

UDK/UDC: 656.13.084(497.11)"2003/2008"

VREMENSKA ANALIZA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA U OPŠTINI TRSTENIK U PERIODU OD 2003-2008. GODINE

Radoš Pantić¹⁾, Dobrivoje Čatić²⁾, Branimir Milosavljević³⁾, Ljubodrag Đorđević¹⁾

Kategorija rada:

ORIGINALNI NAUČNI RAD

AFILIJACIJA/ADRESA:

1) Visoka tehnička mašinska škola Trstenik, R. Krstića 19

2) Mašinski fakultet Kragujevac

3) ATP Morava AD Vrnjačka Banja

Rezime: U radu je metodološki izložena analiza bezbednosti kao integralnog parametra kvaliteta saobraćaja na osnovu saobraćajnih nezgoda u opštini Trstenik u periodu od 2003 - 2008. godine. Za ocenu homogenosti osnovnog skupa i proveru raspodele nezgoda primenjena je disperziona analiza.

Ključne reči: saobraćajna nezgoda, bezbednost saobraćaja

1. UVOD

Koncept analize stanja bezbednosti zasniva se na vremenskoj i prostornoj distribuciji saobraćajnih nezgoda. Prostorna distribucija jednog područja je najčešće na nivou opštine, regiona ili republike, pri čemu se za vremensku distribuciju uzimaju određeni vremenski intervali najčešće sati u toku dana, dani u toku nedelje meseci u toku godine i godine za određeni vremenski period.

Saobraćajne nezgode kao događaji u saobraćaju su masovnog karaktera i po svim obeležjima predstavljaju statističke skupove čije se proučavanje zasniva na primeni odgovarajućih statističkih metoda.

Vremenska distribucija nezgoda u osnovi različita je u vremenu i prostoru zbog dejstva različitih faktora koji utiču na vremenski ritam (frekvenciju) nezgoda.

Vremenska raspodela nezgoda po mesecima nije ista u svim regionima. Tako na primer, u poljoprivrednim krajevima najviše nezgoda se događa u periodu intenzivnih poljoprivrednih jesenjih radova, dok u turističkim regionima se najviše nezgoda dogodi u toku turističke sezone kada je intenzitet saobraćaja najveći. U letnjim mesecima je povećan obim saobraćaja na svim putevima usled povećane mobilnosti stanovništva zbog odlaska i dolaska sa godišnjeg odmora kako domaćih tako i turista.

S Obzirom na stanje naših putnih saobraćajnica letnji meseci su najnebezbedniji vremenski periodi u saobraćaju tokom godine. Raspodela saobraćajnih nezgoda po danima u velikoj meri zavisi od nedeljnog ritma aktivnosti prirode i stanovništva koji se direktno odražava na intenzitet i strukturu saobraćaja. Ove aktivnosti se u velikoj meri odražavaju i na raspodelu saobraćajnih nezgoda po satima u toku dana. Uslovi saobraćaja koji zavise od dnevnih promena imaju presudan značaj na nastanak saobraćajnih nezgoda (intenzitet saobraćaja, stanje vidljivosti itd.) Višegodišnje praćenje i analiza vremenske distribucije nezgoda omogućava da se uoče trendovi kretanja ovih pojava i na taj način steknu ukupna saznanja o njima radi planiranja i sprovođenja odgovarajućih aktivnosti za minimizaciju istih kao opšteg društvenog cilja.

U ovom radu je analizom obuhvaćen period od šest godina od 2003 do 2008. godine pri čemu je

analizirana vremenska raspodela ukupnog broja saobraćajnih nezgoda kao i broj nezgoda sa nastradalim licima. U okviru nezgoda sa nastradalim licima posebno je analizirana vremenska raspodela broja nastradalih i poginulih lica. Svaki deo analize je bitan za planiranje i sprovođenje odgovarajućih mera radi povećanja bezbednosti i kvaliteta saobraćajnih tokova na drumskim saobraćajnicama

Tabela 1. Mesečna raspodela ukupnog broja nezgoda

Mesec	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Σ
Januar	7	4	10	9	3	4	37
Februar	2	6	2	8	3	7	28
Mart	4	13	6	6	3	10	42
April	3	18	5	2	4	9	41
Maj	4	16	8	7	6	10	51
Jun	10	17	14	5	7	10	63
Juli	7	15	6	10	10	15	63
Avgust	14	12	15	10	4	13	68
Septembar	8	17	15	9	8	10	67
Oktobar	8	23	15	11	5	8	70
Novembar	13	13	6	6	6	10	54
Decembar	7	8	13	5	8	10	51
Ukupno	87	162	115	88	67	116	635

2. VREMENSKA RASPODELA SAOBRAĆAJNIH NEZGODA

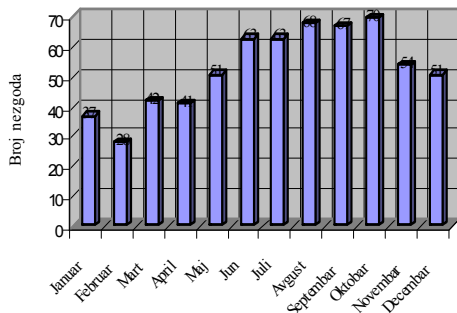
Vremenska distribucija saobraćajnih nezgoda izvršena je na osnovu podataka o broju i vrsti saobraćajnih nezgoda na teritoriji opštine Trstenik u toku vremenskog perioda od 2003. do 2008. godine.

Sveobuhvatna distribucija saobraćajnih nezgoda treba da sadrži paralelne analize:

1. Analiza saobraćajnih nezgoda po mesecima u toku godine (2003 - 2008)
2. Analiza saobraćajnih nezgoda po danima u nedelji (2003-2008)
3. Analiza saobraćajnih nezgoda po satima u toku dana (2003 - 2008) Prezentacija navedenih analiza po tačkama 1, 2, 3 prevazilazi obimnost ovog rada pa se u daljem postupku izlažu tačke 1 i 2.

2.1. Analiza saobraćajnih nezgoda po mesecima u toku godine

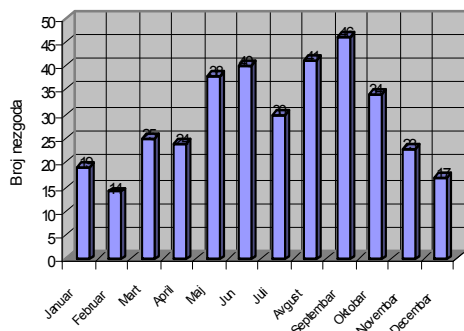
U ovom delu rada analizirana je kao statistički skup ukupan broj saobraćajnih nezgoda, broj saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima, i broj nastradalih i poginulih lica po mesecima u toku godine. Rezultati ove analize su prikazani u tabelarno i odgovarajućim grafičkim priložima.



Slika 1. Mesečna raspodela ukupnog broja nezgoda u periodu 2003-2008.

Tabela 1. Mesečna raspodela broja nezgoda sa nastradalim licima

Mesec	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Σ
Januar	1	2	4	6	3	3	19
Februar	0	4	2	2	1	5	14
Mart	3	7	6	4	1	4	25
April	0	8	3	2	4	7	24
Maj	3	10	7	7	6	5	38
Jun	5	9	7	4	7	8	40
Juli	2	5	2	5	8	8	30
Av gust	3	6	9	8	4	11	41
Septembar	5	8	9	9	8	7	46
Oktobar	5	7	6	5	5	6	34
Novembar	7	4	1	4	3	4	23
Decembar	6	1	2	3	4	1	17
Ukupno	40	71	58	59	54	69	351

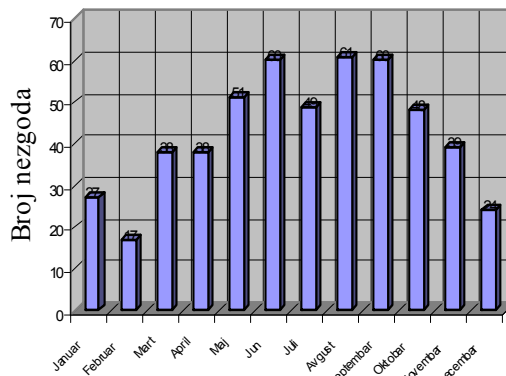


Slika 2. Mesečna raspodela ukupnog broja sa nastradalim licima u periodu 2003-2008.

Tabela 2. Mesečna raspodela broja nastradalih lica

Mesec	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Σ
Januar	1	0	4	0	3	4	5
Februar	9	3	4	7	5	4	14
Mart	11	8	55	2	6	10	12
April	8	15	15	11	8	15	12
Maj	12	9	10	9	1	9	6
Jun	106	5	3	14	3	7	1
Juli	7	10	4	12	12	99	27

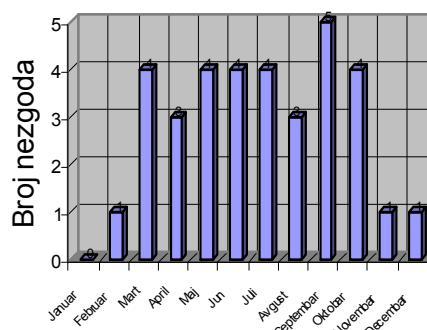
Av gust	11	1	3	85	10	17	38
Septembar	2	7	2	9	9	38	51
Oktobar	10	16	10	9	6	60	49
Novembar	6	96	5	1	1	61	60
Decembar	4	7	9	9	5	48	39
Ukupno	13	7	5	5	71	24	512



Slika 3. Mesečna raspodela broja nastradalih lica periodu 2003-2008.

Tabela 4. Mesečna raspodela broja poginulih lica

Mesec	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Σ
Januar	0	0	0	0	0	0	0
Februar	0	0	1	0	0	0	1
Mart	0	0	2	1	1	0	4
April	0	3	0	0	0	0	3
Maj	0	0	2	0	2	0	4
Jun	0	1	0	3	0	0	4
Juli	0	1	0	2	0	1	4
Av gust	0	0	2	0	1	0	3
Septembar	0	1	0	1	3	0	5
Oktobar	1	0	2	0	0	1	4
Novembar	1	0	0	0	0	0	1
Decembar	1	0	0	0	0	0	1
Ukupno	3	6	9	7	7	2	34



Slika 4. Mesečna raspodela broja poginulih lica u periodu 2003-2008.

Na osnovu ove analize se može videti da su meseci od **juna do oktobra** oni meseci u kojima raste broj nezgoda u odnosu na neki prosečan broj koji se pojavljuje u ostalim mesecima.

Ako posmatramo ukupan broj nezgoda vidimo da one svoj maksimum dostižu u oktobru mesecu sa stalnim porastom od juna meseca posmatrano za čitav period, a takva tendencija se može uočiti i po godinama. Razlog ovakve raspodele nezgoda po mesecima bi možda trebalo dovesti u vezu sa činjenicom da je opština Trstenik kao što je ranije

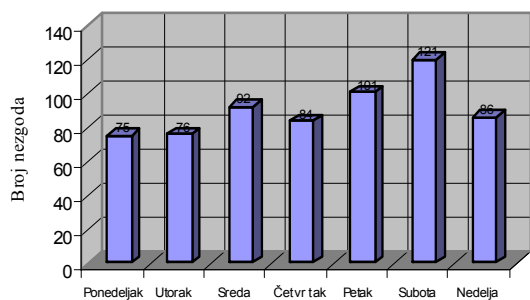
rečeno poljoprivredno područje i da je to upravo vremenski period pojačanih sezonskih radova i pojačanog intenziteta saobraćaja i i ostalih kretanja. Raspodela broja nezgoda sa nastradalim licima ima sličnu raspodelu kao i ukupan broj nezgoda s tom razlikom da one svoj maksimum dostižu u septembru mesecu. Ova činjenica nam govori da se najveći broj nezgoda sa nastradalim licima dogodi upravo u ovom periodu. Prilog ovom tvrđenju je upravo i raspodela broja nastradalih lica koja beleže svoj najveći broj upravo u navedenom periodu. Kod svih raspodela nakon oktobra dolazi do opadanja broja nezgoda i povređenih sve do februara nakon čega počinju ponovo da rastu. Jedino se za raspodelu broja poginulih ne može tvrditi da se poklapa sa ostalim raspodelama zbog činjenice da je broj poginulih gotovo ravnomerno raspoređen tokom čitave godine sa blagim smanjenjem u zimskom periodu. Ovo je još jedna činjenica koja možda ide u prilog tvrđenju da je razlog ovakve raspodele pojačana poljoprivredna aktivnost u ovom području s obzirom da je intenzitet poljoprivrednih radova najmanji u zimskim mesecima pa je samim tim smanjen obim saobraćajnih kretanja svih kategorija učesnika.

2.2. Analiza saobraćajnih nezgoda po danima u nedelji

Kao i u prethodnoj analizi ovde je ispitivana raspodela ukupnog broja saobraćajnih nezgoda i nezgoda sa nastradalim licima, odnosno broja nastradalih i poginulih lica po danima u toku jedne nedelje. Na osnovu ove analize je pokušano da se utvrdi koji su to dani u nedelji najkritičniji odnosno dani sa najviše nezgoda i nastradalim licima. Rezultati ove analize su prikazani u tabelama i grafičkim priložima.

Tabela 5. Dnevna raspodela ukupnog broja nezgoda

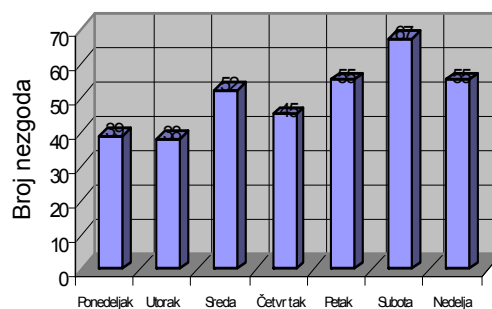
Dani	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Σ
Ponedeljak	6	24	16	6	7	16	75
Utorak	13	21	13	15	4	10	76
Sreda	9	26	16	15	9	17	92
Četvrtak	16	19	13	13	8	15	84
Petak	15	20	18	14	18	16	101
Subota	16	28	27	16	10	24	121
Nedelja	12	24	12	9	11	18	86
Ukupno	87	162	115	88	67	116	635



Slika 5. Dnevna raspodela ukupnog broja nezgoda u periodu 2003-2008.

Tabela 6. Dnevna raspodela broja nezgoda sa nastradalim licima

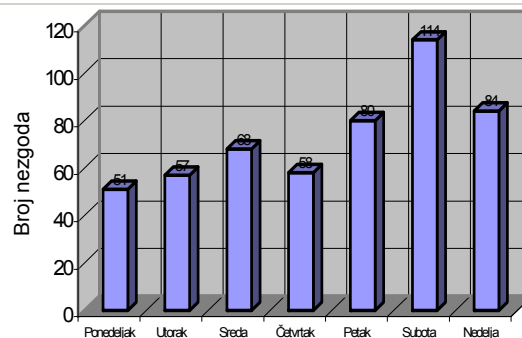
Dani	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Σ
Ponedeljak	2	11	5	5	7	9	39
Utorak	7	10	3	9	3	6	38
Sreda	4	10	10	10	7	11	52
Četvrtak	6	9	6	8	8	8	45
Petak	7	8	10	10	14	6	55
Subota	8	12	16	9	7	15	67
Nedelja	6	11	8	8	8	14	55
Ukupno	40	71	58	59	54	69	351



Slika 6. Dnevna raspodela ukupnog broja nezgoda sa nastradalim licima u periodu 2003-2008.

Tabela 7. Dnevna raspodela broja nastradalih lica

Dani	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Σ
Ponedeljak	2	17	8	6	8	10	51
Utorak	12	11	4	19	4	7	57
Sreda	10	11	15	11	10	11	68
Četvrtak	7	10	8	15	9	9	58
Petak	7	12	19	15	19	8	80
Subota	9	26	20	16	11	32	114
Nedelja	8	19	11	14	10	22	84
Ukupno	55	106	85	96	71	99	512

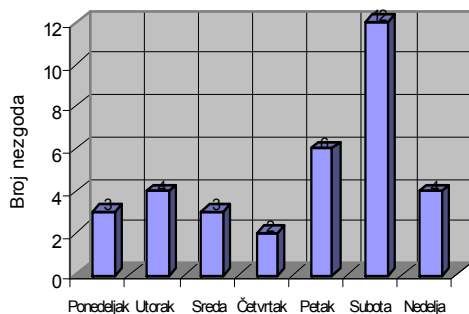


Slika 7. Dnevna raspodela ukupnog broja nastradalih lica u periodu 2003-2008.

Tabela 8. Dnevna raspodela broja poginulih lica

Dani	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Σ
Ponedeljak	0	1	0	0	1	1	3
Utorak	1	1	1	0	1	0	4
Sreda	1	0	1	1	0	0	3
Četvrtak	0	0	1	1	0	0	2
Petak	1	0	1	1	3	0	6
Subota	0	3	4	2	2	1	12
Nedelja	0	1	1	2	0	0	4
Ukupno	3	6	9	7	7	2	34

Na osnovu ove analize se može uočiti da najkritičniji dani i nedelji po svim raspodelama su **petak, subota i nedelja**. Kod ovih dana broj nezgoda je veći od prosečne vrednosti broja nezgoda koji se pojavljuje tokom svakog dana u nedelji.



Slika 8. Dnevna raspodela broja poginulih lica u periodu 2003-2008.

Posmatrajući raspodelu ukupnog broja nezgoda vidimo da su najkritičniji gore navedeni dani ali da se sredom pojavljuje određeni skok broja nezgoda. Ako posmatramo raspodelu nezgoda sa nastradalim licima primetićemo relativno identičnu raspodelu. To nam ukazuje da se najveći broj nezgoda koje se dogode sredom, petkom, subotom i nedeljom upravo nezgode sa nastradalim licima. Raspodela broja nastradalih i poginulih lica se nešto razlikuje od gore navedenih raspodela jer kod ovih raspodela ne postoji skok koji se pojavljuje sredinom nedelje, i znatnije su izraženije razlike u broju nastradalih i povređenih subotom i nedeljom nego ostalih dana u nedelji. Ako uporedimo sve raspodele vidimo da je kod svih njih najkritičniji dan subota. Subota je dan kada se dogodi najviše nezgoda u nedelji, najveći broj tih nezgoda je sa nastradalim licima i to je dan kada nastrada najviše lica koja učestvuju u saobraćaju.

Kako je ranije istaknuto da je opština Trstenik poljoprivredno područje, i da je vremenska raspodela po mesecima pokazala da se najviše nezgoda događa upravo u mesecima sa pojačanom poljoprivrednom aktivnošću možda ovakva raspodela po danima ima i određenu logiku. Naime poljoprivreda nije posao kojim se bavi najveći broj stanovnika opštine Trstenik već ona mnogima spada u sekundarni izvor prihoda pa samim tim najveći obim takvog poslovanja se obavlja u pravo za vreme vikenda. Zbog toga se tim danima pojačava aktivnost u saobraćajnim kretanjima a samim tim i raste verovatnoća za nastajanjem nezgoda. Nakon ovog perioda se stanovništvo vraća svojim uobičajenim nedeljnim aktivnostima pa iz tog razloga se smanjuje obim saobraćajnih kretanja a samim tim i broj saobraćajnih nezgoda tokom radnih dana.

Međutim postoji problem ovakvog tvrdjenja. Analizom nastradalih učesnika u saobraćaju po starosnoj strukturi utvrđeno je da je najviše nastradalih z starosne grupe od 18. do 25. godina za vozače i putnike a da je kod pešaka ta granica znatno pomerena na gore. Na osnovu ove činjenice razlog ovakve raspodele ne treba tražiti samo u poljoprivrednim aktivnostima nego i u izlasku mladih u grad za vreme vikenda. Poznato je da najveći broj mladih ljudi posećuje grad upravo za vreme vikenda radi provoda čime znatno doprinose pojačanom obimu saobraćaja i

nastajanju saobraćajnih nezgoda u ovom periodu. Upravo zbog gore navedenih razloga treba značajnije obratiti pažnju na dane za vreme vikenda pojačanom kontrolom saobraćaja kako bi se na neki način smanjio obim i težina nezgoda koje se tada javljaju.

3. TESTIRANJE HIPOTEZE O HOMOGENOSTI SKUPOVA I ZAKONU RASPODELE SAOBRAĆAJNIH NEZGODA

Saobraćajne nezgode su slučajne promenljive veličine čije se karakteristične vrednosti i zakon raspodele određuju odgovarajućim metodama primenom matematičke statistike.

Za ispitivanje hipoteze o homogenosti osnovnih skupova u tačkama 1 i 2 i zakona raspodele primenjena je disperziona analiza dvostruke klasifikacije.

3.1. Testiranje hipoteze o jednakosti broja saobraćajnih nezgoda po mesecima u toku godine

Metodologija primene disperzione analize za dvostruku klasifikaciju

r – broj vrsta, s - broj kolona

$$N = r \cdot s$$

$$\bar{x}_i = \frac{1}{s} \sum_{j=1}^s x_{ij} - \text{aritmetička sredina } i\text{-te vrste} \dots \dots \dots (1)$$

$$\bar{x}_j = \frac{1}{r} \sum_{i=1}^r x_{ij} - \text{aritmetička sredina } j\text{-te kolone} \dots \dots \dots (2)$$

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s x_{ij} - \text{aritmetička sredina svih podataka} \dots \dots \dots (3)$$

$$q = q_1 + q_2 + q_3 \dots \dots \dots (4)$$

$$q_1 = s \sum_{i=1}^r (\bar{x}_i - \bar{x})^2 - \text{zbir kvadrata odstupanja između vrsta} \dots \dots \dots (5)$$

$$q_2 = r \sum_{j=1}^s (\bar{x}_j - \bar{x})^2 - \text{zbir kvadrata odstupanja između kolona} \dots \dots \dots (6)$$

$$q_3 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i - \bar{x}_j + \bar{x})^2 = q - q_1 - q_2 - \text{greška zbir kvadrata odstupanja} \dots \dots \dots (7)$$

$$q = \sum_{j=1}^s \sum_{i=1}^r \bar{x}_{ij}^2 - \frac{1}{N} \left(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s x_{ij} \right)^2 \dots \dots \dots (8)$$

Srednji kvadrat odstupanja:

$$s_1^2 = \frac{q_1}{r-1} \dots \dots \dots (9)$$

$$s_2^2 = \frac{q_2}{s-1} \dots \dots \dots (10)$$

$$s_3^2 = \frac{q_3}{(r-1)(s-1)} \dots \dots \dots (11)$$

$$F_1 = \frac{s_1^2}{s_3^2}, \dots \dots \dots (12)$$

$$F_2 = \frac{s_2^2}{s_3^2} \dots \dots \dots (13)$$

Na osnovu histograma (slika 2) i testa Studenta izvršena je dekompozicija osnovnog skupa saobraćajnih nezgoda po mesecima u periodu od 2003 - 2008. godine kao nehomogenog i odredila modifikacija faktora koji dovode do bitnog odstupanja srednje vrednosti. Skup saobraćajnih nezgoda za vremenski interval po mesecima april - decembar u vremenskom periodu 2005 - 2008. testiran je disperzionom analizom metodom dvostruke klasifikacije:

$$H_0(x_4=x_5=x_6=x_7=x_8=.....x_{12})$$

Za sprovedenu dekompoziciju određene su vrednosti parametara (1)...(12) koje su prikazane u tabeli 9.

Tabela 9. Disperziona analiza sa dvostrukom klasifikacijom

Varijacije	Zbir kvadrata odstupanja	Broj stepeni slobode	Srednji kvadrat odstupanja	F - test
Između vrsta	q ₁ =27,62	r-1=8	s ₁ ² =3,452	F ₁ =0,447
Između kolona	q ₂ =15,076	s-1=3	s ₂ ² =5,025	F ₂ =0,651
Slučajna	q ₃ =185,136	(r-1)(s-1)=24	s ₃ ² =47,71	
Ukupna	q=227,832	N-1=31		

Tablične vrednosti za kritični koeficijent $\alpha=0.05$ veličine $F_{\alpha}^{(k_1,k_2)}$ su: $F_{0,05}^{(8,24)}=2,36$ $F_{0,05}^{(3,24)}=3,01$ upoređujući dobijene vrednosti za F₁ i F₂ iz uzorka:

$$F_1=0,447 < F_{0,05}^{(8,24)}=2,36, F_2=0,651 < F_{0,05}^{(3,24)}=3,01$$

Na osnovu ove relacije prihvata se osnovna hipoteza Ho sa verovatnoćom od 95% i to:

- mesečna raspodela ukupnog broja saobraćajnih nezgoda od aprila do decembra meseca u periodu od 2005. do 2008. godine podleže normalnom zakonu raspodele i predstavlja homogen skup
- srednje godišnje vrednosti saobraćajnih nezgoda po godinama 2005, 2006, 2007, i 2008 su respektivno 95; 65; 58; 95 i variraju kao veličine slučajnog karaktera oko srednje vrednosti $70 < x_j < 80$.

Na osnovu sprovedenog testa o vremenskoj distribuciji saobraćajnih nezgoda u posmatranom periodu može se zaključiti da iste mesečno variraju oko srednjih vrednosti $8 < x < 9$ kao veličine slučajnog karaktera.

3.2. Testiranje hipoteze o jednakosti broja saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima

Na osnovu tabele 2 sproveden je postupak testiranja osnovne hipoteze o jednakosti broja nezgoda sa nastradalim licima po mesecima u periodu od 2003. do 2008. godine. Osnovna hipoteza:

$$H_0(x_1=x_2=x_3=x_4=x_5=.....x_{12})$$

Rezultati primene disperzione analize sa dvostrukom klasifikacijom prikazani su u tabeli 10.

Tabela 10. Disperziona analiza sa dvostrukom klasifikacijom

Varijacije	Zbir kvadrata odstupanja	Broj stepeni slobode	Srednji kvadrat odstupanja	F - test
Između vrsta	q ₁ =201.24	r-1=11	s ₁ ² =18.3	F ₁ =4.36
Između kolona	q ₂ =52.67	s-1=5	s ₂ ² =10.5	F ₂ =2.5
Slučajna	q ₃ =228.28	(r-1)(s-1)=55	s ₃ ² =4.2	
Ukupna	q=482.19	N -1=71		

Kako su kritične vrednosti iz tabele raspodele verovatnoće za veličinu F (za vrednost kritičnog koeficijenta $\alpha=0.05$) jednake:

$$F_{0,05}^{(11,55)}=1.98, F_{0,05}^{(5,55)}=2.39$$

to upoređujući dobijene vrednosti za F₁ i F₂ sa kritičnim vrednostima dobijamo:

$$F_1=4.36 > 1.98 = F_{0,05}^{(11,55)}, F_2=2.5 > 2.39 = F_{0,05}^{(5,55)}$$

Na osnovu ove relacije možemo odbaciti hipotezu o jednakosti broja nezgoda po mesecima i godinama sa rizikom od 5 %, odnosno ne postoji bitna povezanost između broja nezgoda sa nastradalim licima po mesecima u godinama posmatranog perioda. Međutim može se videti da je vrednost F₂ nešto malo veća od svoje kritične vrednosti što ukazuje da broj nezgoda po godinama varira oko neke prosečne vrednosti, odnosno može se očekivati sličan broj nezgoda kao i u prošloj godini ali se ovo ipak ne može tvrditi sa rizikom od 5 %. Statistički skup mesečnih nezgoda sa nastradalim licima u periodu 2003 - 2008 godine nehomogen je. Srednje vrednosti broja nezgoda sa nastradalim licima nemaju slučajan karakter usled izražene signifikantne mesečne neravnomernosti.

3.3. Testiranje hipoteze o dnevnoj raspodeli broja nezgoda sa nastradalim licima

Na osnovu podataka iz tabele 5 sproveden je postupak testiranja osnovne hipoteze Ho o jednakosti dnevne raspodele broja nezgoda sa nastradalim licima u periodu od 2003. do 2008. godine. Osnovna hipoteza:

$$H_0(x_1=x_2=x_3=x_4=x_5=.....x_7)$$

Rezultati primene disperzione analize sa dvostrukom klasifikacijom prikazani su u tabeli 11.

Tabela 11. Disperziona analiza sa dvostrukom klasifikacijom

Varijacije	Zbir kvadrata odstupanja	Broj stepeni slobode	Srednji kvadrat odstupanja	F - test
Između vrsta	q ₁ =105.84	r-1=6	s ₁ ² =17.64	F ₁ =2.64
Između kolona	q ₂ =90.02	s-1=5	s ₂ ² =18.0	F ₂ =2.70
Slučajna	q ₃ =200.21	(r-1)(s-1)=30	s ₃ ² =6.67	
Ukupna	q=396.07	N -1=41		

Kako su kritične vrednosti iz tabele raspodele verovatnoće za veličinu F (za vrednost kritičnog koeficijenta $\alpha=0.05$) jednake:

$$F_{0,05}^{(6,30)}=2.42, F_{0,05}^{(5,30)}=2.53$$

to upoređujući dobijene vrednosti za F_1 i F_2 sa kritičnim vrednostima dobijamo:

$$F_1=2.64 > 2.42=F_{0,05}^{(6,30)}, F_2=2.70 > 2.53=F_{0,05}^{(5,30)}$$

Na osnovu ove relacije možemo odbaciti hipotezu o jednakosti broja nezgoda po danima i godinama sa rizikom od 5 %, odnosno ne postoji bitna povezanost između broja nezgoda sa nastradalim licima po danima u godinama posmatranog perioda. Međutim i pored toga što je hipoteza odbačena ipak se uočava tendencija približavanja kritičnim vrednostima kako po danima u nedelji tako i po godinama posmatranog perioda što ukazuje da će raspodela nezgoda sa nastradalim licima po danima u narednim godinama imati sličan trend bez znatno većih razlika nego što je to bilo u proteklom periodu.

4. ZAKLJUČAK

Prethodna vremenska distribucija saobraćajnih nezgoda je posmatrana kroz dve paralelne analize: po mesecima u toku godine, i danima u toku nedelje. Nakon toga je testirana hipoteza o slaganju broja saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima za ove dve analize.

Analiza saobraćajnih nezgoda po mesecima je pokazala da su najkritičniji meseci u toku godine jun, juli, avgust, septembar i oktobar tj. upravo oni meseci sa pojačanom poljoprivrednom aktivnošću. Takav trend važi kako za ukupan broj saobraćajnih nezgoda tako i za nezgode sa nastradalim licima. Testiranjem hipoteze o jednakosti broja saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima po mesecima u toku godine nije

dao pozitivne rezultate, tj. ne postoji slaganje broja nezgoda po mesecima u posmatranom periodu.

Analiza saobraćajnih nezgoda po danima u toku nedelje je pokazala da su najkritičniji dani vikenda tj. petak, subota i nedelja. Na osnovu ovih rezultata istraživanja se mogu izvući određeni zaključci i sprovesti određene mere kako bi se postojeće stanje poboljšalo.

To naročito važi za saobraćajnu policiju koja svoje kontrole treba da intenzivira u letnjim mesecima za dane vikenda i to pretežno u večernjim satima. Jasnim definisanjem ciljeva svih društvenih subjekata, koordinacijom svih učesnika u lancu, finansijskim i materijalnim sredstvima se problemi vezani za saobraćajnih nezgoda mogu donekle kontrolisati i uspešno rešavati.

LITERATURA

- [1] Vukadinović, S.: *Elementi teorije verovatnoće i matematičke statistike*, Privredni pregled, Beograd 1990.
- [2] Stević, J.: *Metod inženjerskih merenja*, Mašinski fakultet, Beograd 1990.
- [3] Dejan, V.: *Analiza bezbednosti u republici Srbiji, za period 1947-2007. godine*, Diplomski rad, Saobraćajni fakultet u Beogradu, Beograd 2008.
- [4] Registar saobraćajnih nezgoda na području opštine Trstenik 2003-2008. godine, OUP Trstenik, 2008
- [5] Publikacija o brojanju saobraćaja na putevima Srbije 2003-2008. godine, Direkcija za puteve Beograd, Beograd 2003-2008.

TIME ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENT IN MUNICIPALITY TRSTENIK IN PERIOD FROM THE YEAR 2003 TO 2008.

Abstract: The paper is exposed to the methodological analysis of security as an integral parameter of the quality of traffic based on traffic accidents in the municipality Trstenik in the period from 2003 - 2008. For the evaluation of homogeneity of base paper and check the distribution of accidents is applied dispersion analysis.

Key words: traffic accidents, traffic safety

Datum prijema rada: 03. III 2010.