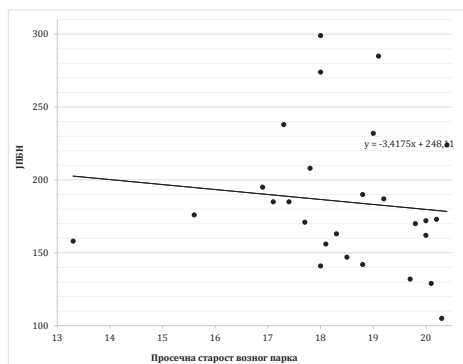
У Београду постоји највећи ПМПА (13,3%), док осталих 26 (од 27) ПУ имају вредност до 7,5% највише. Имајући у виду неуједначену расподелу података, класе вредности ПМПА су одређене ручно, без примене посебних статистичких препорука о подели класа.

За показатеље који се односе на ПТНВ и ПСВП, класе су одређене на начин да је опсег добијених вредности подељен на пет једнаких ширина класа.

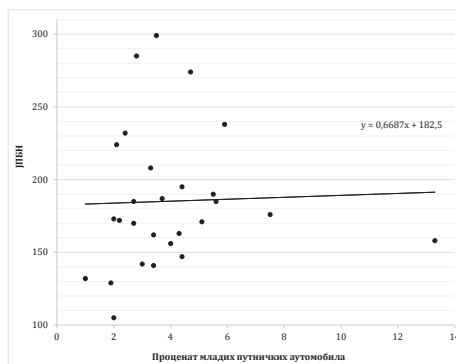
Табела 4. Вредност просека ЈПБН у зависности од класе просечне старости возног парка

Показатељ		1	2	3	4	5
Класа просечне старости воз. парка	Број ПУ	2	5	7	5	8
	Просек ЈПБН	167	195	198	207	158
Класа процента младих пут. аутом.	Број ПУ	5	2	6	7	7
	Просек ЈПБН	167	184	191	222	189
Класа процента технич. неисправних воз.	Број ПУ	5	11	5	3	3
	Просек ЈПБН	183	187	173	186	201

ПУ у Београду се издваја као ПУ у којој су сва три дефинисана показатеља у првој класи вредности (зелена боја). Другим речима, ПУ у Београду је одређена као ПУ са најмлађом ПСВП, највећим ПМПА и најмањим ПТНВ (испод полицијских управа Крушевац, Кикинда и Зрењанин). На другој страни, Врање и Нови Пазар су полицијске управе које су по сва три показатеља у најлошијој, петој класи вредности (црној). Просечна вредност ЈПБН је највећа у петој класи ПТНВ (у којој је он највећи), док је највећи у четвртој класи и код ПСВП и код ПМПА (Табела 4). Просечан ЈПБН не расте са повећањем класе вредности показатеља ПТНВ и ПСВП.



Слика 2. Утицај просечне старости возног парка на вредност ЈПБН у Србији 2012. године по ПУ



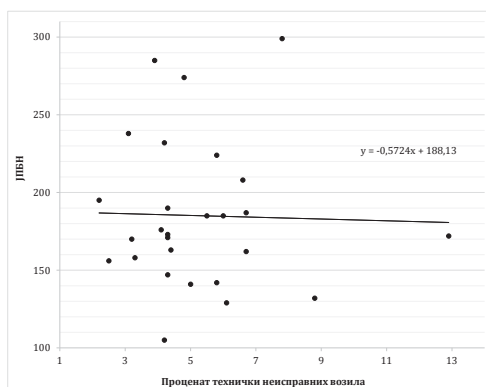
Слика 3. Утицај процента младих путничких аутомобила на вредност ЈПБН у Србији 2012. године по ПУ

Иако је анализа корелације између вредности ЈПБН као зависне променљиве са дефинисаним показатељима техничке исправности и старости возног парка недовољно поуздана, с обзиром да узорак броји 27 полицијских управа (за корелацију је потребно минимално 30), утврђене су следеће (статистички на неприхватљивом нивоу значајности) корелативне везе између јавног пондерисаног ризика страдања и различитих показатеља техничке исправности и старости возног парка:

- **просечне старости возног парка** – мала негативна корелативна веза везе ($\rho = -0,258, n = 27, p = 0,194$). Већа просечна старост возног парка указује на мањи јавни пондерисани ризик страдања (Слика 2).

- **процента младих путничких аутомобила** – средња позитивна корелативна веза везе ($\rho = 0,323, n = 27, p = 0,101$). Већи проценат младих путничких аутомобила указује на мањи јавни пондерисани ризик страдања (Слика 3).
- **процента технички неисправних возила парка** – мала негативна корелативна веза везе ($\rho = -0,258, n = 27, p = 0,194$). Већи проценат технички неисправних возила указује на мањи јавни пондерисани ризик страдања (Слика 4).

Разлог добијања неочекиваног утицаја показатеља техничке исправности и старости возног парка на пондерисан јавни ризик може бити последица недовољног узорка за поуздану анализу корелативне везе. Наиме, неочекивано је да са порастом просечне старости возног парка опада јавни пондерисани ризик страдања. Међутим, негативна корелативна веза између ЛПБН и ПТИВ се може посматрати и са аспекта „компензације ризика“. Другим речима, новија возила иако имају бољу пасивну опрему за заштиту свих лица у возили и ван возила, она често могу утицати на возачево опуштеније понашање у саобраћају (бржу вожњу и сл.). Анализа корелације приказана је и потврђена и на сликама 2-4.



Слика 4. Утицај процента технички неисправних возила на вредност пондерисаног јавног ризика у Србији 2012. године по полицијским управама

5. ЗАКЉУЧАК

Ради утврђивања евентуалног утицаја карактеристика система човек-возило-пут-околина на стање безбедности саобраћаја, важно је одабрати одговарајуће показатеље. Приликом одабира, важно је да не постоји значајна зависност између варијабли, јер би у случају утврђене корелације довела у питање њен закључак.

Имајући у виду резултате приказане анализе стања безбедности саобраћаја, може се закључити да начелно постоји статистички значајан позитиван утицај већег процента млађих и технички исправних возила на ниво безбедности саобраћаја, као и да већа просечна старост возног парка, позитивно утиче на стање безбедности саобраћаја. Међутим, како су показатељи у вези возила посматрани на нивоу 27 полицијских управа, резултате овог дела анализе треба узети са резервом.

У приказаној анализи није препозната чињеница о угрожености младих у саобраћају, будући да је јавни пондерисани ризик страдања најмањи у групи локалних самоуправа са најнижом просечном старошћу становништва. Такође, како вредност просека јавног пондерисаног ризика не варира у зависности класе индекса развијености локалних самоуправа, при чему је највећи у средњој класи, може се закључити да подручја која имају неповољнију позицију са аспекта економског стандарда становништва имају и повољнију позицију посматрано са аспекта безбедности саобраћаја.

Како би се детаљније сагледала веза између директних и индиректних показатеља безбедности саобраћаја са социо-економским, односно другим карактеристикама система Ч-В-П-О, неопходно је у наредним истраживањима методолошки унапредити анализу стања безбедности саобраћаја. Такође, важно је овакав вид анализа радити периодично, како би се утврдила и временска променљивост утицаја одабраних варијабли.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Републички завод за статистику. (2013). Општине и региони у Републици Србији ISSN 1450-9075.
- [2] Кукић, Д., (2014). Модел квантификације ризика страдања у саобраћају. Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, докторска дисертација.
- [3] Агенција за безбедност саобраћаја. (2014). Подаци о саобраћајним незгодама и последицама.
- [4] Министарство надлежно за послове саобраћаја (2009). Мастер плана транспорта у Србији
- [5] Wiklund, M. et al (2012). Traffic safety and economic fluctuation - Long-term and short-term analyses and a literature survey. VTI – Finding better way. VTI rapport 704A. SE-581 95 Linköping Sweden
- [6] Hakim, S., Shefer, D., Hakkert, A. S. and Hocherman, I. (1991). A critical review of macro models for road accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 23, 379–400.
- [7] Haque, O. (1993). Unemployment and road fatalities. *International Journal of Transport Economics*, 20, 175-195. (Rapportversion har VTlacc P8613:91–10).
- [8] Tay, R. (2003). The efficacy of unemployment rate and leading index as predictors of speed and alcohol related crashes in Australia. *International Journal of Transport Economics*, 30, 363–380.
- [9] Joksich, H. C. (1984). The relation between motor vehicle accident deaths and economic activity. *Accident Analysis and Prevention*, 16, 207–210.
- [10] Van Den Bossche, F., Wets, G. and Brijs, T. (2005). Role of exposure in analysis of road accidents - A Belgian case study. *Statistical Methods; Highway Safety Data, Analysis, and Evaluation; Occupant Protection; Systematic Reviews and Meta-Analysis*, 96–103.
- [11] Wagenaar, A. C. (1984). Effects of macroeconomic conditions on the incidence of motor vehicle accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 16, 191–205.
- [12] Gullon, A. (2002). Crash course. The fundamental cause of traffic collisions and other mysteries. *Traffic technology international 2002/02/03*, 92–96.
- [13] Peltzman, S. (1975). The Effects of Automobile Safety Regulation. *Journal of political economy*, nr 4 vol 83, 677–725.
- [14] Mikulik, J. (2014). National road safety strategy of the Czech Republic and ageing population. Transport Research Centre, Brno, Czech Republic.
- [15] NTHSA (2013). How Vehicle Age and Model Year Relate to Driver Injury Severity in Fatal Crashes. U.S. Department of Transportation. National Highway Traffic Safety Administration
- [16] Кукић, Д. (2014). Модел квантификације ризика страдања у саобраћају: докторска дисертација. Саобраћајни факултет, Београд.