

UDK: 625.7/.8:614.8(497.6 BANJA LUKA)"2015"

UTICAJ FAKTORA OKRUZENJA NA NASTANAK SAOBRACAJNIH NEZGODA NA PODRUČJU GRADA BANJA LUKA U 2015.GODINI

INFLUENCED BY ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE OCCURRENCE OF TRAFFIC ACCIDENTS ON THE BANJA LUKA AREA IN 2015

Славко ДАВИДОВИЋ¹, Драган МИЛОШЕВИЋ²

Резиме: Стратешко дјеловање у циљу смањења саобраћајних незгода подразумјева анализирање различитих фактора и околности који имају утицај на настанак саобраћајне незгоде. У оквиру четири фактора безбједности саобраћаја и то човјек (Ч), возило (В), пут (П) и окружење (О) налазе се елементи који на различите начине утичу на безбједност саобраћаја. У току 2015.године на подручју Града Бања Лука су се догодиле 2415 саобраћајних незгода и у раду је анализиран утицај одређених елемената из фактора окружење (О) на настанак наведених саобраћајних незгода и то временског периода (мјесеца), временских прилика и стања коловоза, као и утицај њихове међусобне интеракције.

Кључне ријечи: временске прилике, стање коловоза, утицај саобраћајних незгода.

Abstract: Strategic action to reduce traffic accidents involves analyzing different factors and circumstances that influence the occurrence of traffic accidents. As part of four factors of traffic safety and that following factor man (M), the vehicle (V), the road (R) and the environment (E) there are elements which in various ways affect traffic safety. During the year 2015. In the City of Banja Luka happened 2415 traffic accidents and in this work analyzes influence of certain elements of the environment factors (E) on the occurrence of those accidents and that period of time (months), weather conditions and road condition as well as the influence of their interrelations interaction.

Keywords: weather conditions, road condition, the influence traffic accidents.

1. УВОД

На настанак саобраћајних незгода и на тежину посљедица утиче веома много фактора и стручњаци из ове области теже да систематизују факторе, као и њихов утицај. У проширеној Хедоновој матрици систематизована су четири фактора безбједности саобраћаја и то човјек (Ч), возило (В), пут (П) и окружење (О) (Haddon, 1980). У оквиру фактора окружење (О) посебно се истичу клима (временске прилике), породица, квалитет увиђаја, уређеност околине пута, здравствена заштита и други. Широм свјета је спроведено много студија које су испитивале утицај временских прилика на безбједност саобраћаја. Литерарним прегледом свјетских истраживања показано је да временске прилике утичу на настанак саобраћајних незгода, [1] (Bergel, R., Debbarh, M., Antoniou, C., Yannis, G., 2003) и [2] (Kilpeläinen, M., Summala, H., 2007).

Најзначајнији појавни облик небезбједности у саобраћају представљају саобраћајне незгоде и зато су предмет истраживања и посвећује им се посебна пажња. Циљ истраживања овог стручног рада је анализирање мјесечних неравномјерности појаве саобраћајних незгода у функцији стања коловоза и временских (не)прилика на подручју Града Бања Лука у 2015.години, одосно утврђивање да ли 3 (три) фактора која су обухваћена овом анализом, а то су временски период у току године (мјесец), временске прилике и стање коловоза, као и њихова међусобна интеракција, утичу на настанак саобраћајних незгода у 2015.години на подручју Града Бања Лука.

2. МЕТОД И НАЧИН РАДА

За потребе истраживања овог рада анализиран је укупан број саобраћајних незгода на подручју Града Бања Лука у 2015.години. Од МУП-а РС, Полицијске станице за безбједност саобраћаја Бања Лука, добијени су подаци о саобраћајним незгодама које су се догодиле у 2015.години на подручју Града Бања Лука, који су затим анализирани са тежиштем на утицај одређених фактора на појаву саобраћајних

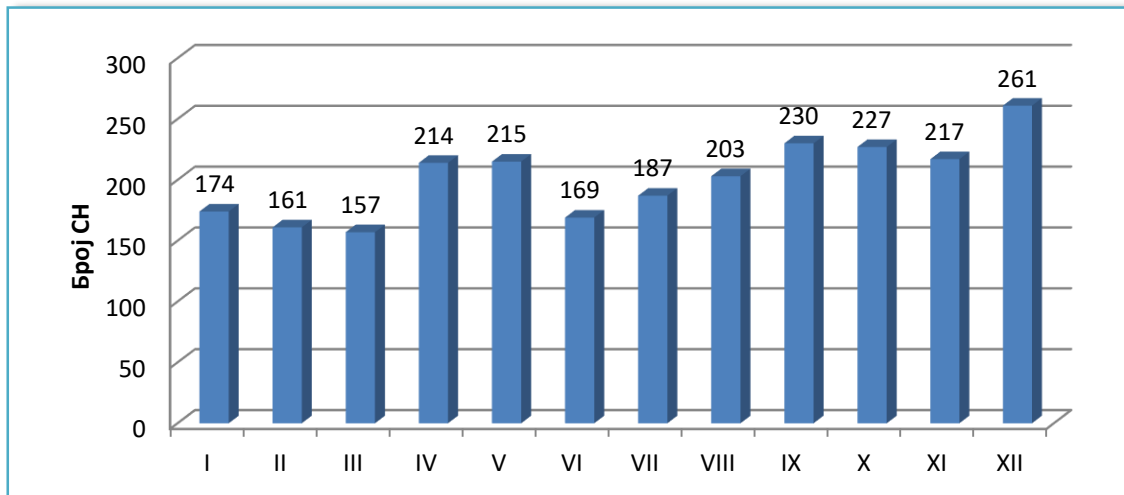
¹ Шеф одсјека за саобраћај, Давидовић Славко, мастер инж. саобраћаја, Градска управа Бања Лука, Трг српских владара 1, Бања Лука, Р.Српска - БиХ, davidovic.slavko@hotmail.com

² Командир Полицијске станице за безбједност саобраћаја Бања Лука, Милошевић Драган, дипл. правник безбједности и криминалистике, МУП ЦБ Бања Лука, Југ Богдана 108, Р.Српска - БиХ, milosevicd80@gmail.com

незгода. Фактори чији утицај је анализиран су временски период у току године (мјесец), временске прилике и стање коловоза, као и њихова међусобна интеракција.

Укупан број саобраћајних незгода који се у 2015.години догодио на подручју Града Бања Лука износи 2415, а који су преузети из службене евиденције, односно базе података МУП-а РС, Полицијске станице за безбједност саобраћаја Бања Лука. Најугроженији мјесец је децембар у којем се догодила 261 саобраћајна незгода или око 11% од укупног броја, а најбезбједнији су мјесец март у којем се догодило 157 саобраћајних незгода или око 7% и мјесец фебруар са 161 саобраћајном незгодом, односно око 6.7 %.

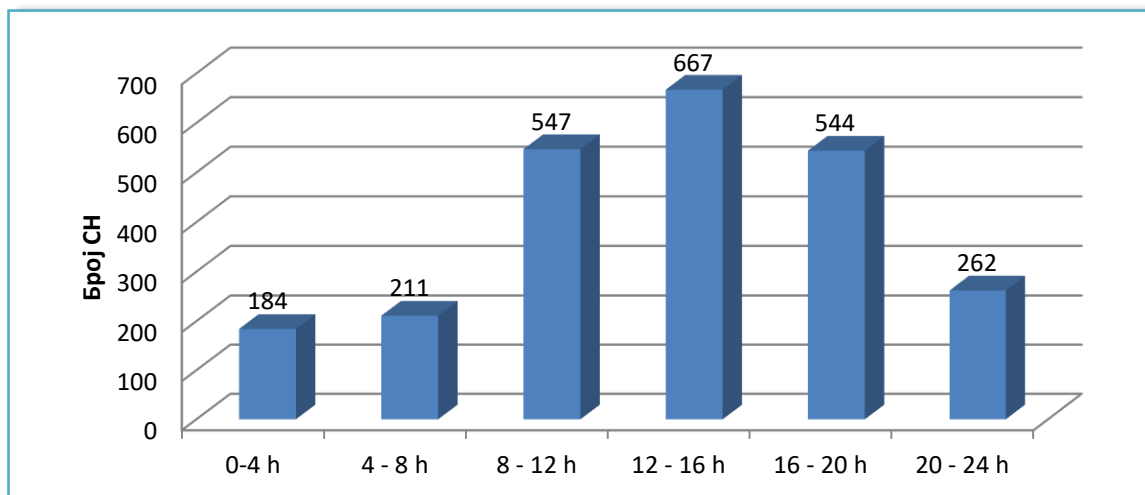
Приказ броја саобраћајних незгода по мјесецима у анализираној 2015.години је дат на слици 1.



Слика бр. 1. Број саобраћајних незгода по мјесецима у 2015.години

Анализом времена настанка саобраћајних незгода у дану, извршено је груписање у 6 (шест) карактеристичних периода у току дана и то: од поноћи до 4 часа, 4 - 8 часова, 8 - 12 часова, 12 - 16 часова, 16 - 20 часова и од 20 часова до поноћи. Најугроженији период у току дана је 12-16 часова када је настало 667 саобраћајних незгода, а затим сљеде периоди 8-12 и 16-20 часова који су приближно исти према броју саобраћајних незгода које су се десиле.

Приказ настанка саобраћајних незгода по карактеристичним периодима у току дана је дат на слици 2.



Слика бр. 2. Број саобраћајних незгода у току дана

Везано за временске прилике, саобраћајне незгоде су систематизоване у четири групе и то сунчано, облачно, киша и сњег, а за стање коловоза у такође четири групе и то сув коловоз, мокар коловоз, сњег на коловозу и полица на коловозу.

Табела бр. 1. Систематизација саобраћајних незгода

мјесец	сунчано	облачно	киша	сњег	сунчано	облачно	киша	сњег
	Стање коловоза: сув				Стање коловоза: мокар			
I	17	22	5	0	25	51	34	10
II	36	19	1	0	8	35	40	2
III	71	40	8	0	2	9	27	0
IV	120	46	6	0	2	6	32	1
V	116	50	4	0	0	7	38	0
VI	120	21	10	0	1	3	14	0
VII	145	12	10	0	0	7	13	0
VIII	141	30	5	0	0	9	18	0
IX	120	47	8	0	0	12	43	0
X	61	83	3	0	0	20	60	0
XI	104	43	7	0	0	15	34	12
XII	92	58	10	0	11	70	19	0
мјесец	сунчано	облачно	киша	сњег	сунчано	облачно	киша	сњег
	Стање коловоза: сњег				Стање коловоза: поледица			
I	0	3	0	0	2	4	1	0
II	2	3	0	13	1	0	0	1
III	0	0	0	0	0	0	0	0
IV	0	1	0	0	0	0	0	0
V	0	0	0	0	0	0	0	0
VI	0	0	0	0	0	0	0	0
VII	0	0	0	0	0	0	0	0
VIII	0	0	0	0	0	0	0	0
IX	0	0	0	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0
XI	0	0	0	2	0	0	0	0
XII	1	0	0	0	0	0	0	0

Након обраде и сортирања податка приступило се уношењу података у софтвер *Minitab 16*, на начин који омогућава вишекритеријумску анализу односно како би се на настанак саобраћајних незгода испитао утицај одређених фактора и то:

- фактор мјесец (временски период у доба године: јануар, фебруар, март...),
- фактор временске прилике (сунчано, облачно, киша и сњег),
- фактор стање коловоза (сув, мокар, сњег и поледица),
- интеракција фактора мјесец и временске прилике,
- интеракција фактора временске прилике и фактора стање коловоза,
- интеракција фактора мјесец и фактора стање коловоза и
- интеракција фактора мјесец, фактора временске прилике и фактора стање коловоза.

3. РЕЗУЛТАТИ

Вишеструком регресијом (*General Regression Analysis*) није потврђена веза између мјесеца у току године и броја саобраћајних незгода које су се догодиле (вриједност $p=0,824967$). За очекивати је било да мјесеци са највећом количином падавина буду и најнебезбједнији [3] (Маџаровски, М., и др 2015), међутим статистичка анализа која је урађена за подручје Града Бања Лука је показала да то није случај за анализирану, односно 2015.годину. Наиме, према подацима Републичког хидрометеоролошког завода РС [4] у децембру 2015.године је пало свега 8.1 литара кише што је далеко мање у односу на просјек који износи 95.1 литар кише [5]. У фебруару и марту у којима се догодило најмање саобраћајних незгода,

подаци о падавинама говоре супротно. Наиме, просјечна количина падавина за март износи 77.4 литара, а у анализираној години је пало изнад просјека, односно 79 литара [6]. У фебруару је просјек 63.7 литара, а у 2015.години је пало 91.1 литара [7]. Дакле, децембар као најугроженији мјесец у 2015.години је имао 10 пута мању количину падавина у односу на најбезбједније мјесеце фебруар и март. Анализа је показала да не постоји веза између мјесеца у току године и броја саобраћајних незгода које су се догодиле у 2015.години на подручју Града Бања Лука.

Добијеним р-вриједностима, у оквиру проведене статистичке анализе, за утицај фактора временске прилике ($p=0.0000$) и фактора стање коловоза ($p=0.0000$) је и статистичком анализом потврђен наведени утицај, те се може тврдити да је веома значајно какве су временске прилике (сунчано, облачно, киша или сњег) и какво је стање коловоза (сув, мокар, сњег или поледица), те да наведена два фактора значајно утичу на настанак саобраћајних незгода.

Статистичком анализом међусобне интеракције два фактора, и то међусобне интеракције фактора мјесец и фактора временске прилике је добијена вриједност $p=0.043374$, а међусобне интеракције фактора временске прилике и фактора стање коловоза вриједност износи $p=0.0000$, те се може извести закључак о значајности наведених међусобних интеракција, односно њиховом међусобном утицају на настанак саобраћајних незгода.

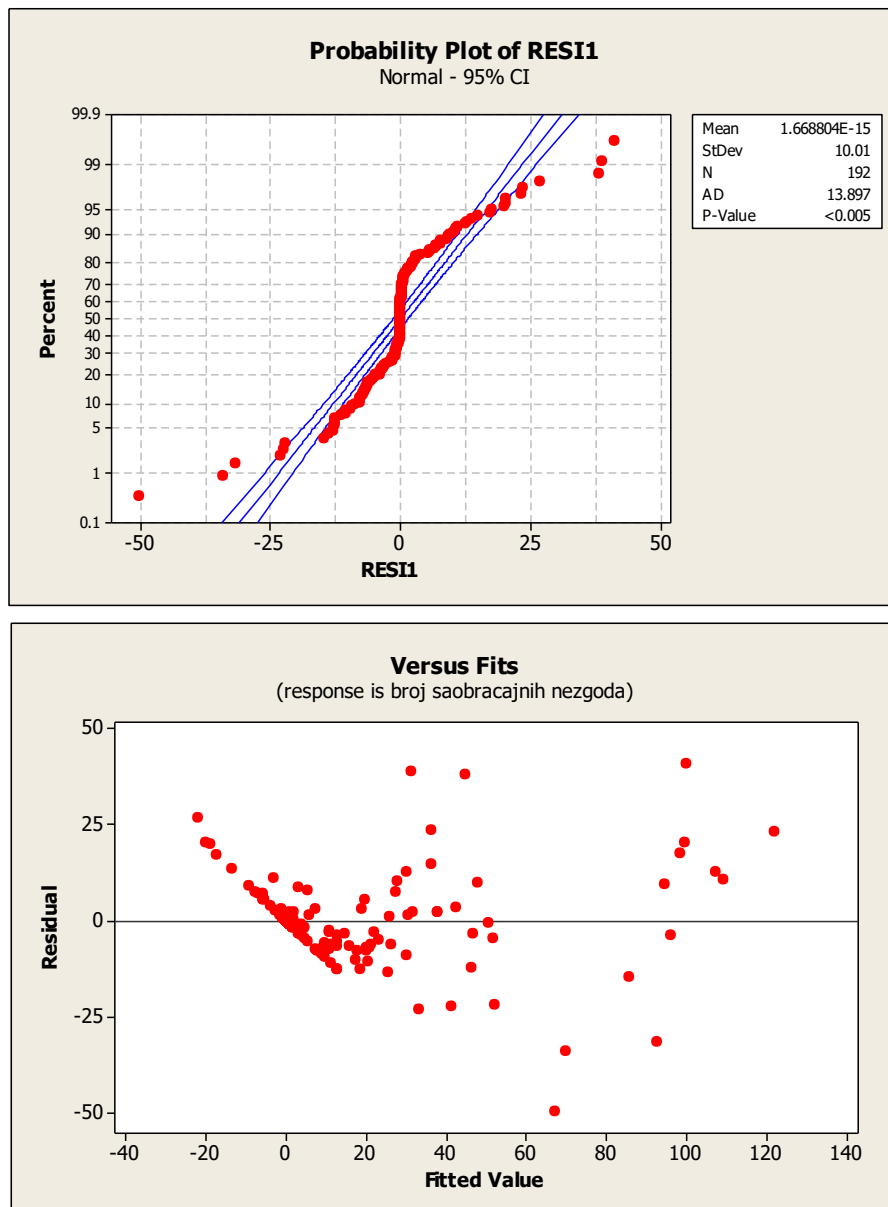
Међусобна интеракција фактора мјесец и фактора стање коловоза, као међусобна интеракција сва три напред наведена фактора се не може статистички процјенити.

Излазни резултата обраде података у софтвер *Minitab 16*, су приказани у табели 4.

Табела бр. 2. General Regression Analysis						
Summary of Model						
S = 12.6321		R-Sq = 86.79%		R-Sq(adj) = 78.97%		
PRESS = 48197.1		R-Sq(pred) = 66.75%				
Analysis of Variance						
Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	
Regression	71	125806	125806	1771.9	11.1044	
mjesec	14	3707	1435	102.5	0.6424	
vremenske prilike	3	39130	37159	12386.2	77.6224	
stanje kolovoza	3	12487	12487	4162.3	26.0845	
mjesec*vremenske prilike	42	14872	10125	241.1	1.5107	
vremenske prilike*stanje kolovoza	9	55611	55611	6179.0	38.7228	
Error	120	19148	19148	159.6		
Total			191	144955		
Source	P					
Regression	0.000000					
mjesec	0.824697					
vremenske prilike	0.000000					
stanje kolovoza	0.000000					
mjesec*vremenske prilike	0.043374					
vremenske prilike*stanje kolovoza	0.000000					
Error						
Total						

Из напред наведених излазних резултата се може видјети да модел описује 86.79% варијабилности ($R-Sq = 86.79\%$).

На слици 3 је у циљу испитивања услова нормалности функције модела као предуслова за употребу вишеструке регресије и исправног тумачења добијених резултата, приказана зависност резидуала од броја саобраћајних незгода које су се догодиле у 2015.години. Са слике се може закључити да није у потпуности испуњен услов нормалности функције, што може представљати одређено ограничење у раду.



Слика бр. 3. Зависност резидуала

4. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Дубинска анализа саобраћајних незгода омогућава праћење стања безбједности саобраћаја те провођење одређених мјера у циљу подизања нивоа безбједности саобраћаја. Један дио дубинске анализе представља и анализа утицаја фактора из групе окружење на настанак саобраћајних незгода, и у овом раду су анализирани утицаји параметара временски период у току године (мјесец), временске прилике и стање коловоза, као и утицај њихове међусобне интеракције.

Овај стручни рад показује да на настанак саобраћајних незгода на подручју Града Бања Лука у 2015. години значајно утиче

- фактор временске прилике (сунчано, облачно, киша и сњег),
- фактор стање коловоза (сув, мокар, сњег и поледица),
- интеракција фактора мјесец и временске прилике и
- интеракција фактора временске прилике и фактора стање коловоза.

Фактор мјесец, односно временски период у доба године (јануар, фебруар, март, април...) није утицао на настанак саобраћајних година у 2015. години. Промјене у броју саобраћајних незгода су се догађале под утицајем неког другог фактора или у синергији неких других фактора у току мјесеца.

Утицај међусобне интеракције фактора мјесец и фактора стање коловоза као и међусобна интеракција фактора мјесец, фактора временске прилике и фактора стање коловоза статистичком анализом која је коришћена се није могло процјенити.

Наведено истраживање представља само дио анализе стања безбједност саобраћаја на подручју Града Бања Лука у 2015. години, које је проведено за потребе овог стручног рада. За повећење нивоа безбједности саобраћаја на анализираном подручју, неопходно је провести још низ анализа, које ће дати одговор на питање о дјеловању и активностима који ће довести до жељеног стања.

5. ЛИТЕРАТУРА

- Bergel, R., Debbarh, M., Antoniou, C., Yannis, G., (2003). Explaining the road accident risk: weather effects, Accident Analysis and Prevention;
- Kilpeläinen, M., Summala, H., (2007). Effects of weather and weather forecasts on driver behaviour. Transportation Research Part F 10, 288–299;
- Мацовски, М., Дивац, Н., Милетић, Д., (2015). Крагујевац Утицај временских прилика на настанак саобраћајних незгода на територији града београда у дужем периоду
- <http://rhmrzrs.com/>, 10.09.2016.
- http://rhmrzrs.com/assets/images/meteorologija/sinopticka_analiza/Dec2015.pdf, 10.09.2016.
- http://rhmrzrs.com/assets/images/meteorologija/sinopticka_analiza/februar2015.pdf, 10.09.2016.
- http://rhmrzrs.com/assets/images/meteorologija/sinopticka_analiza/mart2015.pdf, 10.09.2016.