

STATISTICAL ANALYSIS OF ROAD SAFETY IN THE REPUBLIC OF SERBIA

Aleksandar Gošić

Academy of Technical and Educational Vocational Studies Niš Section Vranje, Serbia,
gotic.aleksandar@gmail.com

Slobodan Stefanović

Academy of Technical and Educational Vocational Studies Niš Section Vranje, Serbia,
slobodanstef@gmail.com

Stefan Mladenović

Academy of Technical and Educational Vocational Studies Niš Section Vranje, Serbia,
stefan.mladenovic@akademijanis.edu.rs

Abstract: The road safety system is a complex and dynamic system which, by engaging all elements and structures, aims to prevent traffic accidents and reduce the effects of traffic accidents. Road safety is monitored and analyzed using certain indicators, based on the values of which road safety is evaluated. Evaluation of road safety can be done using indicators related to traffic accidents (number and consequences of traffic accidents and traffic violations). The values of indicators are monitored for the time period or for the spatial area. The selection and analysis of indicators is very important from the aspect of optimal presentation of the current state of road safety and the possibility of defining measures and activities to improve the current state. In order to define prevention measures, and thus reduce the effects of traffic accidents, it is necessary to continuously monitor and analyze the state. The analysis can be performed by various methods and techniques. The aim of the research is the statistical assessment of road safety in the Republic of Serbia using the statistical package SPSS 19.0. SPSS Statistical Package is a software package used for statistical analysis. It is applicable in various fields, and can also be used in the analysis of road safety. For the purposes of the research, the number of traffic accidents and their consequences and the number of traffic violations were used. After the presentation of the results, a discussion of the results and certain conclusions were given.

Keywords: statistical analysis, road safety, SPSS.

STATISTIČKA ANALIZA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA U REPUBLICI SRBIJI

Aleksandar Gošić

Akademija tehničko-vaspitačkih strukovnih studija Niš Odsek Vranje, Srbija,
gotic.aleksandar@gmail.com

Slobodan Stefanović

Akademija tehničko-vaspitačkih strukovnih studija Niš Odsek Vranje, Srbija,
slobodanstef@gmail.com

Stefan Mladenović

Akademija tehničko-vaspitačkih strukovnih studija Niš Odsek Vranje, Srbija,
stefan.mladenovic@akademijanis.edu.rs

Rezime: Sistem bezbednosti saobraćaja je složen i dinamičan sistem koji, angažovanjem svih elemenata i struktura, ima za cilj prevenciju saobraćajnih nezgoda i smanjenje efekata posledica saobraćajnih nezgoda. Bezbednost saobraćaja prati se i analizira pomoću određenih pokazatelja, na osnovu čijih vrednosti se vrši vrednovanje bezbednosti saobraćaja. Vrednovanje bezbednosti saobraćaja može se vršiti pomoću pokazatelja koji su u vezi sa saobraćajnim nezgodama (broj i posledice saobraćajnih nezgoda i saobraćajni prekršaji). Vrednosti pokazatelja prate se za vremenski period ili za prostornu oblast. Izbor i analiza pokazatelja veoma je bitna sa aspekta optimalnog prezentovanja trenutnog stanja bezbednosti saobraćaja i mogućnosti definisanja mera i aktivnosti na unapređenju stanja. Radi definisanja mera prevencije, a samim tim i smanjenja efekata posledica saobraćajnih nezgoda, potrebno je kontinuirano pratiti i analizirati stanje. Analiza stanja može se vršiti različitim metodama i tehnikama. Cilj istraživanja je statistička ocena bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji primenom statističkog paketa SPSS 19.0. Statistički paket SPSS je softverski paket koji se koristi za statističku analizu. Primenljiv je u različitim oblastima, a može se koristiti i u analizi stanja bezbednosti saobraćaja. Za potrebe istraživanja korišćeni su broj saobraćajnih

nezgoda i njihove posledice i broj saobraćajnih prekršaja. Nakon prikaza rezultata data je diskusija rezultata i određeni zaključci.

Ključne reči: statistička analiza, bezbednost saobraćaja, SPSS.

1. UVOD

Sistem upravljanja saobraćajem, samim tim i sistem upravljanja bezbednosti saobraćaja je veoma složen sistem, sklon promenama i prilagođavanjem zbog svoje velike dinamičnosti. Cilj sistema je smanjenje saobraćajnih nezgoda i negativnih posledica saobraćajnih nezgoda.

Za utvrđivanje stanja i tendencija u bezbednosti saobraćaja koriste se razni pokazatelji, a za opisivanje i analizu pojava u bezbednosti saobraćaja najčešće se koriste apsolutni i relativni pokazatelji. Oni su veoma bitni za definisanje i utvrđivanje nivoa bezbednosti saobraćaja, kao i mera prevencije.

Prema Lipovcu (2019) statistički metod je nezaobilazni metod u istraživanju bezbednosti saobraćaja, a posebno jer se o saobraćajnim nezgodama vode baze podataka. Obradom uzoraka omogućuje se shvatanje i analiza pojave, uočavanje veličine problema, analiza prostorne i vremenske raspodele nezgoda, tipizacija saobraćajnih nezgoda, analiza propusta koji dovode do ovih nezgoda, analiza mogućnosti izbegavanja ovih nezgoda itd. Posebno je značajno da se ovako otkrivaju zakonitosti nastanka nezgode i omogućuje naučno definisanje mera u cilju smanjivanja broja i posledica nezgoda.

U radu je izvršena analiza pojedinih pokazatelja bezbednosti saobraćaja primenom statističkog alata SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) sa ciljem prikaza mogućnosti primene ovog alata prilikom utvrđivanja stanja i tendencija i definisanja mera prevencije.

2. MATERIJALI I METODE

Za potrebe ovog istraživanja korišćeni su zvanični podaci Ministarstva unutrašnjih poslova Republike Srbije i Agencije za bezbednost saobraćaja Republike Srbije. Radi statističke analize bezbednosti saobraćaja, u obzir su uzeti podaci o broju saobraćajnih nezgoda (u daljem tekstu: SbN) i podaci o posledicama SbN u Republici Srbiji za period 1997-2020. godina.

Statistički paket za sociološke nauke – SPSS je softverski paket sastavljen iz više modula, koji se upotrebljavaju za formiranje i razvoj istraživanja putem anketa (IBM SPSS Data Collection), prikupljanje podataka (IBM SPSS Modeler), analitiku teksta i saradnju i razvoj (serije i automatizovano bodovanje).

Radi korišćenja ovog statističkog alata potrebno je izvršiti pripremu i unos podataka u odgovarajućoj formi. Softver omogućava proizvoljni unos podataka ili unos podataka u unapred definisana polja. Polja promenljivih definišu se određivanjem tipova podataka, dužine sloga, definisanjem vrednosti koje mogu poprimiti promenljive, grupe podataka (brojni, ordinalni ili nominalni) i uloge promenljive.

Podaci za potrebe ove analize grupisani su u nekoliko tabela, u zavisnosti od vrste analize i potrebnih rezultata. Putem SPSS alata izvršeni su statistički testovi (hi-kvadrat, Studentov t-test), ispitivanje korelacije podataka (Regression) i definisanje modela predviđanja (Forecasting).

3. REZULTATI I DISKUSIJA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

3.1. Analiza broja saobraćajnih nezgoda

Analizom podataka o broju SbN za period 2015-2020. godina, može se uočiti stagnacija broja SbN sa materijalnom štetom do 2019. godine nakon čega je došlo do smanjenja broja SbN u 2020. godini. S druge strane, broj SbN sa nastradalim licima se povećavao do 2017. godine, nakon čega se smanjivao. U tabeli 1. date su empirijske frekvencije broja SbN podeljene u zavisnosti od vrste SbN po posledicama i po godinama posmatranja.

Tabela 1. Empirijske frekvencije broja SbN podeljene u zavisnosti od tipa SbN
Godina * Tip SbN Crosstabulation

Count	Godina	Tip SbN		Total
		SN MS	SN NAST	
		2015	20513	
2016	21557	14415	35972	
2017	21664	14811	36475	
2018	21583	14235	35818	
2019	21541	14229	35770	
2020	18410	12308	30718	
Total	125268	83653	208921	

Tabela 2. Rezultati hi-kvadrat testa

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Monte Carlo Sig. (2-sided)		
				Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	7,306 ^a	5	,199	,199 ^b	,191	,207
Likelihood Ratio	7,301	5	,199	,234 ^b	,226	,242
Fisher's Exact Test	7,300			,200 ^b	,192	,207
N of Valid Cases	208921					

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12299,64.
b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 957002199.

Ovi podaci korišćeni su za testiranje povezanosti između broja SbN, putem hi-kvadrat testa nezavisnosti. U tabeli 2. dati su rezultati hi-kvadrat testa izvršenog primenom SPSS alata.

Na osnovu podataka iz tabele 2, za broj stepeni slobode 5 i prag značajnosti $p=0,05$, Pirsonov hi-kvadrat iznosi 7,306, a $p=0,199$ (Asymp. Sig. 2-sided). S obzirom na to što je $p=0,199 > 0,05$ prihvata se pretpostavka da ne postoji asocijacija – povezanost između SbN, odnosno prihvata se pretpostavka o nezavisnosti zabeleženih vrednosti u periodu 2015-2020. godina. Ovaj stav potvrđen je i vrednošću Fišerovog testa tačne verovatnoće (Fisher's Exact Test) koji iznosi 0,200.

Tabela 3. Rezultati mere simetrije

		Symmetric Measures ^b				
		Value	Approx. Sig.	Sig.	Monte Carlo Sig.	
					95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	,006	,199	,199 ^a	,191	,207
N of Valid Cases		208921				

a. Based on 10000 sampled tables with starting seed 957002199.
b. Correlation statistics are available for numeric data only.

Nezavisnost varijabli dokazana je i vrednošću koeficijenta kontigencije, koji iznosi 0,006 i bliži je nuli nego maksimalnoj vrednosti, što ukazuje na nizak stepen korelacije ili asocijacije između podataka.

Imajući u vidu da je za testiranje povezanosti između varijabli potreban i ispunjen uslov da vrednosti očekivanih frekvencija budu veće od 5 (Tabela Crosstabulation), rezultati se prihvataju i zaključuje se da ne postoji statistički značajna razlika u broju SbN u periodu 2015-2020. godina. Sa statističkog aspekta gledano, smanjenje broja SbN u 2020. godini slučajnog je karaktera.

3.2. Analiza posledica saobraćajnih nezgoda

Analizom podataka o broju nastradalih u SbN uočava se smanjenje broja poginulih i teže povređenih, dok je broj lakše povređenih varirao, da bi u 2020. godini bilo zabeleženo značajno smanjenje. Za posmatrani period najpovoljnije stanje je zabeleženo u 2020. godini. Radi utvrđivanja nivoa bezbednosti saobraćaja sagledaće se pregled empirijskih frekvencija posledica evidentiranih u SbN za period 2015-2020. godina, prikazan pomoću SPSS alata koji je dat u tabeli 4.

Tabela 4. Empirijske frekvencije posledica SbN

Count		Godina * Posledica Crosstabulation			Total
		Posledica			
		LTP	POG	TTP	
Godina	2015	15901	599	3448	19948
	2016	17308	607	3362	21277
	2017	17849	579	3514	21942
	2018	17508	548	3338	21394
	2019	17068	534	3322	20924
	2020	14297	492	2953	17742
Total		99931	3359	19937	123227

Tabela 5. Rezultati statistike Studentovog t-testa

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Broj poginulih	6	559,83	43,669	17,828

Tabela 6. Rezultati Studentovog t-testa

One-Sample Test						
Test Value = 492						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Broj poginulih	3,805	5	,013	67,833	22,01	113,66

Analiza broja poginulih u SbN izvršena je putem One-sample Studentovog t-testa. Korišćenjem SPSS alata dobijeni su rezultati dati u tabelama 5. i 6.

Na osnovu podataka iz tabele 5, za broj stepeni slobode 5 i prag značajnosti $p=0,05$, dobijena je vrednost $t=3,805$ i $p=0,013$ (Sig. (2-tailed)), što je manje od 0,05 ($p=0,013 < 0,05$). Sa statističkog aspekta gledano, postoji statistički značajna razlika između broja poginulih u 2020. godini i prosečnog broja poginulih u periodu 2015-2020. godina, pa se zaključuje da je stanje po pitanju broja poginulih u SbN u 2020. godini povoljnije u odnosu na prethodni period.

Analiza broja teže povređenih lica u SbN koje su se dogodile u Novom Pazaru i Vranju (približan broj stanovnika i registrovanih vozila), izvršeno je testiranjem putem Studentovog t-testa razlike između aritmetičkih sredina dva nezavisna skupa. Rezultati dobijeni primenom Independent-Samples T Test u SPSS dati su u tabelama 7. i 8.

Tabela 7. Rezultati grupne statistike Studentovog t-testa

Group Statistics					
PU		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Broj teže povređenih	NP	6	62,00	10,469	4,274
	VR	6	62,67	8,733	3,565

Tabela 8. Rezultati statistike Studentovog t-testa

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Broj teže povređenih	Equal variances assumed	,206	,660	-,120	10	,907	-,667	5,566	-13,068	11,735
	Equal variances not assumed			-,120	9,688	,907	-,667	5,566	-13,122	11,789

Na osnovu podataka iz tabele, vrednost Levinovog testa jednakosti varijansi dva uzorka iznosi $F=0,206$, sa signifikantnošću $p=0,660 > 0,05$, što ukazuje na zaključak da ne postoji statistički značajna razlika između vrednosti varijanse dva uzorka, odnosno da se za analizu koriste podaci dati u prvom redu u tabeli. Vrednost u prvom redu (Equal variances assumed), za broj stepeni slobode 10 i $p=0,05$, iznose $t=-0,120$ i $p=0,907 > 0,05$, te možemo sa greškom od 5% i sa sigurnošću od 95% tvrditi da ne postoji statistički značajna razlika između broja teže povređenih u Novom Pazaru i Vranju. Sa statističkog aspekta gledano, razlika u broju teže povređenih slučajnog je karaktera.

3.3. Ispitivanje korelacije podataka

Radi ispitivanja korelacije između podataka o broju poginulih vozača i procenta vozača koji su upravljali pod dejstvom alkohola za 2019. godinu, korišćena je opcija „Curve Estimation“, kojom se ispituje regresija i dobijaju podaci o korelaciji između podataka. U ovom slučaju vršeno je ispitivanje linearne i logaritamske regresije (Linear and Logarithmic Regression). Podaci o sumarnom modelu regresije dobijeni SPSS alatom dati su u tabelama 9. i 10.

Tabela 9. Sumarni model linearne regresije

Model Summary			
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
,420	,177	,144	4,365

The independent variable is Procenat_alkohol.

Tabela 10. Sumarni model logaritamske regresije

Model Summary			
R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
,404	,163	,130	4,401

The independent variable is Procenat_alkohol.

Na osnovu podataka iz tabele, može se zaključiti da vrednosti koeficijenta korelacije izražavaju srednje visok nivo korelacije između zadatih podataka. Koeficijent korelacije je za logaritamsku regresiju manji, dok su standardne greške procene identične. Podaci dobijeni F-testom dati su u ANOVA tabelama 11. i 12.

Tabela 11. ANOVA tabela linearne regresije

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	102,236	1	102,236	5,365	,029
Residual	476,430	25	19,057		
Total	578,667	26			

The independent variable is Procenat_alkohol.

Tabela 12. ANOVA tabela logaritamske regresije

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	94,494	1	94,494	4,879	,037
Residual	484,173	25	19,367		
Total	578,667	26			

The independent variable is Procenat_alkohol.

Podaci iz ANOVA tabele takođe ukazuju na zavisnost broja poginulih od procenta broja vozača koji su upravljali pod dejstvom alkohola (vrednosti $F(1,25)$, $p < 0,001$). Kako je $p < 0,001$, prihvata se pretpostavka da su podaci statistički značajni. Koeficijenti regresije dati su u tabelama 13. i 14.

Tabela 13. Koeficijenti linearne regresije

Coefficients					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
Procenat_alkohol	6,462	2,790	,420	2,316	,029
(Constant)	,532	1,887		,282	,780

Tabela 14. Koeficijenti logaritamske regresije

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ln(Procenat_alkohol)	3,426	1,551	,404	2,209	,037
(Constant)	6,632	1,303		5,090	,000

Na osnovu podataka iz tabela 13. i 14, modeli regresije određeni su prema sledećem:

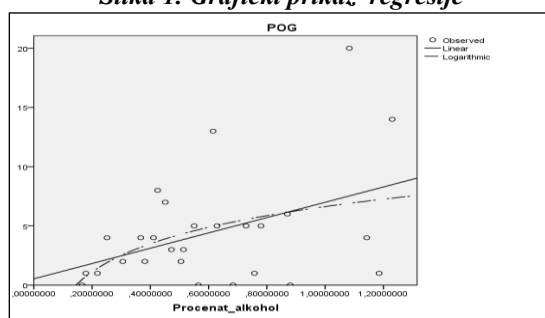
$$[Broj\ SbN] = 0,532 + 6,462 * [Procenat\ vozača\ koji\ upravljaju\ pod\ dejstvom\ alkohola] \quad (1)$$

$$[Broj\ SbN] = 6,632 + 3,426 * \ln[Procenat\ vozača\ koji\ upravljaju\ pod\ dejstvom\ alkohola] \quad (2)$$

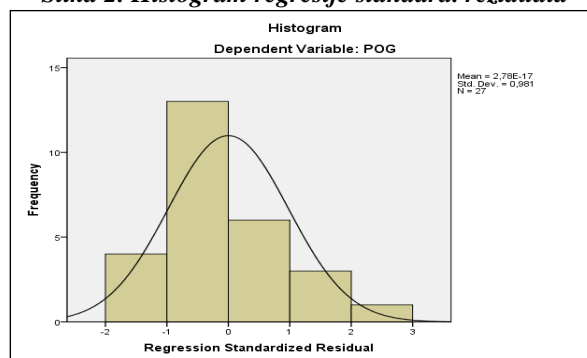
Studentovim t-testom dobijene su vrednosti t i p, te s obzirom da su vrednosti p manje od 0,05, to se može sa 95% pouzdanošću zaključiti da su modeli statistički značajni. Na slici 1. dat je grafički prikaz regresije.

S druge strane, detaljnije je ispitana linearna regresija, odnosno dobijeni su histogram regresije standardizovanih reziduala i normal P-P dijagram. Na slici 2. dat je histogram regresije standardizovanog reziduala, dok je na slici 3. dat Normal P-P dijagram, koji se koriste za sagledavanje slaganja raspodele reziduala sa normalnom raspodelom.

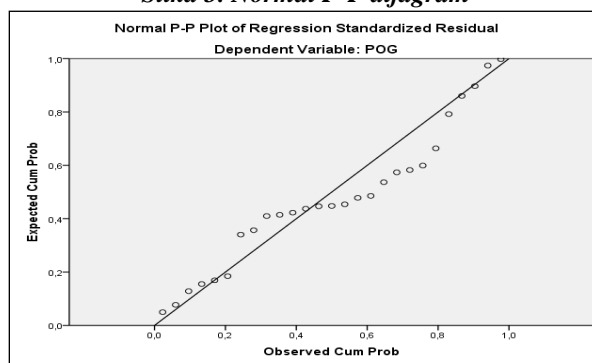
Slika 1. Grafički prikaz regresije



Slika 2. Histogram regresije standard. reziduala



Slika 3. Normal P-P dijagram



Na osnovu slika 2. i 3. može se zaključiti da postoji slaganje standardizovanog reziduala sa normalnom raspodelom. S druge strane, Normal P-P dijagram ukazuje da odstupanja nisu velika i da se mogu zanemariti.

3.4. Ispitivanje autokorelacije i parcijalne autokorelacije podataka

Radi identifikacije modela i određivanja vrednosti parametara trenda i predviđanja broja SbN korišćeni su podaci o broju SbN u periodu od 1997. do 2020. godine. Primenjena je metoda „Forecasting – Autocorrelations“ u SPSS-u. Autokorelacija podrazumeva analizu korelacije između perioda vremenskih serija. Parcijalna autokorelacija podrazumeva takođe analizu korelacije između perioda vremenskih serija, ali eliminišući uticaje ostalih vremenskih serija između izabranih. U ovoj analizi uvedena je pretpostavka nezavisnosti između rezidualnih vrednosti podataka vremenske serije. U tabeli 15. dati su rezultati dobijeni analizom autokorelacije. Grafički prikaz autokorelacije i parcijalne autokorelacije dat je na slikama 4. i 5.

Tabela 13. Rezultati dobijeni analizom autokorelacije

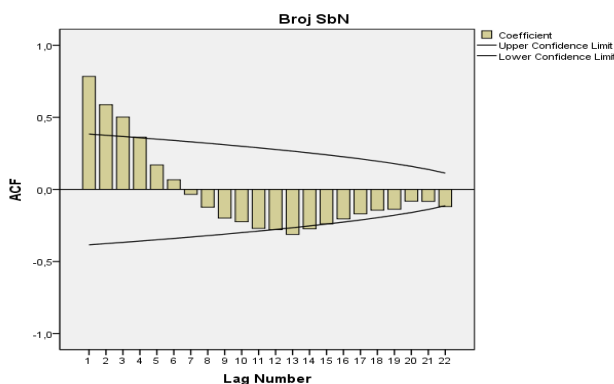
Autocorrelations

Series: Broj SbN

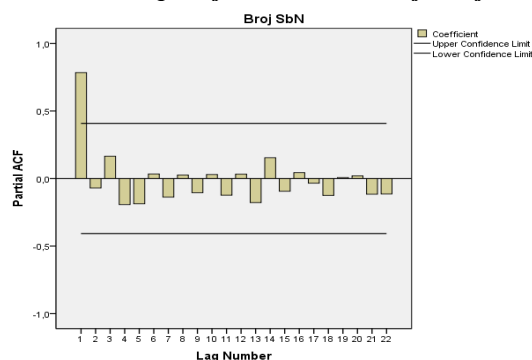
Lag	Autocorrelation	Std. Error ^a	Box-Ljung Statistic		
			Value	df	Sig. ^b
1	,784	,192	16,690	1	,000
2	,588	,188	26,507	2	,000
3	,502	,183	33,998	3	,000
4	,362	,179	38,094	4	,000
5	,170	,174	39,047	5	,000
6	,067	,170	39,203	6	,000
7	-,034	,165	39,246	7	,000
8	-,124	,160	39,842	8	,000
9	-,199	,155	41,484	9	,000
10	-,224	,150	43,722	10	,000
11	-,270	,144	47,227	11	,000
12	-,279	,139	51,274	12	,000
13	-,312	,133	56,808	13	,000
14	-,273	,127	61,453	14	,000
15	-,238	,120	65,391	15	,000
16	-,204	,113	68,647	16	,000
17	-,169	,106	71,199	17	,000
18	-,144	,098	73,353	18	,000
19	-,137	,090	75,705	19	,000
20	-,081	,080	76,727	20	,000
21	-,083	,069	78,159	21	,000
22	-,119	,057	82,562	22	,000

a. The underlying process assumed is independence (white noise).
b. Based on the asymptotic chi-square approximation.

Slika 4. Prikaz autokorelacije broja SbN



Slika 5. Prikaz parcijalne autokorelacije broja SbN



Na osnovu podataka iz tabele, može se uočiti da je nivo značajnosti $p < 0,05$, te se može zaključiti da su podaci validni za predviđanje (white noise). Vrednosti autokorelacije ukazuju na postojanje trenda između vrednosti, što se može uočiti i na slikama 3. i 4.

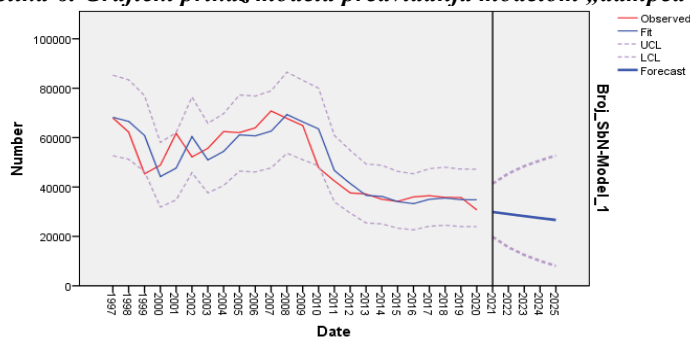
Radi definisanja modela predviđanja broja SbN korišćen je metod „Exponential Smoothing“ – eksponencijalno izravnanje modela tipa: Brown linearni, Holt linearni i „damped“ trend. Tom prilikom izvršeno je poređenje koeficijenta determinacije i dobijeni su sledeći rezultati: Brown linearni ($R^2=0,684$), Holt linearni ($R^2=0,753$) i „damped“ trend ($R^2=0,753$). S obzirom na dobijene vrednosti koeficijenta determinacije, izabran je model „damped“ trend. Rezultati dobijeni primenom ovog modela dati su u tabeli 14, dok je grafički prikaz dat na slici 5. Ovim modelom predviđene su vrednosti SbN za narednih pet godina. Ovi rezultati ukazuju na trend smanjenja broja SbN.

Tabela 14. Rezultati dobijeni primenom modela „damped“ trend u predviđanju

		Forecast				
Model		2021	2022	2023	2024	2025
Broj SbN-Model_1	Forecast	29865	29033	28221	27429	26657
	UCL	41375	45476	48438	50790	52740
	LCL	19857	15593	12508	10074	8081

For each model, forecasts start after the last non-missing in the range of the requested estimation period, and end at the last period for which non-missing values of all the predictors are available or at the end date of the requested forecast period, whichever is earlier.

Slika 6. Grafički prikaz modela predviđanja modelom „damped“



3. ZAKLJUČAK

Bezbednost saobraćaja potrebno je periodično analizirati kako bi se definisale mere i aktivnosti za unapređenje stanja. Pojedini autori ističu značaj primene statističke metode u analizi bezbednosti saobraćaja, jer se na taj način otkrivaju zakonitosti nastanka nezgode i omogućuje naučno definisanje mera u cilju smanjivanja broja i posledica nezgoda. Statistički alat SPSS veoma je pogodan za analizu podataka koji se vode u bazama i koji predstavljaju uzorak. Ovaj alat zahteva adekvatnu pripremu i unos podataka, u zavisnosti od željenih rezultata.

Strategijom bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine definisani su određeni ciljevi koji se odnose na smanjenje broja SbN, kao i njenih posledica i indikatora bezbednosti saobraćaja (napr. upravljanje pod dejstvom alkohola).

Za potrebe ovog rada izvršena je analiza podataka o Sbn i posledicama, ispitana je korelacija podataka i definisan je model predviđanja, koji bi mogao da se koristi za izradu nove Strategije bezbednosti saobraćaja za period od 2021. do 2025. godine. Na osnovu izvršene analize podataka i sprovedenih tehnika u okviru SPSS alata, može se zaključiti da stanje u prethodnom periodu nije povoljno i da je potrebno nastaviti sa preduzimanjem mera na unapređenju stanja bezbednosti saobraćaja,

LITERATURA

- Abojaradeh, M. (2015). Development of Traffic Accident Prediction Models to Improve Traffic Safety and to Reduce Traffic Accident Severity and Rate in Jordan, *International Knowledge Sharing Platform: Journal of Biology, Agriculture and Healthcare, Volume 5 (2)*, 42-54. ISSN 2224-3208, ISSN 2225-093X.
- Bergman, B., Mackay, D., & Pell, J. (2018). Road traffic accidents in Scottish military veterans, *Elsevier: Accident Analysis and Prevention, Volume 113*, 287–291. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.02.010>.
- Dandebo, L., Dimberg, L., & Goldoni Laestadius, J. (2021). The impact of a road safety policy implementation within an international organization, *Springer Link: Journal of Public Health, Volume 29*, 951–956. <https://doi.org/10.1007/s10389-020-01202-5>.
- Landau, S., & Everitt, B. (2004). A handbook of statistical analysis using SPSS, New York: Chapman & Hall/CRC Press LLC.
- Lipovac, K., Jovanović, D., & Nešić, M. (2019). Osnove bezbednosti saobraćaja, Beograd: Kriminalističko policijski univerzitet.
- Muir, C. et al (2017). Parental role in children's road safety experiences, *Elsevier: Transportation Research Part F, Volume 46*, 195–204. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trf.2017.01.014>.
- Olmuş, H., & Erbaş, S. (2012). Analysis of Traffic Accidents Caused by Drivers by Using Log-Linear Models. *Promet – Traffic&Transportation, Volume 24 (6)*, 495-504. DOI:10.7307/ptt.v24i6.1201.
- Pešić, D. (2012). Razvoj i unapređenje metoda za merenje nivoa bezbednosti saobraćaja na području, doktorska disertacija, Beograd: Saobraćajni fakultet.
- Suhartono, S. (2011). Time Series Forecasting by using Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average: Subset, Multiplicative or Additive Model, *Journal of Mathematics and Statistics, Volume 7 (1)*, 20-27. DOI:10.3844/jmssp.2011.20.27.
- Tešić M., Hermans E., Lipovac K., & Pešić D. (2018). Identifying the most significant indicators of the total road safety performance index, *Elsevier: Accident Analysis and Prevention, Volume 113*, 263–278. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.02.003>.