

Prostorna analiza prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj

Gajari, Zoran

Professional thesis / Završni specijalistički

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:089713>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-20**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno matematički fakultet
Matematički odsjek

Zoran Gajari

PROSTORNA ANALIZA PROMETNIH NESREĆA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Završni rad

Voditelj rada:
Izv.prof.dr.sc. Miljenko Huzak

Zagreb, 2017.

Sadržaj

| | | |
|-----------|---|----|
| <u>1.</u> | Uvod | 6 |
| <u>2.</u> | Uvod u prostornu korelacijsku analizu..... | 8 |
| 2.1. | Globalni indikator prostorne asocijacije..... | 9 |
| 2.1.1 | Moranov indeks (Moran´s I) | 9 |
| 2.2. | Lokalni indikatori prostorne asocijacije | 13 |
| 2.2.1 | Lokalni Moranov indeks..... | 13 |
| 2.2.2 | Statistika G_i (Getis Ord) | 16 |
| <u>3.</u> | Praktična primjena indikatora prostorne asocijacije..... | 18 |
| 3.1 | Podaci po registracijskim područjima | 19 |
| 3.1.1 | Globalni Moranov indeks s obzirom na broj prometnih nesreća po registracijskim područjima..... | 22 |
| 3.1.2 | Lokalni Moranov indeks za broj prometnih nesreća po registracijskim područjima | 23 |
| 3.1.3. | Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spot“ i nižih vrijednosti „cold spots“ broja prometnih nesreća po registracijskim područjima | 23 |
| 3.1.4 | Globalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća (u odnosu na 10.000 stanovnika) po registarskim područjima | 24 |
| 3.1.5 | Lokalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća (u odnosu na 10.000 stanovnika) po registarskim područjima | 24 |
| 3.1.6 | Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ obzirom na stopu prometnih nesreća (u odnosu na 10.000 stanovnika) po registarskim područjima | 25 |
| 3.1.7 | Globalni Moranov indeks za broj registriranih vozila po registarskim područjima | 26 |

| | |
|--|----|
| 3.1.8 Lokalni Moranov indeks za broj registriranih vozila po registarskim područjima | 26 |
| 3.1.9 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „ <i>hot spots</i> “ i nižih vrijednosti „ <i>cold spots</i> “ za broj registriranih vozila po registarskim područjima..... | 27 |
| 3.1.10 Globalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća na 10.000 registriranih vozila po registarskim područjima | 28 |
| 3.1.11 Lokalni Moranov indeks za stopu broja prometnih nesreća na 10 000 registriranih vozila po registarskim područjima | 28 |
| 3.1.12 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „ <i>hot spots</i> “ i nižih vrijednosti „ <i>cold spots</i> “ za stopu broja prometnih nesreća na 10 000 registriranih vozila po registarskim područjima..... | 29 |
| 3.1.13 Globalni Moranov indeks za visinu premije za osiguranje od auto odgovornosti za 2016. godinu, po registarskim područjima..... | 30 |
| 3.1.14 Lokalni Moranov indeks za visinu premije za osiguranje od auto odgovornosti za 2016. godinu, po registarskim područjima..... | 31 |
| 3.1.15 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „ <i>hot spots</i> “ i nižih vrijednosti „ <i>cold spots</i> “ za visinu premije za osiguranje od auto odgovornosti za 2016. godinu, po registarskim područjima..... | 32 |
| 3.1.16 Odnos iznosa obračunate premije za motorna vozila i broja registriranih vozila, te izračunati globalni Moranov indeks po registarskim područjima..... | 33 |
| 3.1.17 Odnos iznosa obračunate premije za motorna vozila i broja registriranih vozila, te izračunati lokalni Moranov indeks po registarskim područjima..... | 34 |
| 3.1.18 Odnos iznosa obračunate premije za motorna vozila i broja registriranih vozila, te utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „ <i>hot spots</i> “ i nižih vrijednosti „ <i>cold spots</i> “ po registarskim područjima..... | 34 |
| 3.2. Podaci po područjima koja obuhvaćaju policijske postaje..... | 36 |
| 3.2.1 Globalni Moranov indeks za broj prometnih nesreća na područjima policijskih postaja | 40 |
| 3.2.2 Lokalni Moranov indeks za broj prometnih nesreća na područjima policijskih postaja | 40 |

| | |
|---|----|
| 3.2.3 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ u odnosu na broj prometnih nesreća, na područjima policijskih postaja | 41 |
| 3.2.4 Globalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća po policijskim postajama (u odnosu na 10.000 stanovnika) | 43 |
| 3.2.5 Lokalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća na područjima policijskih postaja (u odnosu na 10.000 stanovnika) | 43 |
| 3.2.6 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ za stopu prometnih nesreća na područjima policijskih postaja (u odnosu na 10.000 stanovnika)..... | 44 |
| 3.2.7 Globalni Moranov indeks za broj registriranih vozila na područjima policijskih postaja | 46 |
| 3.2.8 Lokalni Moranov koeficijent za broj registriranih vozila na područjima policijskih postaja | 47 |
| 3.2.9 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ s obzirom na ukupni broj registriranih vozila na područjima policijskih postaja | 48 |
| 3.2.10 Globalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća na 10.000 registriranih vozila na područjima policijskih postaja | 49 |
| 3.2.11 Lokalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća na 10.000 registriranih vozila na područjima policijskih postaja | 50 |
| 3.2.12 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ za stopu prometnih nesreća na 10.000 registriranih vozila, na područjima policijskih postaja | 51 |
| 3.2.13 Globalni Moranov indeks za premiju za osiguranje od auto odgovornosti na područjima policijskih postaja, u 2016. godini | 52 |
| 3.2.14 Lokalni Moranov indeks za premiju za osiguranje od auto odgovornosti na područjima policijskih postaja, u 2016. godini | 53 |
| 3.2.15 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ za premiju za osiguranje od auto odgovornosti, za 2016. godinu, za područja policijskih postaja | 54 |

| | |
|--|----|
| 3.2.16 Odnos iznosa obračunate premije za motorna vozila i broja registriranih vozila, te izračunati globalni Moranov indeks | 56 |
| 3.2.17 Odnos iznosa obračunate premije za motorna vozila i broja registriranih vozila, te izračunati lokalni Moranov indeks | 57 |
| 3.2.18 Odnos iznosa obračunate premije za motorna vozila i broja registriranih vozila, te utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „ <i>hot spots</i> “ i nižih vrijednosti „ <i>cold spots</i> “ | 58 |
| 4. Utvrđivanje povezanosti varijabli navedenih u tablicama 1 i 2 uz pomoć Pearsonovog koeficijenta korelacije..... | 60 |
| 5. Zaključak | 65 |
| 6. Literatura: | 67 |
| 7. Sažetak..... | 69 |
| 8. Abstract | 70 |
| 9. Životopis..... | 71 |

1. Uvod

Uvriježena praksa koju provode osiguravajuća društva je da se visina premije za police osiguranja od automobilske odgovornosti utvrđuje po registarskim područjima, ovisno o broju prijavljenih šteta po policama, odnosno broju prometnih nesreća. Na registarskim područjima na kojima imamo više prijavljenih šteta, proisteklih iz prometnih nesreća, obračunava se veća premija po policama za auto odgovornosti, a kod registarskih područja sa manjim brojem prijavljenih šteta, obračunava se manja premija (što možemo vidjeti kroz popularnost registarskih pločica grada Daruvara).

Metodu utvrđivanja buduće premije za osiguranja od auto odgovornosti koju primjenjuju osiguravajuća društva možemo smatrati jednostavnom obzirom da se za pokazatelje, koji su predmet obrade, uzimaju samo podaci koji se odnose na broj prometnih nezgoda. Ne ulazeći u diskusiju u pogledu pouzdanost takvog načina utvrđivanja visine premije cilj ove radnje je prezentiranja drugih metoda, koje bi osiguravajućim društvima davala dodatne podatke ili širu sliku problematike vezane za prometne nezgode, te predodžbu povezanosti određenih geografskih područja i njihov međusobni utjecaja s obzirom na broj prometnih nezgoda koje se pojavljuju.

U slučaju da imamo dva susjedna područja registarskih pločica kojima osiguravajuća društva obračunavaju različitu premiju za police od auto odgovornosti, te je utvrđena povezanost područja, s obzirom na prostornu autokorelacija pokazatelja koje se pojavljuju na svakom od njih, točnije broj prometnih nesreća, možemo postaviti pitanje je li broj prijavljenih šteta po policama od auto odgovornosti proisteklih iz prometnih nezgoda dovoljan pokazatelj kod utvrđivanja visine premije?

Uzmimo registarska područje Zagreba, Bjelovara i Križevaca, na kojima se obračunavaju različite visine premije. U slučaju da se utvrdi značajna autokorelacija između broja prometnih nesreća koje su se dogodila, u određenoj godini, na navedenim područjima, postavljamo pitanje je li ispravno obračunavati na području Zagreba višu premiju nego na područjima Bjelovara i Križevaca, ili bi bilo za osiguravajuća društva financijski isplativije, obračunavati za sva tri područja istu premiju, s obzirom na prostornu povezanost broja prometnih nesreća.

U ovoj radnji osim broja prometnih nezgoda, uzeli smo i druge pokazatelje koji se pojavljuju na području registarskih pločica, ali i na području policijskih postaja.

Utvrđivanje prostorne autokorelacije korisna je i u prevenciji prometnih nezgoda na način da se pojedina područje na kojima se događa veći broj prometnih nezgoda može promatrati kroz povezanost sa susjednim područjima, te kroz njihov međusobnim utjecaj. U slučaju da postoji prostorna autokorelacija s obzirom na broj prometnih nesreća na području susjednih policijskih postaja da li bi možda bilo učinkovitije obavljati zajedničku pojačanu prevenciju na prometnicama nego samo na području jedne policijske postaje koje je područje visokog rizika. Osobno smatram da bi bilo prihvatljivije, što će biti prikazano u ovom radu.

U poglavlju 2 ove radnje definiramo pojam prostorne autokorelacije, kao i indikatore uz pomoću kojih utvrđujemo prostornu autokorelaciju određenih pokazatelja koji se pojavljuju na određenim geografskim područjima. U poglavlju 3 bavimo se praktičnom primjenom indikatora prostorne autokorelacije, točnije prostornom povezanosti varijabli s obzirom na njihove vrijednosti (broj prometnih nesreća, broj registriranih vozila, te visina premije), na područjima registarskih oznaka i policijskih postaja. Poglavlje 4 se odnosi na utvrđivanje povezanosti navedenih varijabli uz pomoć Pearsonovog koeficijenta korelacije.

2. Uvod u prostornu korelacijsku analizu

Temeljni cilj ove radnje je procjena međusobnog utjecaja, kao i povezanost pokazatelja (varijabli), **prostorna autokorelacija**, koji se javljaju na pojedinim geografskim područjima.

Pokazatelji su (podaci se odnose na navedene pokazatelje):

- ukupni broj prometnih nesreća (2015. god.)
- broj prometnih nesreća na 10.000 stanovnika (2015. god.)
- ukupni broj registriranih vozila (2015. god.)
- broj prometnih nesreća na 10.000 registriranih vozila (2015. god.)
- premija za osobna i teretna vozila (2016. god.)

Geografska područja na kojima se javljaju navedeni pokazatelji su područja registarskih tablica (tablica 1.) i područja koju se u nadležnosti policijskih postaja (tablica 2.), na području Sjeverne Hrvatske.

Općenito, prostorna autokorelacija je usporedba sličnosti objekta ili aktivnosti na zemljinoj površini sa susjednim objektima ili aktivnostima (vidjeti [5]).

Prostorna autokorelacija također bi se mogla smatrati kao odnos između vrijednosti pojedinih varijabli koje se javljaju radi geografskog uređenja područja u kojemu se te varijable pojavljuju. Ona mjeri sličnost objekata unutar jednog područja, stupanj po kojemu je neki prostorni fenomen u korelaciji sam sa sobom u prostoru, razinu nezavisnosti između varijabli, prirodu i jačinu međuovisnosti, tj. prostorna autokorelacija je procjena korelacije neke varijable u odnosu na prostornu lokaciju varijable (vidjeti [2]).

Prostornu autokorelaciju možemo utvrditi pomoću globalnih i lokalnih indikatora prostorne asocijacije. U radnji su korišteni slijedeći indikatori:

1. Globalni indikator prostorne asocijacije:
 - Moranov indeks
2. Lokalni indikatori prostorne asocijacije:
 - Lokalni Moranov indeks
 - Getis-Ord G_i statistika.

2.1. Globalni indikator prostorne asocijacije

2.1.1 Moranov indeks (Moran's I)

Moranov indeks je standardizirana prostorna autokovarijanca koja se jednostavno može interpretirati linearnom algebrama. Uzmimo da je n broj elementa koji se mogu mjeriti varijablom x . Tada statističku varijablu x možemo zapisati u vektorskom obliku:

$$x = [x_1 \quad x_2 \quad \dots \quad x_n]^T, \quad (1)$$

gdje je x_i vrijednost mjerenja varijable x na i -tom elementu ($i = 1, 2, \dots, n$).

U ovom radu x_i su vrijednosti od x mjerene na geografskim područjima, tj. registarskim područjima i područjima koje pokrivaju policijske postaje u Istočnoj i Zapadnoj Hrvatskoj, a odnosi se na varijable:

- broj prometnih nesreća,
- broj prometnih nesreća na 10.000 stanovnika,
- broj registriranih motornih vozila,
- broj prometnih nesreća na 10.000 vozila ili na
- ukupnu visinu premije za osobna i teretna vozila

Srednja vrijednost μ od x je dana slijedećom jednačinom :

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i. \quad (2)$$

Centrirana vrijednost od x_i računa se formulom:

$$y_i = x_i - \mu, \quad y = [y_1, y_2, \dots, y_n]^T = x - \mu \quad (3)$$

gdje μ predstavlja srednju vrijednost varijable x .

Varijanca od x je:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 = \frac{1}{n} (x - \mu)^T (x - \mu) = \frac{1}{n} y^T y, \quad (4)$$

gdje σ označava standardnu devijaciju od x .

Izračunom centrirane varijable y od x i standardne devijacije σ , te njihovim uvrštavanjem u donju formulu (5) dobivamo standardiziranu varijablu z :

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{y}{\sigma}. \quad (5)$$

Vrijednosti z_i od z kraće zovemo z vrijednostima. Također se može pokazati da je norma od z , tj. dužina vektora z , jednaka drugom korijenu broja elemenata u sustavu n , točnije broju geografskih područja, za koja su dobivene vrijednosti promatrane varijable.

Dakle, imamo

$$\|z\|^2 = z^T z = \sum_{i=1}^n z_i^2 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \mu}{\sigma}\right)^2 = \frac{n}{\sigma^2} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 = n. \quad (6)$$

Uz pomoć gore dobivene jednakosti Moranov indeks se može dobiti na jednostavan način. Pretpostavimo da imamo jediničnu prostornu težinsku matricu reda n :

$$W = [w_{ij}]_{n \times n} \quad (7)$$

gdje w_{ij} predstavlja recipročnu vrijednost potencije udaljenosti r_{ij} između zemljopisnih područja i i j .

Jedinična prostorna matrica ima, po definiciji, sljedeća svojstva:

- (1) Simetričnost: za sve i, j je $w_{ij} = w_{ji}$;
- (2) Elementi na glavnoj dijagonali su nula, naime, $w_{ii} = 0$ za sve i ;
- (3) Vrijedi uvjet normalizacije, odnosno:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} = 1. \quad (8)$$

Jedinična prostorna težinska matrica W jest normirana prostorna matrica susjedstva $V = [v_{ij}]_{n \times n}$, koja se konstruira uz pomoć funkcije udaljenosti na sljedeći način:

$$v_{ij} = \begin{cases} r_{ij}^{-b}, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases}, \quad (9)$$

gdje r_{ij} predstavlja udaljenost između lokacije i i j . Eksponent b najčešće iznosi 1. Prostorna matrica susjedstva normira se na način:

$$w_{ij} = \frac{v_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n v_{ij}}. \quad (10)$$

Moranov indeks od x na danom zemljopisnom području, po definiciji, je broj:

$$I = z^T W z, \quad (11)$$

Proširenje jednadžbe (11) rezultira originalnom formulom Moranovog indeksa:

$$I = \frac{y^T(nW)y}{y^T y} = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n v_{ij}(x_i - \mu)(x_j - \mu)}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n v_{ij} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2} . \quad (12)$$

Jednadžba (12) je uobičajena matematička formula Moranovog indeksa (vidjeti [13] [1]).

Moranov indeks je široko korištena mjera globalne prostorne asocijacije koja testira postojanje odnosa između zemljopisnih područja s obzirom na vrijednosti pokazatelja x koje se na njima pojavljuju. Pozitivna vrijednost Moranovog indeksa čija se vrijednost kreće od -1 do 1, za statistički signifikantna područja, ukazuje da su susjedne lokacije sličnih vrijednosti više prostorno grupirane. Suprotno tome, negativna vrijednost indeksa za statistički signifikantna područja ukazuje na različite vrijednosti na susjednim lokacijama (veća raspršenost uzoraka) (vidjeti [12] [8]).

Signifikantnost geografskih područja utvrđujemo testiranjem nul-hipoteze o nepostojanju prostorne autokorelacije. Testna statistika je z -vrijednost koja predstavlja standardizirani Moranov indeks i dobivamo je na način (vidjeti [6]):

$$z = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{Var}(I)}} . \quad (13)$$

U formuli (13) Moranov indeks I tretiramo kao slučajnu varijablu u kojoj je varijabla x slučajna. Uz istinitost nul-hipoteze permutacije vrijednosti varijable x na zadana zemljopisna područja su jednako vjerojatna. Odavde slijedi da je očekivana vrijednost $E(I)$ od I , uz uvjet istinitosti nul-hipoteze, jednaka:

$$E(I) = \frac{-1}{N-1}, \quad (14)$$

dok je varijanca $Var(I)$ jednaka

$$Var(I) = \frac{NS_4 - S_3S_5}{(N-1)(N-2)(N-3)(\sum_i \sum_j w_{ij})^2}, \quad (15)$$

gdje su

$$\begin{aligned} S_1 &= \frac{\sum_i \sum_j (w_{ij} + w_{ji})^2}{2} \\ S_2 &= \sum_i (\sum_j w_{ij} + \sum_j w_{ji})^2 \\ S_3 &= \frac{1/N \sum_i (x_i - \bar{x})^4}{(1/N \sum_i (x_i - \bar{x})^2)^2} \\ S_4 &= (N^2 - 3N + 3)S_1 - NS_2 + 3(\sum_i \sum_j w_{ij})^2 \\ S_5 &= S_1 - 2NS_1 + 6(\sum_i \sum_j w_{ij})^2. \end{aligned} \quad (16)$$

Za testiranje nul-hipoteze uzimamo razinu signifikantnosti $\alpha = 0.05$. Ukoliko je p vrijednost manja od 0.05 (što odgovara kritičnoj z -vrijednosti 1.645) odbacujemo nul-hipotezu u korist alternativne hipoteze o postojanju prostorne autokorelacije, točnije prostorne autokorelacije promatrane varijable x na danom zemljopisnom području.

2.2. Lokalni indikatori prostorne asocijacije

2.2.1 Lokalni Moranov indeks

U analizi prostorne asocijacije dugo se smatralo da prostorna stacionarnost ili strukturalna stabilnost prostora može biti nerealna, pogotovo ako se koristi veliki broj geografskih jedinica. Kod velikog broja geografskih jedinica ukoliko postoji lokalna koreliranost, ona se može izgubiti ako koristimo globalni indikator prostorne asocijacije, kao što je Moranov indeks.

Lokalnim indikatorima prostorne asocijacije, u koje spada lokalni Moranov indeks, utvrđuje se prostorna autokorelacija na lokanoj razini. Drugim riječima, to je grupiranje

susjednih područja oko područja promatranja s obzirom na visinu utvrđenih vrijednosti varijable. Kao i u slučaju globalnog indikatora, prostorno grupiranje se utvrđuje na područjima koja su statistički signifikantna.

Lokalni Moranov indeks možemo definirati tako da:

- a) za svako promatranje daje naznaku opsega signifikantnog prostornog grupiranja sličnih vrijednosti oko neke zemljopisne jedinice,
- b) suma lokalnih Moranovih indeksa za sva promatranja je proporcionalna globalnom indikatoru prostorne asocijacije.

Lokalni Moranov indeks za varijablu x , promatran na lokaciji i , izražava se kao statistika L_i :

$$L_i = f(x_i, x_i^s)$$

gdje je f neka funkcija, a x_i^s su promatrane vrijednosti u susjedstvu od i (vidjeti [1]).

Varijabla x , kao i u slučaju Moranovog indeksa, opaža se na određenom zemljopisnom području (broj prometnih nezgoda, broj prometnih nezgoda na 10.000 na broj stanovnika ili registriranih vozila itd.).

Kada jednu i drugu stranu jednadžbe (11) pomnožimo sa z dobijemo

$$M^* z = z z^T W z = I z \tag{17}$$

gdje M^* možemo nazvati idealnom prostornom težinskom matricom. Iz jednadžbe (17) može se vidjeti da je z svojstveni vektor matrice M^* , a Moranov indeks pripadajuća svojstvena vrijednost vektora z , te se može zaključiti da je

$$M^* = z z^T W \tag{18}$$

Prema jednadžbi (6) dužina vektora z je jednaka drugom korijenu broja geografskih područja na koja se odnose vrijednosti varijable, te u skladu s navedenom jednadžbom, normalizacijom z dobivamo z/\sqrt{n} .

Također, ako jednadžbu (18) napišemo u obliku

$$\begin{aligned}
 & \begin{bmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \vdots \\ z_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_1 & z_2 & \cdots & z_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \cdots & w_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{n1} & w_{n2} & \cdots & w_{nn} \end{bmatrix} \\
 = & \begin{bmatrix} z_1 \sum_{j=1}^n w_{1j} z_j & z_1 \sum_{j=1}^n w_{2j} z_j & \cdots & z_1 \sum_{j=1}^n w_{nj} z_j \\ z_2 \sum_{j=1}^n w_{1j} z_j & z_2 \sum_{j=1}^n w_{2j} z_j & \cdots & z_2 \sum_{j=1}^n w_{nj} z_j \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ z_n \sum_{j=1}^n w_{1j} z_j & z_n \sum_{j=1}^n w_{2j} z_j & \cdots & z_n \sum_{j=1}^n w_{nj} z_j \end{bmatrix}
 \end{aligned}
 \tag{19}$$

dobivamo matricu u kojoj glavna dijagonala upućuje na lokalni indikator prostorne asocijacije. Lokalni Moranov indeks na području i označavamo sa I_i .

Formulom, lokalni Moranov indeks varijable x za zemljopisno područje i , je :

$$I_i = \frac{ny_i \sum_{j=1}^n w_{ij} y_j}{y^T y} = z_i \sum_{j=1}^n w_{ij} z_j
 \tag{20}$$

Način utvrđivanje signifikantnosti područja kod loknog Moranovog indeksa isti je kao i kod Moranovog indeksa, razlika je što se testiranje obavlja za svako geografsko područje posebno. Pozitivna vrijednost lokalnog Moranovog indeksa govori da je određena statistički signifikantna geografska jedinica okružena sa susjednim statistički signifikantnim geografskim jedinicama na kojima su izmjerene visoke vrijednosti, a negativna vrijednost govori suprotno.

2.2.2 Statistika G_i (Getis Ord)

Statistika G_i se može koristiti kao mjera prostornog grupiranja koja omogućava procjenu prostornog grupiranja vrijednosti varijable unutar određene udaljenosti od jedne točke. Trebala bi se koristiti u spoju sa Moranovim indeksom s namjerom identificiranja onih karakteristika uzoraka koje se ne mogu otkriti Moranovim indeksom. Osim toga, statistika G_i nam omogućava pronalaženje lokalnih džepova međusobnog utjecaja, koji se neće pokazati ako koristimo globalnu statistiku.

Statistika G_i mjeri stupanj korelacije vrijednosti varijable x mjernih točaka koje se nalaze u radijusu udaljenosti d od referentne mjerne točke i . Dano nam je n geografskih područja, $i = 1, 2, 3, \dots, n$, gdje je svako područje identificirano svojim Kartezijevim koordinatama. Kao i kod Moranovog indeksa, za svaku zemljopisnu jedinicu i izmjerena je vrijednosti varijable x .

Statistika G_i definira se izrazom

$$G_i(d) = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij}(d)x_j}{\sum_{j=1}^n x_j} \quad (21)$$

gdje je $w_{ij}(d)$ simetrična nula/jedan prostorna težinska matrica sa jedinicama za sve veze definirane unutar udaljenosti d za dano i , i nulama za veze definirane izvan udaljenosti d uključujući samu točku i od koje se mjeri udaljenost. Brojnik možemo definirati kao zbroj svih vrijednosti x_j za točku j udaljenosti barem d od točke i , osim x_i . Nazivnik je suma svih x_j , ne uključujući x_i .

Standardiziranjem statistike G_i , uz nul-hipotezu da su vrijednosti od x neovisne o području i , dobivamo standardiziranu vrijednost Z_i , za koju pretpostavljamo da ima (aproksimativno) jediničnu normalnu razdiobu uz pretpostavku točnosti nul-hipoteze. Ako je nul-hipoteza točna, tada je svaka permutacija preostalih $n - 1$ vrijednosti od x jednako vjerojatna (vrijednost x_i od x koja je opažena na području i se drži fiksnom). Tada slučajnu vrijednost Z_i možemo izraziti uz pomoć formule (vidjeti [3]):

$$Z_i = \{G_i(d) - E[G_i(d)]\} / \sqrt{\text{Var } G_i(d)}, \quad (22)$$

gdje je očekivana vrijednost od $G_i(d)$ uz točnost nul-hipoteze

$$E[G_i] = W_i / (n - 1), \quad (21)$$

a varijanca od $G_i(d)$

$$\begin{aligned} \text{Var}(G_i) &= E(G_i^2) - E^2(G_i) \\ &= \frac{1}{(\sum_j x_j)^2} \left[\frac{W_i(n - 1 - W_i) \sum_j x_j^2}{(n - 1)(n - 2)} \right] + \frac{W_i(W_i - 1)}{(n - 1)(n - 2)} - \frac{W_i^2}{(n - 1)^2}. \end{aligned} \quad (23)$$

Ovdje je $W_i = \sum_j w_{ij}(d)$ (vidjeti [3])

Pozitivna vrijednost od Z_i podrazumijeva grupiranje geografskih područja na kojima se pojavljuju visoke vrijednosti varijable x unutar udaljenosti d , od točke i (*hot-spots*). Negativan Z_i podrazumijeva grupiranje geografskih područja na kojima se pojavljuju male vrijednosti varijable unutar udaljenosti d , od točke i (*cold-spots*). Kao u slučaju Moranovog indeksa, statistike $G_i(d)$ za zemljopisna područja i moraju biti statistički signifikantna.

Polazi se od nul-hipoteze da ne postoji autokorelacija između geografskih područja. Obzirom da se radi o dvostranom testu kod razine značajnosti $\alpha = 0.05$ za kritične vrijednosti od Z_i uzimaju se vrijednosti manje od -1.95 i veće od 1.95. U slučaju da je p vrijednost manja od zadane signifikantnosti, odbacujemo nul-hipotezu u korist alternativne hipoteze o postojanju autokorelacije, odnosno kažemo da su geografska područja statistički signifikantna (vidjeti [3] [4]).

3. Praktična primjena indikatora prostorne asocijacije

U ovom poglavlju u radu navedeni indikatori prostorne asocijacije primijenjeni su na podatke navedene u tablici 1 i tablici 2. Izračun globalnog Moranovog indeksa, te loknog Moranovog indeksa i Getis-Ord statistike sproveden je pomoću procedura pisanih u R kodu i učitanih sa internetske stranice (www.r-project.org). Programski jezik R je besplatni softver namijenjen za statističku obradu podataka, kao i njihovo grafičko prikazivanje.

U svrhu izračuna navedenih indikatora prostorne asocijacije korišten je programski paket *spdep*. (http://files.meetup.com/19237528/MAPS_R_CODE2.txt) [7]

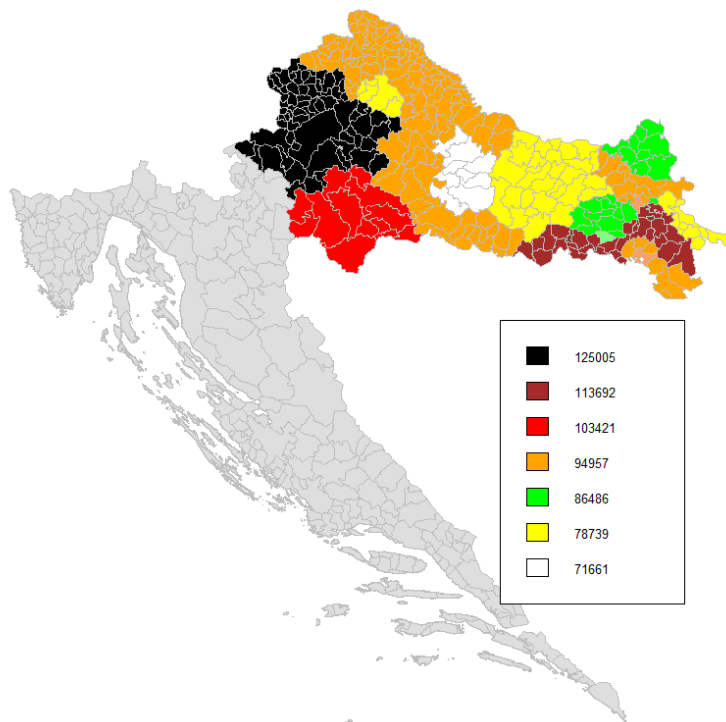
Ulazni podaci, odnosno vrijednosti varijabli, koje sam koristio, su navedeni u tablicama 1 i 2, točnije: **broj prometnih nesreća, broj prometnih nesreća na 10.000 stanovnika, ukupan broj registriranih vozila, broj prometnih nesreća na 10.000 vozila, ukupna premija za osobna i teretna vozila**. Također, ulazni podaci su i **geografska dužina i širina područja (područja registarskih oznaka ili područja policijskih postaja)** na kojima se nalaze navedene vrijednosti, radi izračuna međusobnih udaljenosti, a što je vrlo važno kod utvrđivanja da li su promatrana područja graniče jedna sa drugom.

3.1 Podaci po registracijskim područjima

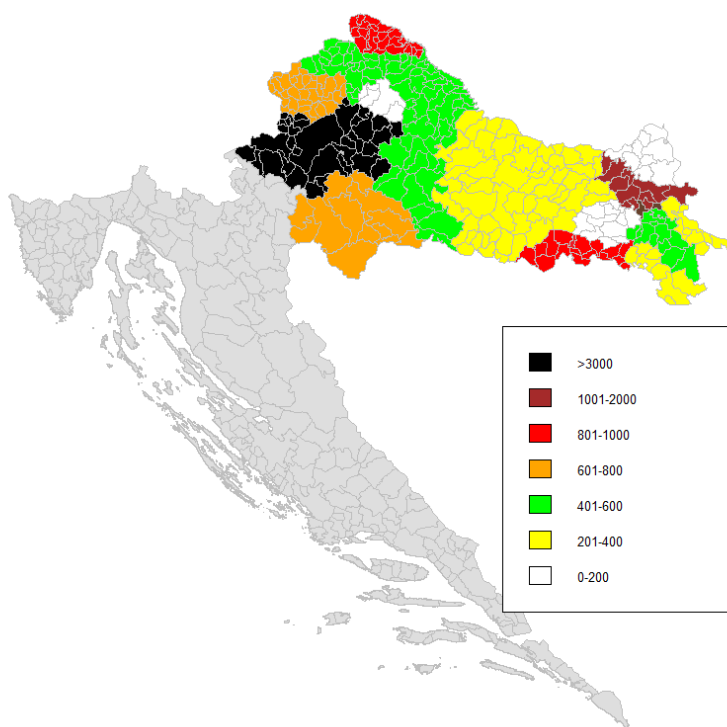
Tablica 1.

| Registarske tablice | Broj prometnih nesreća | Broj prometnih nesreća na 10000 stanovnika | Ukupni broj registriranih motornih vozila [10] | Broj prometnih nesreća na 10.000 vozila | Broj registriranih vozila (osobna i teretna) | Premija za osobna i teretna vozila [11] |
|---------------------|------------------------|--|--|---|--|---|
| BJ (Bjelovar) | 545 | 51.23 | 42441 | 128.41 | 30918 | 94957.77 |
| BM (Beli Manastir) | 193 | 44.23 | 15788 | 122.24 | 11363 | 86486.10 |
| ČK (Čakovec) | 809 | 71.09 | 55888 | 144.75 | 44737 | 94957.77 |
| DA (Daruvar) | 237 | 47.37 | 15825 | 149.76 | 12568 | 71660.97 |
| DJ (Đakovo) | 195 | 35.42 | 18052 | 108.02 | 13664 | 86486.10 |
| KC (Koprivnica) | 428 | 61.88 | 39313 | 108.86 | 20123 | 94957.77 |
| KR (Krapina) | 675 | 50.79 | 62086 | 108.72 | 50682 | 125005.10 |
| KT (Kutina) | 482 | 82.36 | 26298 | 183.28 | 19641 | 94957.77 |
| KŽ (Križevci) | 191 | 56.08 | 16513 | 115.67 | 12241 | 78738.59 |
| NA (Našice) | 256 | 44.41 | 14274 | 179.35 | 10784 | 78738.59 |
| NG (Nova Gradiška) | 229 | 50.43 | 21346 | 107.25 | 15790 | 94957.77 |
| OS (Osijek) | 1206 | 73.32 | 63418 | 190.17 | 53399 | 94957.77 |
| PŽ (Požega) | 383 | 60.36 | 27206 | 140.78 | 20400 | 78738.59 |
| SB (Slavonski Brod) | 822 | 75.59 | 42136 | 195.08 | 34327 | 113691.59 |
| SK (Sisak) | 719 | 61.89 | 44478 | 161.65 | 35209 | 103421.02 |
| SL (Slatina) | 203 | 57.84 | 14071 | 144.26 | 10255 | 78738.59 |
| VK (Vinkovci) | 588 | 70.37 | 29065 | 202.31 | 23164 | 113691.59 |
| VT (Virovitica) | 350 | 70.37 | 22963 | 152.42 | 16410 | 94957.77 |
| VU (Vukovar) | 278 | 51.43 | 20556 | 135.24 | 16123 | 78738.59 |
| VŽ (Varaždin) | 1186 | 67.41 | 85905 | 138.06 | 66217 | 94957.77 |
| ZG (Zagreb) | 8365 | 75.52 | 490444 | 170.56 | 443190 | 125005.10 |
| ŽU (Županja) | 236 | 59.32 | 15342 | 153.83 | 11025 | 94957.77 |

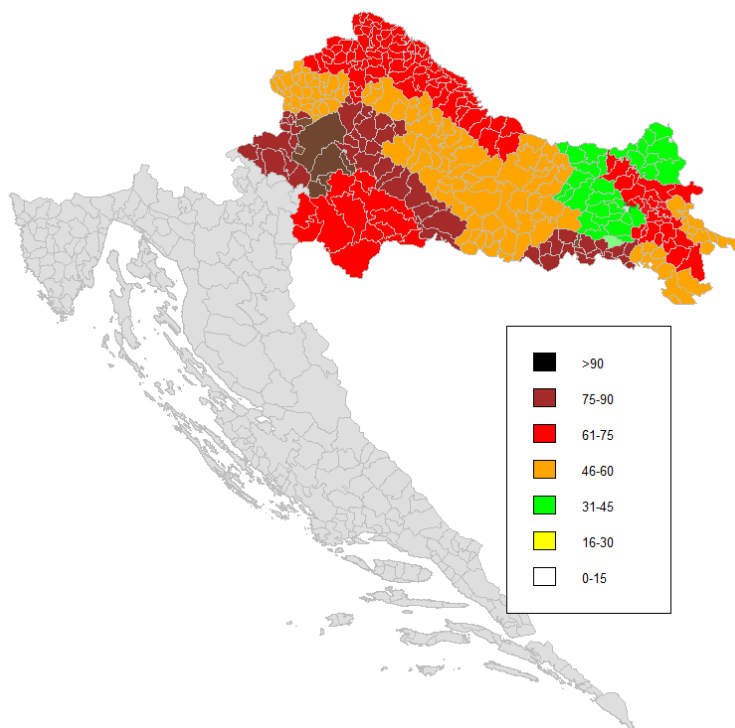
Grafički prikaz visine premije za osobna i teretna vozila u 2016. godini prikazano u tablici 1.



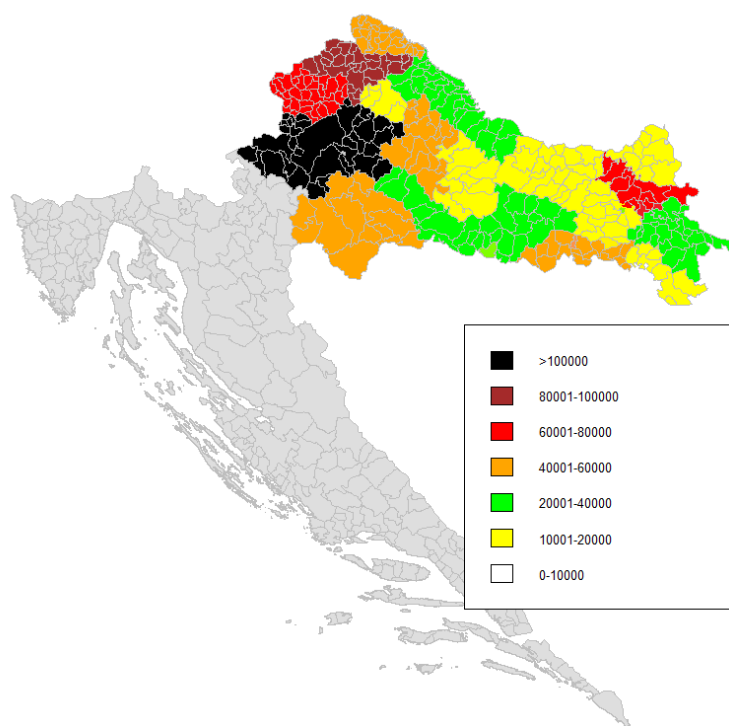
Grafički prikaz prometnih nesreća u 2015. godini prikazano u tablici 1.



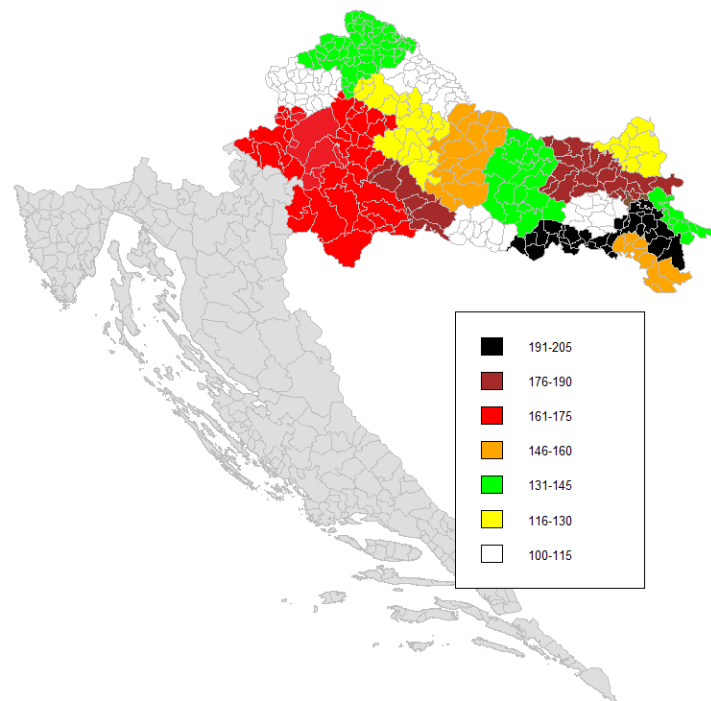
Grafički prikaz stope prometnih nesreća (odnos broja prometnih nezgoda i broja stanovnika) u 2015. godini, prikazano u tablici 1.



1. Grafički prikaz ukupnog broja registriranih vozila u 2015. godini, prikazano u tablici



Grafički prikaz prometnih nezgoda u odnosu na 10.000 registriranih vozila u 2015. godini prikazano u tablici 1.



3.1.1 Globalni Moranov indeks s obzirom na broj prometnih nesreća po registracijskim područjima

1. Globalni Moranov koeficijent za broj prometnih nesreća iznosi: 0.007262845
 2. p vrijednost iznosi 0.1376 i z vrijednost iznosi 1.091166
- p vrijednost je veća od razine signifikantnosti koja iznosi 0,05 zbog čega ne odbacujemo nul-hipotezu (vrijednost nije statistički značajna). Iz navedenog se zaključuje da je sasvim moguće da je prostorna distribucija vrijednosti prometnih nesreća po registracijskim područjima rezultat slučajnog prostornog procesa

| | | |
|---|--------------|-------------|
| Moran I statistic standard deviate = 1.0911, p-value = 0.1376 | | |
| alternative hypothesis: greater | | |
| sample estimates: | | |
| Moran I statistic | Expectation | Variance |
| 0.007262845 | -0.047619048 | 0.002529951 |

3.1.2 Lokalni Moranov indeks za broj prometnih nesreća po registracijskim područjima

| | | I_i | $E.I_i$ | $Var.I_i$ | $Z.I_i$ | $Pr(z > 0)$ |
|----|----|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| 1 | BJ | 0.058382094 | -0.04761905 | 0.06389128 | 0.41936265 | 0.3374756 |
| 2 | BM | -0.084622427 | -0.04761905 | 0.15129322 | -0.09513310 | 0.5378954 |
| 3 | ČK | 0.006795006 | -0.04761905 | 0.09302526 | 0.17840649 | 0.4292019 |
| 4 | DA | 0.104520541 | -0.04761905 | 0.05417995 | 0.65361638 | 0.2566795 |
| 5 | DJ | 0.065325519 | -0.04761905 | 0.05417995 | 0.48522820 | 0.3137572 |
| 6 | KC | 0.024173563 | -0.04761905 | 0.06389128 | 0.28402656 | 0.3881950 |
| 7 | KR | -0.239181812 | -0.04761905 | 0.09302526 | -0.62807376 | 0.7350222 |
| 8 | KT | 0.047692144 | -0.04761905 | 0.09302526 | 0.31249527 | 0.3773321 |
| 9 | KŽ | 0.024026502 | -0.04761905 | 0.06389128 | 0.28344475 | 0.3884180 |
| 10 | NA | 0.093764963 | -0.04761905 | 0.06389128 | 0.55934467 | 0.2879633 |
| 11 | NG | 0.118129564 | -0.04761905 | 0.09302526 | 0.54343731 | 0.2934144 |
| 12 | OS | -0.068967573 | -0.04761905 | 0.06389128 | -0.08445923 | 0.5336543 |
| 13 | PŽ | 0.082036388 | -0.04761905 | 0.05806448 | 0.53806587 | 0.2952658 |
| 14 | SB | 0.004550170 | -0.04761905 | 0.07360261 | 0.19229488 | 0.4237556 |
| 15 | SK | 0.016319471 | -0.04761905 | 0.15129322 | 0.16438146 | 0.4347154 |
| 16 | SL | 0.123927130 | -0.04761905 | 0.06389128 | 0.67867250 | 0.2486727 |
| 17 | VK | 0.033671982 | -0.04761905 | 0.06389128 | 0.32160429 | 0.3738762 |
| 18 | VT | 0.091645596 | -0.04761905 | 0.07360261 | 0.51332720 | 0.3038612 |
| 19 | VU | 0.058620437 | -0.04761905 | 0.06389128 | 0.42030559 | 0.3371311 |
| 20 | VŽ | -0.050691586 | -0.04761905 | 0.07360261 | -0.01132533 | 0.5045181 |
| 21 | ZG | -0.457577471 | -0.04761905 | 0.15129322 | -1.05397445 | 0.8540527 |
| 22 | ŽU | 0.107242393 | -0.04761905 | 0.07360261 | 0.57081674 | 0.2840619 |

Kako je vidljivo iz tablice, ako uzmemo u obzir p vrijednost, zaključujemo da je p vrijednost izračunata za sva registracijska područja veća od 0.05, zbog čega ne odbacujemo nul- hipotezu. Iz navedenog proizlazi da navedena područja statistički nisu signifikantna, te ne možemo utvrditi da li postoji autokorelacija, odnosno statističko prostorna povezanost broja prometnih nesreća po registracijskim područjima.

3.1.3. Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spot“ i nižih vrijednosti „cold spots“ broja prometnih nesreća po registracijskim područjima

| | | | |
|----|---------------------|------------|--------------|
| 1 | BJ (Bjelovar) | -0.7082636 | 0.2393907765 |
| 2 | BM (Beļi Manastir) | 0.1943135 | 0.4229652176 |
| 3 | ČK (Čakovec) | -0.4558893 | 0.3242348081 |
| 4 | DA (Daruvar) | -0.8439873 | 0.1993382568 |
| 5 | DJ (Đakovo) | -0.5168972 | 0.3026139551 |
| 6 | KC (Koprivnica) | -0.2308303 | 0.4087233056 |
| 7 | KR (Krapina) | 3.3341047 | 0.0004278722 |
| 8 | KT (Kutina) | -0.3263134 | 0.3720936223 |
| 9 | KŽ (Križevci) | -0.1701802 | 0.4324341930 |
| 10 | NA (Našice) | -0.6009050 | 0.2739516274 |
| 11 | NG (Nova Gradiška) | -0.4804852 | 0.3154412079 |
| 12 | OS (Osijek) | -0.6532229 | 0.2568063015 |
| 13 | PŽ (Požega) | -0.7581584 | 0.2241780903 |
| 14 | SB (Slavonski Brod) | -0.6066604 | 0.2720381412 |
| 15 | SK (Sisak) | -0.2157211 | 0.4146025708 |
| 16 | SL (Slatina) | -0.7246110 | 0.2343453547 |
| 17 | VK (Vinkovci) | -0.4802249 | 0.3155337556 |
| 18 | VT (Virovitica) | -0.5780845 | 0.2816035367 |

| | | | |
|----|---------------|------------|--------------|
| 19 | VU (Vukovar) | -0.4013600 | 0.3440775608 |
| 20 | VŽ (Varaždin) | -0.4246162 | 0.3355582333 |
| 21 | ZG (Zagreb) | 0.6137547 | 0.2696887231 |
| 22 | ŽU (Županja) | -0.5573611 | 0.2886403554 |

Standardizirana Getis-Ord Gi statistika ukazuje, osim na području registarske oznake Krapina, da područja registarskih oznaka nisu statistički signifikantna zbog čega ne možemo utvrditi signifikantni „hot spots“ ili „cold spots“, odnosno koncentraciju nižih ili viših vrijednosti zbog prevelike p vrijednosti.

3.1.4 Globalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća (u odnosu na 10.000 stanovnika) po registarskim područjima

1. Globalni Moranov koeficijent za stopu prometnih nesreća (u odnosu na broj stanovnika) iznosi: - 0.32072006
 2. p vrijednost iznosi 0.9446 i z vrijednost iznosi 1.594608
- p vrijednost je veća od razine signifikantnosti koja iznosi 0,05 zbog čega ne odbacujemo nul-hipotezu (vrijednost nije statistički signifikantna). Iz navedenog se zaključuje da je sasvim moguće da je prostorna distribucija vrijednosti stope prometnih nesreća u odnosu na broj stanovnika rezultat slučajnog prostornog procesa

| | | |
|---|-------------|------------|
| Moran I statistic standard deviate = -1.595, p-value = 0.9446 | | |
| alternative hypothesis: greater | | |
| sample estimates: | | |
| Moran I statistic | Expectation | Variance |
| -0.32072006 | -0.04761905 | 0.02931868 |

3.1.5 Lokalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća (u odnosu na 10.000 stanovnika) po registarskim područjima

| | | Ii | E.Ii | Var.Ii | Z.Ii | Pr(z > 0) |
|---|----|-------------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| 1 | BJ | 0.06156058 | -0.04761905 | 0.2024452 | 0.24265423 | 0.4041366 |
| 2 | BM | -1.46148111 | -0.04761905 | 0.9430300 | -1.45594268 | 0.9272958 |
| 3 | ČK | -0.07452070 | -0.04761905 | 0.4493068 | -0.04013354 | 0.5160067 |
| 4 | DA | -0.18853583 | -0.04761905 | 0.1201580 | -0.40652415 | 0.6578212 |
| 5 | DJ | -0.42032227 | -0.04761905 | 0.1201580 | -1.07519384 | 0.8588560 |
| 6 | KC | 0.02036890 | -0.04761905 | 0.2024452 | 0.15110476 | 0.4399465 |

| | | | | | | |
|----|----|-------------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| 7 | KR | -0.73323440 | -0.04761905 | 0.4493068 | -1.02284312 | 0.8468090 |
| 8 | KT | -0.82790919 | -0.04761905 | 0.4493068 | -1.16408478 | 0.8778052 |
| 9 | KŽ | -0.07949990 | -0.04761905 | 0.2024452 | -0.07085592 | 0.5282438 |
| 10 | NA | 0.28496663 | -0.04761905 | 0.2024452 | 0.73917928 | 0.2298991 |
| 11 | NG | 0.40184079 | -0.04761905 | 0.4493068 | 0.67053180 | 0.2512594 |
| 12 | OS | -0.89103203 | -0.04761905 | 0.2024452 | -1.87450462 | 0.9695695 |
| 13 | PŽ | -0.01401048 | -0.04761905 | 0.1530729 | 0.08590151 | 0.4657724 |
| 14 | SB | -1.43744627 | -0.04761905 | 0.2847324 | -2.60460789 | 0.9954010 |
| 15 | SK | 0.30374383 | -0.04761905 | 0.9430300 | 0.36182046 | 0.3587431 |
| 16 | SL | 0.06302823 | -0.04761905 | 0.2024452 | 0.24591610 | 0.4028736 |
| 17 | VK | -0.36754084 | -0.04761905 | 0.2024452 | -0.71103350 | 0.7614683 |
| 18 | VT | -0.56518970 | -0.04761905 | 0.2847324 | -0.96995409 | 0.8339653 |
| 19 | VU | 0.01975767 | -0.04761905 | 0.2024452 | 0.14974630 | 0.4404824 |
| 20 | VŽ | -0.19168831 | -0.04761905 | 0.2847324 | -0.26999322 | 0.6064173 |
| 21 | ZG | -0.99124892 | -0.04761905 | 0.9430300 | -0.97171503 | 0.8344038 |
| 22 | ŽU | 0.03255211 | -0.04761905 | 0.2847324 | 0.15024488 | 0.4402857 |

Kako je vidljivo iz tablice, ako uzmemo u obzir p vrijednost, zaključujemo da je p vrijednost izračunata za sva registracijska područja veća od 0.05, zbog čega ne odbacujemo nul- hipotezu. Iz navedenog proizlazi da navedena područja statistički nisu signifikantna, te ne možemo utvrditi da li postoji autokorelacija, odnosno statistička prostorna povezanost stope prometnih nesreća po registarskim područjima.

3.1.6 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ obzirom na stopu prometnih nesreća (u odnosu na 10.000 stanovnika) po registarskim područjima

| | Reg. tablice | LocalG | P |
|----|---------------------|---------------|------------|
| 1 | BJ (Bjelovar) | -0.25616851 | 0.39891036 |
| 2 | BM (Beli Manastir) | 1.07378251 | 0.14146009 |
| 3 | ČK (Čakovec) | -0.05196483 | 0.47927836 |
| 4 | DA (Darugar) | 0.36885680 | 0.35611723 |
| 5 | DJ (Đakovo) | 0.33410340 | 0.36915077 |
| 6 | KC (Koprivnica) | 0.28354959 | 0.38837779 |
| 7 | KR (Krapina) | 1.32919589 | 0.09189168 |
| 8 | KT (Kutina) | -0.54943155 | 0.29135466 |
| 9 | KŽ (Križevci) | 0.49203279 | 0.31134808 |
| 10 | NA (Našice) | -0.62243653 | 0.26682743 |
| 11 | NG (Nova Gradiška) | -0.78361804 | 0.21663213 |
| 12 | OS (Osijek) | -1.62926734 | 0.05162822 |
| 13 | PŽ (Požega) | -0.97629466 | 0.16445923 |
| 14 | SB (Slavonski Brod) | -1.93426409 | 0.02654033 |
| 15 | SK (Sisak) | 1.83509382 | 0.03324589 |
| 16 | SL (Slatina) | -0.78063062 | 0.21750989 |
| 17 | VK (Vinkovci) | -0.82299471 | 0.20525550 |
| 18 | VT (Virovitica) | -1.10559053 | 0.13445190 |
| 19 | VU (Vukovar) | -0.13222598 | 0.44740278 |
| 20 | VŽ (Varaždin) | -0.50079287 | 0.30825845 |
| 21 | ZG (Zagreb) | -0.71440270 | 0.23748910 |
| 22 | ŽU (Županija) | -1.12516730 | 0.13025907 |

Standardizirana Getis-Ord G_i statistika ukazuje da je područje registarske oznake Slavonski Brod statistički signifikantno, međutim okruženo je područjima koja nisu signifikantna iz kojeg razloga ne možemo utvrditi „*hot spots*“ ili „*cold spots*“. Isti je slučaj sa registarskim područjem Siska.

3.1.7 Globalni Moranov indeks za broj registriranih vozila po registarskim područjima

1. Globalni Moranov koeficijent za broj registriranih vozila iznosi: 0.075557243
2. p vrijednost iznosi 0.01126 i z vrijednost iznosi 2.281481

- p vrijednost je manja od razine signifikantnosti koja iznosi 0,05 zbog čega odbacujemo nul hipotezu (područja su statistički signifikantna), te obzirom da je vrijednost globalnog Moranovog indeksa pozitivna može se zaključiti da su na susjednim registarskim područjima opažene slične vrijednosti s obzirom na broj registriranih vozila.

| | | |
|--|--------------|-------------|
| Moran I statistic standard deviate = 2.2815, p-value = 0.01126 | | |
| alternative hypothesis: greater | | |
| sample estimates: | | |
| Moran I statistic | Expectation | Variance |
| 0.075557243 | -0.047619048 | 0.002914817 |

3.1.8 Lokalni Moranov indeks za broj registriranih vozila po registarskim područjima

| | | I_i | $E.I_i$ | $Var.I_i$ | $Z.I_i$ | $Pr(z > 0)$ |
|----|----|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| 1 | BJ | 0.036219723 | -0.04761905 | 0.06588184 | 0.326634481 | 0.3719722 |
| 2 | BM | -0.038737121 | -0.04761905 | 0.16266788 | 0.022021975 | 0.4912152 |
| 3 | ČK | -0.005745197 | -0.04761905 | 0.09814385 | 0.133663044 | 0.4468345 |
| 4 | DA | 0.112843059 | -0.04761905 | 0.05512784 | 0.683418920 | 0.2471711 |
| 5 | DJ | 0.087009111 | -0.04761905 | 0.05512784 | 0.573390398 | 0.2831902 |
| 6 | KC | 0.005525762 | -0.04761905 | 0.06588184 | 0.207051311 | 0.4179849 |
| 7 | KR | 0.205852581 | -0.04761905 | 0.09814385 | 0.809091801 | 0.2092312 |
| 8 | KT | 0.068817266 | -0.04761905 | 0.09814385 | 0.371669472 | 0.3550695 |
| 9 | KŽ | -0.008271160 | -0.04761905 | 0.06588184 | 0.153298728 | 0.4390814 |
| 10 | NA | 0.118936584 | -0.04761905 | 0.06588184 | 0.648898019 | 0.2582021 |
| 11 | NG | 0.110880648 | -0.04761905 | 0.09814385 | 0.505937507 | 0.3064503 |
| 12 | OS | -0.033561829 | -0.04761905 | 0.06588184 | 0.054766695 | 0.4781622 |
| 13 | PŽ | 0.090812349 | -0.04761905 | 0.05942944 | 0.567850186 | 0.2850683 |
| 14 | SB | 0.041894306 | -0.04761905 | 0.07663585 | 0.323349243 | 0.3732154 |
| 15 | SK | 0.027111680 | -0.04761905 | 0.16266788 | 0.185288436 | 0.4265014 |
| 16 | SL | 0.141834699 | -0.04761905 | 0.06588184 | 0.738108699 | 0.2302242 |

| | | | | | | |
|----|----|--------------|-------------|------------|--------------|-----------|
| 17 | VK | 0.064010656 | -0.04761905 | 0.06588184 | 0.434907500 | 0.3318148 |
| 18 | VT | 0.096878018 | -0.04761905 | 0.07663585 | 0.521966998 | 0.3008467 |
| 19 | VU | 0.078552583 | -0.04761905 | 0.06588184 | 0.491562610 | 0.3115143 |
| 20 | VŽ | -0.049261204 | -0.04761905 | 0.07663585 | -0.005931966 | 0.5023665 |
| 21 | ZG | 0.383500526 | -0.04761905 | 0.16266788 | 1.068924040 | 0.1425519 |
| 22 | ŽU | 0.127156315 | -0.04761905 | 0.07663585 | 0.631341343 | 0.2639087 |

Kako je vidljivo iz tablice, ako uzmemo u obzir p vrijednost, zaključujemo da je p vrijednost izračunata za sva registracijska područja veća od 0.05, zbog čega ne odbacujemo nul- hipotezu. Iz navedenog proizlazi da navedena područja statistički nisu signifikantna, te ne možemo utvrditi da li postoji autokorelacija, odnosno statistička prostorna povezanost broja registriranih vozila po registarskim područjima .

3.1.9 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ za broj registriranih vozila po registarskim područjima

| | Reg. tablice | LocalG | P |
|----|---------------------|--------------|--------------|
| 1 | BJ (Bjelovar) | -0.669274880 | 0.2516600738 |
| 2 | BM (Beli Manastir) | 0.078875469 | 0.4685658378 |
| 3 | ČK (Čakovec) | -0.376033549 | 0.3534459776 |
| 4 | DA (Daruvar) | -0.852703024 | 0.1969120068 |
| 5 | DJ (Đakovo) | -0.704470617 | 0.2405698711 |
| 6 | KC (Koprivnica) | -0.093695932 | 0.4626753510 |
| 7 | KR (Krapina) | 3.425298923 | 0.0003070617 |
| 8 | KT (Kutina) | -0.364625670 | 0.3576954251 |
| 9 | KŽ (Križevci) | 0.007010444 | 0.4972032603 |
| 10 | NA (Našice) | -0.663573844 | 0.2534815513 |
| 11 | NG (Nova Gradiška) | -0.494657579 | 0.3104209252 |
| 12 | OS (Osijek) | -0.708246521 | 0.2393960907 |
| 13 | PŽ (Požega) | -0.844150655 | 0.1992926123 |
| 14 | SB (Slavonski Brod) | -0.633502260 | 0.2632028526 |
| 15 | SK (Sisak) | -0.280920348 | 0.3893857466 |
| 16 | SL (Slatina) | -0.779845590 | 0.2177408839 |
| 17 | VK (Vinkovci) | -0.559752484 | 0.2878241389 |
| 18 | VT (Virovitica) | -0.573073232 | 0.2832975554 |
| 19 | VU (Vukovar) | -0.522790768 | 0.3005599325 |
| 20 | VŽ (Varaždin) | -0.238464187 | 0.4057605444 |
| 21 | ZG (Zagreb) | 1.487431929 | 0.0684503846 |
| 22 | ŽU (Županija) | -0.609169920 | 0.2712059080 |

Standardizirana Getis-Ord G_i statistika ukazuje, osim na području registarske oznake Krapina, da područja registarskih oznaka nisu statistički signifikantna zbog čega ne možemo utvrditi signifikantni „hot spots“ ili „cold spots“, odnosno koncentraciju nižih ili viših vrijednosti.

3.1.10 Globalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća na 10.000 registriranih vozila po registarskim područjima

1. Globalni Moranov koeficijent za stopu prometnih nezgoda na 10.000 registriranih vozila iznosi: - 0.07481141
 2. p vrijednost iznosi 0.5628 i z vrijednost iznosi - 0.1580721
- p vrijednost je veća od razine signifikantnosti koja iznosi 0,05 iz kojeg razloga ne odbacujemo nul-hipotezu (vrijednost nije statistički značajna). Iz navedenog se zaključuje da je sasvim moguće da je prostorna distribucija vrijednosti prometnih nesreća na 10.000 registriranih vozila rezultat slučajnog prostornog procesa.

| | | |
|--|-------------|------------|
| Moran I statistic standard deviate = -0.1582, p-value = 0.5628 | | |
| alternative hypothesis: greater | | |
| sample estimates: | | |
| Moran I statistic | Expectation | Variance |
| -0.07481141 | -0.04761905 | 0.02955794 |

3.1.11 Lokalni Moranov indeks za stopu broja prometnih nesreća na 10 000 registriranih vozila po registarskim područjima

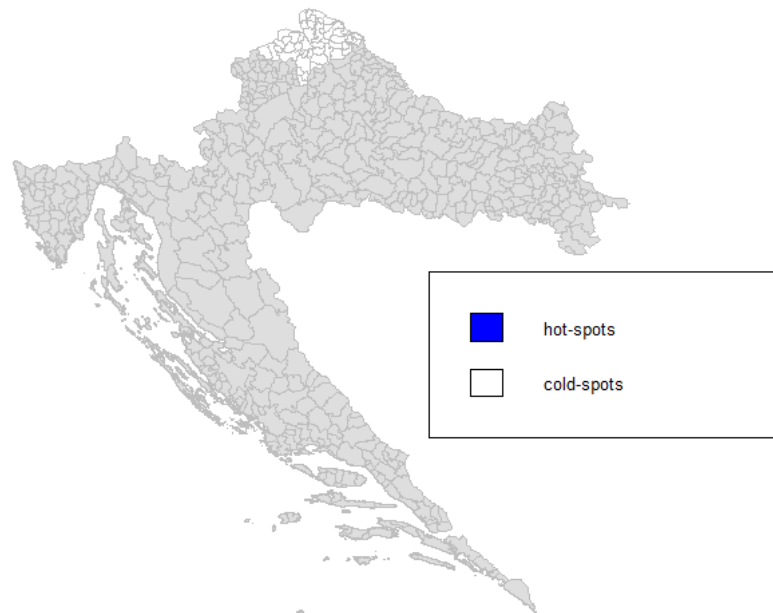
| | | I _i | E.I _i | Var.I _i | Z.I _i | Pr(z > 0) |
|----|----|----------------|------------------|--------------------|------------------|------------|
| 1 | BJ | 0.347728651 | -0.04761905 | 0.2036827 | 0.87599602 | 0.19051610 |
| 2 | BM | -1.265475814 | -0.04761905 | 0.9501014 | -1.24942800 | 0.89424571 |
| 3 | ČK | 0.105370660 | -0.04761905 | 0.4524889 | 0.22743549 | 0.41004256 |
| 4 | DA | -0.013224255 | -0.04761905 | 0.1207473 | 0.09898149 | 0.46057648 |
| 5 | DJ | -1.327658406 | -0.04761905 | 0.1207473 | -3.68370300 | 0.99988506 |
| 6 | KC | 0.705508385 | -0.04761905 | 0.2036827 | 1.66875041 | 0.04758343 |
| 7 | KR | -0.318430958 | -0.04761905 | 0.4524889 | -0.40259074 | 0.65637534 |
| 8 | KT | 0.356034781 | -0.04761905 | 0.4524889 | 0.60007439 | 0.27422833 |
| 9 | KŽ | 0.643966050 | -0.04761905 | 0.2036827 | 1.53238730 | 0.06271345 |
| 10 | NA | -0.010123033 | -0.04761905 | 0.2036827 | 0.08308221 | 0.46689309 |
| 11 | NG | 0.095920103 | -0.04761905 | 0.4524889 | 0.21338623 | 0.41551286 |
| 12 | OS | -0.270163560 | -0.04761905 | 0.2036827 | -0.49310545 | 0.68903096 |
| 13 | PŽ | -0.060213747 | -0.04761905 | 0.1539215 | -0.03210245 | 0.51280483 |
| 14 | SB | -0.258105020 | -0.04761905 | 0.2866181 | -0.39316182 | 0.65290002 |
| 15 | SK | 0.607959629 | -0.04761905 | 0.9501014 | 0.67257364 | 0.25060929 |
| 16 | SL | -0.029659001 | -0.04761905 | 0.2036827 | 0.03979517 | 0.48412821 |
| 17 | VK | -0.031629660 | -0.04761905 | 0.2036827 | 0.03542866 | 0.48586896 |
| 18 | VT | -0.039133973 | -0.04761905 | 0.2866181 | 0.01584907 | 0.49367740 |
| 19 | VU | -0.231310038 | -0.04761905 | 0.2036827 | -0.40701534 | 0.65800164 |
| 20 | VŽ | 0.394334269 | -0.04761905 | 0.2866181 | 0.82551425 | 0.20453985 |
| 21 | ZG | -1.056926368 | -0.04761905 | 0.9501014 | -1.03547220 | 0.84977578 |
| 22 | ŽU | 0.009380191 | -0.04761905 | 0.2866181 | 0.10646754 | 0.45760570 |

Kako je vidljivo iz tablice, ako uzmemo u obzir p vrijednost, zaključujemo da je p vrijednost izračunata za gotovo sva registracijska područja veća od 0.05, zbog čega ne odbacujemo nul-hipotezu. Iz navedenog proizlazi da navedena područja statistički nisu signifikantna, osim područja koje pokriva koprivnička registracijska oznaka, međutim navedeno područje je okruženo područjima koja statistički nisu signifikantna, zbog čega ne možemo utvrditi da postoji autokorelacija, odnosno statistička prostorna povezanost broja prometnih nezgoda na 10 000 registriranih vozila.

3.1.12 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ za stopu broja prometnih nesreća na 10 000 registriranih vozila po registarskim područjima

| | Reg. tablice | LocalG | P |
|----|---------------------|---------------|------------|
| 1 | BJ (Bjelovar) | -1.21425394 | 0.11232538 |
| 2 | BM (Beli Manastir) | 1.42263511 | 0.07742098 |
| 3 | ČK (Čakovec) | -1.71090161 | 0.04354964 |
| 4 | DA (Daruvar) | -0.42238043 | 0.33637368 |
| 5 | DJ (Đakovo) | 2.66167638 | 0.00388763 |
| 6 | KC (Koprivnica) | -1.32247775 | 0.09300456 |
| 7 | KR (Krapina) | 0.26271411 | 0.39638547 |
| 8 | KT (Kutina) | 0.51101246 | 0.30467116 |
| 9 | KŽ (Križevci) | -1.40677863 | 0.07974652 |
| 10 | NA (Našice) | 0.09425002 | 0.46245527 |
| 11 | NG (Nova Gradiška) | -0.20096628 | 0.42036247 |
| 12 | OS (Osijek) | -0.25417739 | 0.39967926 |
| 13 | PŽ (Požega) | 0.63165596 | 0.26380585 |
| 14 | SB (Slavonski Brod) | -0.15153591 | 0.43977649 |
| 15 | SK (Sisak) | 1.23640423 | 0.10815417 |
| 16 | SL (Slatina) | 0.59147802 | 0.27710009 |
| 17 | VK (Vinkovci) | 0.17012756 | 0.43245491 |
| 18 | VT (Virovitica) | -0.38287051 | 0.35090789 |
| 19 | VU (Vukovar) | 1.14704731 | 0.12568103 |
| 20 | VŽ (Varaždin) | -2.24968347 | 0.01223452 |
| 21 | ZG (Zagreb) | -1.27610406 | 0.10095937 |
| 22 | ŽU (Županija) | 0.09383547 | 0.46261993 |

Standardizirana Getis-Ord G_i^* statistika ukazuje da su registarska područja Čakovca i Varaždina statistički signifikantna, te s obzirom na manji broj prometnih nezgoda na 10.000 registriranih vozila predstavljaju „cold-spots“. Registarsko područje Đakova je također statistički signifikantno na kojemu se pojavljuju veće vrijednosti no okruženo je područjima koja nisu statistički signifikantna.



3.1.13 Globalni Moranov indeks za visinu premije za osiguranje od auto odgovornosti za 2016. godinu, po registarskim područjima

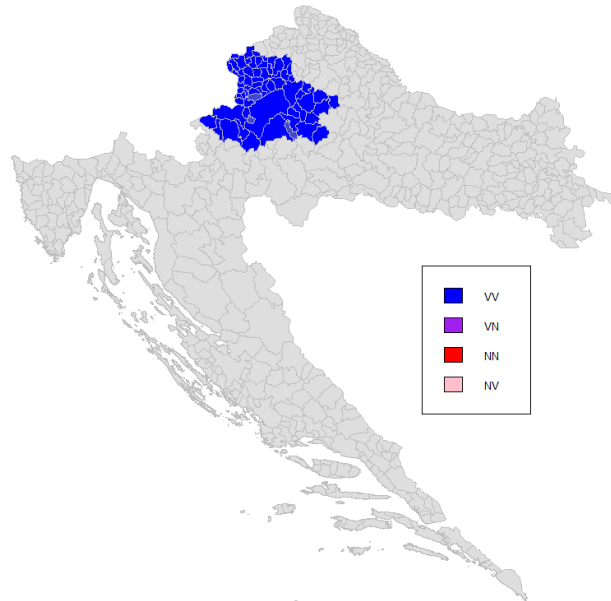
1. Globalni Moranov koeficijent za visinu premiju od auto odgovornosti iznosi: 0.31721363
 2. p vrijednost iznosi 0.01506 i z vrijednost iznosi 2.168509
- p vrijednost je manja od razine signifikantnosti koja iznosi 0,05 zbog čega odbacujemo nul hipotezu (područja su statistički signifikantna), te obzirom da je vrijednost globalnog Moranovog indeksa pozitivna može se zaključiti da su na susjednim registarskim područjima opažene slične vrijednosti koje se odnose na visinu obračunate premije za osiguranja od auto odgovornosti

| | | |
|--|-------------|------------|
| Moran I statistic standard deviate = 2.1685, p-value = 0.01506 | | |
| alternative hypothesis: greater | | |
| sample estimates: | | |
| Moran I statistic | Expectation | Variance |
| 0.31721363 | -0.04761905 | 0.02830504 |

3.1.14 Lokalni Moranov indeks za visinu premije za osiguranje od auto odgovornosti za 2016. godinu, po registarskim područjima

| | | I_i | $E.I_i$ | $Var.I_i$ | $Z.I_i$ | $Pr(z > 0)$ |
|----|----|--------------|-------------|-----------|--------------|--------------|
| 1 | BJ | -0.030764203 | -0.04761905 | 0.1972026 | 0.037954954 | 4.848618e-01 |
| 2 | BM | -0.026049520 | -0.04761905 | 0.9130720 | 0.022572939 | 4.909955e-01 |
| 3 | ČK | -0.024836515 | -0.04761905 | 0.4358257 | 0.034510048 | 4.862352e-01 |
| 4 | DA | 0.512483982 | -0.04761905 | 0.1176615 | 1.632866553 | 5.124853e-02 |
| 5 | DJ | -0.057424820 | -0.04761905 | 0.1176615 | -0.028586736 | 5.114029e-01 |
| 6 | KC | -0.011252537 | -0.04761905 | 0.1972026 | 0.081892729 | 4.673660e-01 |
| 7 | KR | 2.326392507 | -0.04761905 | 0.4358257 | 3.596055592 | 1.615394e-04 |
| 8 | KT | -0.022515514 | -0.04761905 | 0.4358257 | 0.038025806 | 4.848336e-01 |
| 9 | KŽ | -0.052004471 | -0.04761905 | 0.1972026 | -0.009875413 | 5.039397e-01 |
| 10 | NA | 0.362282820 | -0.04761905 | 0.1972026 | 0.923046562 | 1.779915e-01 |
| 11 | NG | -0.063859847 | -0.04761905 | 0.4358257 | -0.024600898 | 5.098133e-01 |
| 12 | OS | -0.009752964 | -0.04761905 | 0.1972026 | 0.085269576 | 4.660235e-01 |
| 13 | PŽ | 0.500991191 | -0.04761905 | 0.1494779 | 1.418976994 | 7.795286e-02 |
| 14 | SB | -1.210370125 | -0.04761905 | 0.2767436 | -2.210283282 | 9.864572e-01 |
| 15 | SK | 0.030684195 | -0.04761905 | 0.9130720 | 0.081945899 | 4.673449e-01 |
| 16 | SL | 0.989218012 | -0.04761905 | 0.1972026 | 2.334824404 | 9.776298e-03 |
| 17 | VK | -0.512252742 | -0.04761905 | 0.1972026 | -1.046295634 | 8.522877e-01 |
| 18 | VT | -0.041796084 | -0.04761905 | 0.2767436 | 0.011068920 | 4.955842e-01 |
| 19 | VU | -0.243717948 | -0.04761905 | 0.1972026 | -0.441589635 | 6.706069e-01 |
| 20 | VŽ | 0.017773347 | -0.04761905 | 0.2767436 | 0.124304952 | 4.505369e-01 |
| 21 | ZG | 4.549791943 | -0.04761905 | 0.9130720 | 4.811281957 | 7.498264e-07 |
| 22 | ŽU | -0.004320779 | -0.04761905 | 0.2767436 | 0.082306043 | 4.672017e-01 |

Prema tablici za izračunate Lokalne Moranove indekse statistički signifikantna područja su područja registracijskih oznaka Podravske Slatine, Zagreba i Krapine. Grafički je prikazano grupiranje visokih vrijednosti obračunate premije za osiguranje od auto odgovornosti za područja registarskih područja Zagreba i Krapine. Što se tiče registracijskog područja Podravske Slatine ono je okruženo registracijskim područjima koja nisu statistički signifikantna (obojana zelenom bojom) iz koje razloga ne možemo utvrditi autokorelaciju, odnosno grupiranje.

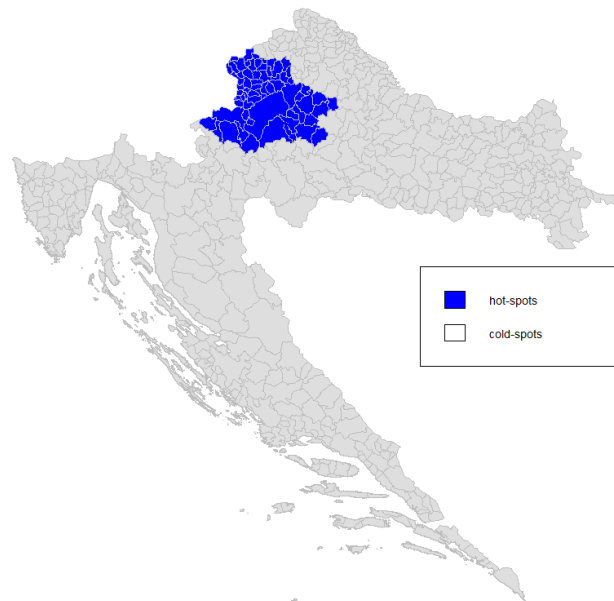


3.1.15 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ za visinu premije za osiguranje od auto odgovornosti za 2016. godinu, po registarskim područjima

| | Reg. tablice | LocalG | P |
|----|---------------------|-------------|-------------|
| 1 | BJ (Bjelovar) | -1.34556992 | 0.089220629 |
| 2 | BM (Beli Manastir) | 0.02222986 | 0.491132300 |
| 3 | ČK (Čakovec) | -0.72595274 | 0.233933872 |
| 4 | DA (Daruvar) | -1.18075992 | 0.118849054 |
| 5 | DJ (Đakovo) | 0.22471124 | 0.411101960 |
| 6 | KC (Koprivnica) | -0.48907447 | 0.312394488 |
| 7 | KR (Krapina) | 1.90956505 | 0.028094619 |
| 8 | KT (Kutina) | -0.65780700 | 0.255331079 |
| 9 | KŽ (Križevci) | -0.00654636 | 0.497388399 |
| 10 | NA (Našice) | -0.84529299 | 0.198973638 |
| 11 | NG (Nova Gradiška) | -1.87169707 | 0.030624262 |
| 12 | OS (Osijek) | -0.42324835 | 0.336057038 |
| 13 | PŽ (Požega) | -1.29778393 | 0.097180796 |
| 14 | SB (Slavonski Brod) | -1.55589686 | 0.059866310 |
| 15 | SK (Sisak) | 0.07748878 | 0.469117358 |
| 16 | SL (Slatina) | -2.11455659 | 0.017233879 |
| 17 | VK (Vinkovci) | -0.70029208 | 0.241872460 |
| 18 | VT (Virovitica) | -1.54003295 | 0.061776161 |
| 19 | VU (Vukovar) | 0.38158776 | 0.351383583 |
| 20 | VŽ (Varaždin) | 0.66072866 | 0.254393169 |
| 21 | ZG (Zagreb) | 2.46672884 | 0.006817679 |
| 22 | ŽU (Županija) | -0.15552731 | 0.438202814 |

Pozitivna standardizirana Getis-Ord G_i^* statistika ukazuje na „*hot-spots*“ na područjima registarskih oznaka Krapinske i Zagrebačke registracijske oznake. Ova područja su statistički signifikantna. U slučaju područja registarskih oznaka Krapine vidimo da je Z vrijednost približno jednako vrijednosti, 1.96 točnije 1.90956505, odnosno P vrijednost iznosi 0.028094619 što je nešto više od 0,025.

Ostala registracijska područja nisu statistički signifikantna.



3.1.16 Odnos iznosa obračunate premije za motorna vozila i broja registriranih vozila, te izračunati globalni Moranov indeks po registarskim područjima

1. Globalni Moranov indeks iznosi: 0.04673048
 2. p vrijednost iznosi 0.2925 i z vrijednost iznosi 0.5460659
- p vrijednost je veća od razine signifikantnosti koja iznosi 0,05 te ne odbacujemo nul-hipotezu (vrijednost nije statistički značajna). Iz navedenog se zaključuje da je sasvim moguće da je prostorna distribucija vrijednosti rezultat slučajnog procesa koja se dobiva ako stavimo u odnos obračunatu premiju za motorna vozila i broj registriranih vozila

| | | |
|--|-------------|------------|
| Moran I statistic standard deviate = 0.546, p-value = 0.2925 | | |
| alternative hypothesis: greater | | |
| sample estimates: | | |
| Moran I statistic | Expectation | Variance |
| 0.04673048 | -0.04761905 | 0.02985694 |

3.1.17 Odnos iznosa obračunate premije za motorna vozila i broja registriranih vozila, te izračunati lokalni Moranov indeks po registarskim područjima

| | | Ii | E.Ii | Var.Ii | Z.Ii | Pr(z > 0) |
|----|----|--------------|-------------|-----------|-------------|------------|
| 1 | BJ | -0.251855046 | -0.04761905 | 0.2052292 | -0.45082995 | 0.67394394 |
| 2 | BM | -1.863152619 | -0.04761905 | 0.9589382 | -1.85399675 | 0.96813019 |
| 3 | ČK | -0.031626690 | -0.04761905 | 0.4564655 | 0.02367056 | 0.49055769 |
| 4 | DA | 0.121258611 | -0.04761905 | 0.1214837 | 0.48452165 | 0.31400785 |
| 5 | DJ | 0.223783485 | -0.04761905 | 0.1214837 | 0.77867259 | 0.21808630 |
| 6 | KC | 0.591520104 | -0.04761905 | 0.2052292 | 1.41083392 | 0.07914680 |
| 7 | KR | 1.261189394 | -0.04761905 | 0.4564655 | 1.93718948 | 0.02636109 |
| 8 | KT | -0.003374955 | -0.04761905 | 0.4564655 | 0.06548643 | 0.47389336 |
| 9 | KŽ | -0.964612980 | -0.04761905 | 0.2052292 | -2.02416976 | 0.97852366 |
| 10 | NA | 0.405256437 | -0.04761905 | 0.2052292 | 0.99967604 | 0.15873366 |
| 11 | NG | 0.065455478 | -0.04761905 | 0.4564655 | 0.16736352 | 0.43354202 |
| 12 | OS | -0.917650185 | -0.04761905 | 0.2052292 | -1.92050422 | 0.97260288 |
| 13 | PŽ | -0.311659095 | -0.04761905 | 0.1549819 | -0.67070159 | 0.74879467 |
| 14 | SB | -0.340708663 | -0.04761905 | 0.2889746 | -0.54521851 | 0.70719838 |
| 15 | SK | -0.032243746 | -0.04761905 | 0.9589382 | 0.01570104 | 0.49373645 |
| 16 | SL | 0.684284915 | -0.04761905 | 0.2052292 | 1.61560270 | 0.05309012 |
| 17 | VK | 0.087487904 | -0.04761905 | 0.2052292 | 0.29823469 | 0.38276202 |
| 18 | VT | 0.154061838 | -0.04761905 | 0.2889746 | 0.37517587 | 0.35376484 |
| 19 | VU | 0.070025975 | -0.04761905 | 0.2052292 | 0.25968928 | 0.39755173 |
| 20 | VŽ | 0.564589892 | -0.04761905 | 0.2889746 | 1.13885865 | 0.12738106 |
| 21 | ZG | 0.745114901 | -0.04761905 | 0.9589382 | 0.80952850 | 0.20910561 |
| 22 | ŽU | 0.770925600 | -0.04761905 | 0.2889746 | 1.52269363 | 0.06391769 |

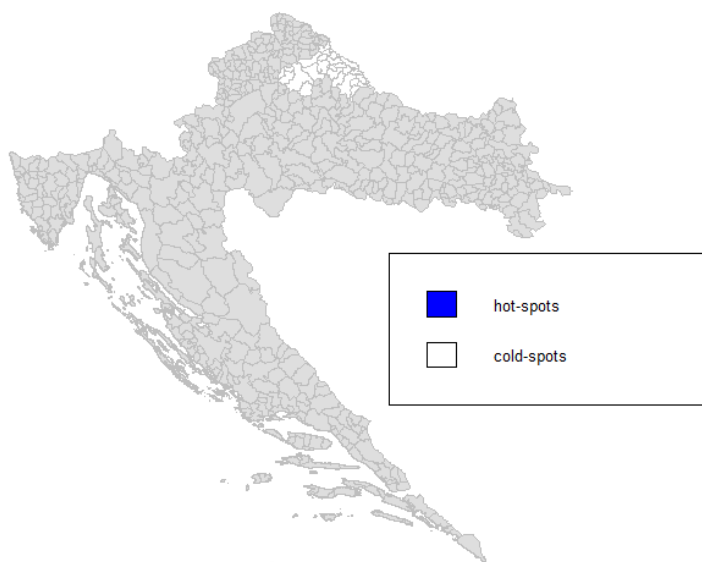
Kako je vidljivo iz tablice, ako uzmemo u obzir p vrijednosti, zaključujemo da je p vrijednost izračunata za gotovo sva registracijska područja veća od 0.05, zbog čega ne odbacujemo nul-hipotezu. Iz navedenog proizlazi da navedena područja statistički nisu signifikantna, osim područja koje pokriva krapinska registracijska oznaka. Međutim, navedeno područje je okruženo područjima koja statistički nisu signifikantna, zbog čega ne možemo utvrditi da li postoji autokorelacija, odnosno statistička prostorna povezanost s obzirom na odnos iznosa obračunate premije i broja registriranih vozila.

3.1.18 Odnos iznosa obračunate premije za motorna vozila i broja registriranih vozila, te utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ po registarskim područjima

| | Registarske. tablice | localG | P |
|---|----------------------|--------------|-------------|
| 1 | BJ (Bjelovar) | 0.509206162 | 0.305303862 |
| 2 | BM (Beli Manastir) | -1.375985226 | 0.084413104 |

| | | | |
|----|---------------------|--------------|-------------|
| 3 | ČK (Čakovec) | -0.052792419 | 0.478948651 |
| 4 | DA (Daruvar) | 0.596450476 | 0.275437164 |
| 5 | DJ (Đakovo) | 0.856006845 | 0.195996997 |
| 6 | KC (Koprivnica) | -1.707174674 | 0.043894795 |
| 7 | KR (Krapina) | -1.810656402 | 0.035097028 |
| 8 | KT (Kutina) | -0.122612696 | 0.451206900 |
| 9 | KŽ (Križevci) | -2.414376906 | 0.007881074 |
| 10 | NA (Našice) | 0.810136486 | 0.208930868 |
| 11 | NG (Nova Gradiška) | 0.194513892 | 0.422886760 |
| 12 | OS (Osijek) | 1.298535936 | 0.097051618 |
| 13 | PŽ (Požega) | 1.633882495 | 0.051141763 |
| 14 | SB (Slavonski Brod) | 0.992005709 | 0.160597370 |
| 15 | SK (Sisak) | -0.001947631 | 0.499223008 |
| 16 | SL (Slatina) | 1.236617020 | 0.108114649 |
| 17 | VK (Vinkovci) | 0.783760966 | 0.216590191 |
| 18 | VT (Virovitica) | 0.727741130 | 0.233386034 |
| 19 | VU (Vukovar) | 0.807446778 | 0.209704563 |
| 20 | VŽ (Varaždin) | -0.797623139 | 0.212544609 |
| 21 | ZG (Zagreb) | -1.078952199 | 0.140304519 |
| 22 | ŽU (Županja) | 0.995353326 | 0.159782225 |

Negativna standardizirana Getis-Ord G_i^* statistika ukazuje da su registarska područja Koprivnice i Križevaca, statistički signifikantna te s obzirom na manje vrijednosti dobivene ako stavimo u odnos iznos obračunate premije za motorna vozila i broj registriranih vozila predstavljaju „cold-spots“. Registarsko područje Krapine je također statistički signifikantno, na kojemu se pojavljuju manje vrijednosti, no okruženo je područjima koja nisu statistički signifikantna.



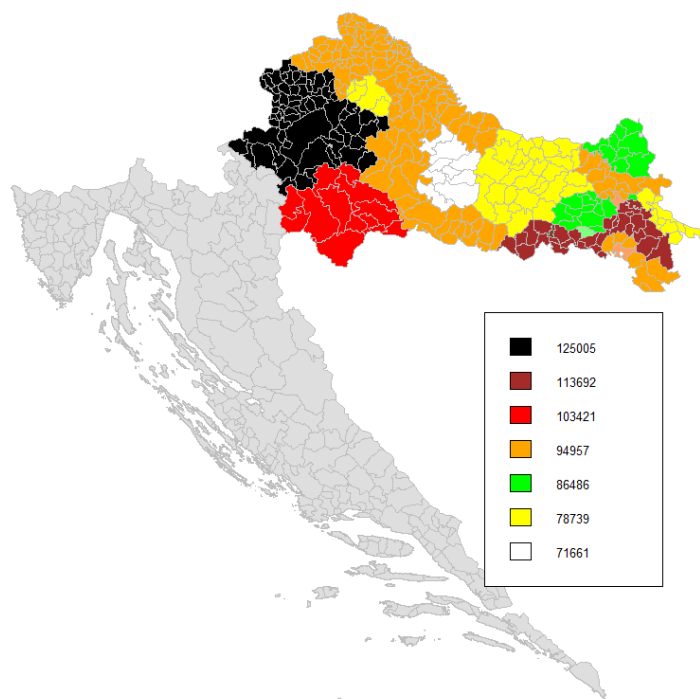
3.2. Podaci po područjima koja obuhvaćaju policijske postaje

Tablica 2

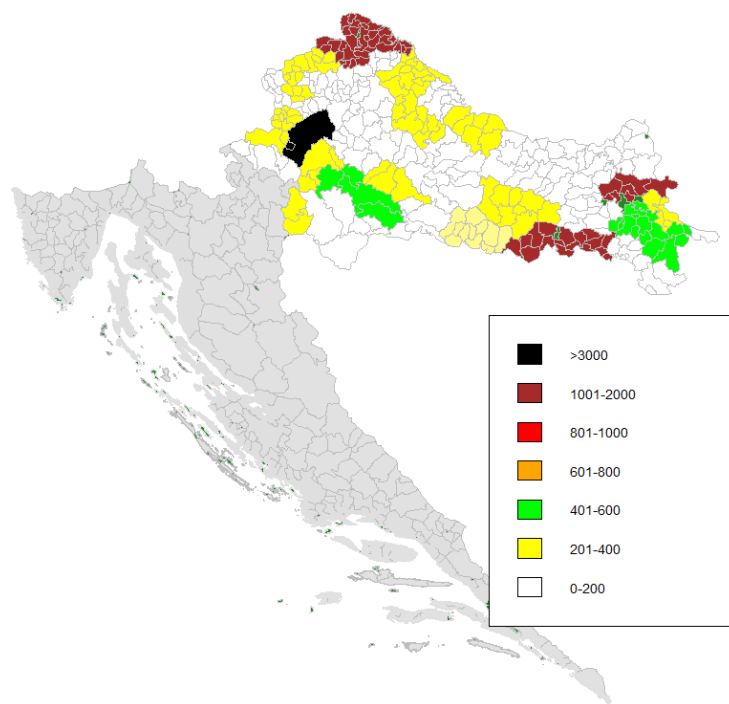
| Policijske postaje na području Hrvatske | Broj prometnih nesreća | Stopa prometnih nesreća | Ukupni broj registriranih vozila | Stopa prometnih nesreća na 10000 vozila | Broj registriranih vozila (osobna i teretna) | Premija za osobna i teretna vozila |
|---|------------------------|-------------------------|----------------------------------|---|--|------------------------------------|
| PP Čazma | 85 | 65.29 | 6594 | 128.90 | 4505 | 94957.77 |
| PP Daruvar | 106 | 47.81 | 15825 | 66.98 | 12568 | 71660.97 |
| PP Garešnica | 118 | 88.91 | 7188 | 164.16 | 4894 | 94957.77 |
| PP Grubišno Polje | 62 | 66.47 | 4719 | 131.38 | 3198 | 71660.97 |
| PPrP Bjelovar | 343 | 57.57 | 28659 | 119.68 | 21519 | 94957.77 |
| PP Nova Gradiška | 229 | 50.42 | 14790 | 154.83 | 12120 | 94957.77 |
| PPrP Slavonski Brod | 822 | 72.65 | 42136 | 195.08 | 34327 | 113691.59 |
| PP Đurđevac | 159 | 54.62 | 12394 | 128.29 | 7882 | 94957.77 |
| PP Križevci | 191 | 56.08 | 16513 | 115.67 | 12241 | 78738.59 |
| PPrP Koprivnica | 269 | 48.80 | 26919 | 99.93 | 21388 | 94957.77 |
| PP Donja Stubica | 147 | 56.79 | 12137 | 121.12 | 10088 | 125008.10 |
| PP Klanjec | 27 | 28.94 | 4869 | 55.45 | 3628 | 125008.10 |
| PPrP Krapina | 312 | 53.87 | 27475 | 113.56 | 22755 | 125008.10 |
| PP Zlatar Bistrica | 121.00 | 48.01 | 10578 | 114.39 | 8785 | 125008.10 |
| PP Pregrada | 68.00 | 46.63 | 7027 | 96.77 | 5424 | 125008.10 |
| PPrP Čakovec | 809 | 71.09 | 55888 | 144.75 | 36550 | 94957.77 |
| PP Beli Manastir | 193 | 48.96 | 15788 | 122.24 | 11363 | 86486.10 |
| PP Donji Miholjac | 73.00 | 41.60 | 7072 | 103.22 | 5006 | 78738.59 |
| PP Đakovo | 195.00 | 41.01 | 18052 | 108.02 | 13664 | 86486.10 |
| PP Našice | 183 | 54.37 | 14274 | 128.21 | 10784 | 78738.59 |
| PPrP Osijek | 1041 | 75.66 | 52529 | 198.18 | 44918 | 94957.77 |
| PP Valpovo | 165 | 55.43 | 10889 | 151.53 | 8481 | 94957.77 |
| PP Pakrac | 690 | 47.16 | 11014 | 62.65 | 8998 | 71660.97 |
| PP Požega i Pleternica | 383 | 60.41 | 27206 | 140.78 | 20400 | 78738.59 |
| PP Ivanec | 208 | 56.37 | 16193 | 128.45 | 12186 | 94957.77 |
| PP Ludbreg | 119 | 60.17 | 10252 | 116.08 | 7159 | 94957.77 |
| PP Novi Marof | 123 | 46.34 | 12340 | 99.68 | 9488 | 94957.77 |
| PPrP Varaždin | 736 | 75.31 | 47120 | 156.20 | 37384 | 94957.77 |
| PP Orahovica | 66 | 57.56 | 4793 | 137.70 | 3557 | 78738.59 |
| PP Slatina | 137 | 100.10 | 9278 | 147.66 | 6698 | 78738.59 |
| PPrP Virovitica | 350 | 70.37 | 14920 | 234.58 | 13015 | 94957.77 |
| PP Vukovar | 206 | 49.36 | 15781 | 130.54 | 12917 | 78738.59 |
| PP Županja | 163 | 60.53 | 10467 | 155.73 | 7898 | 94957.77 |
| PP Vrbanja | 73 | 56.83 | 4875 | 149.74 | 3127 | 94957.77 |

| | | | | | | |
|-----------------------|------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| PP Ilok | 72 | 106.40 | 2531 | 284.47 | 1690 | 78738.59 |
| PPrP Vinkovci | 588 | 69.07 | 31309 | 91.98 | 24680 | 113691.59 |
| PP Dvor | 8 | 14.36 | 1613 | 49.60 | 999 | 103421.02 |
| PP Glina | 45 | 45.60 | 3411 | 131.93 | 2521 | 103421.02 |
| PP Hrv. Kostajnica | 44 | 57.41 | 2374 | 185.34 | 1758 | 103421.02 |
| PPrP Kutina | 362 | 97.07 | 18350 | 197.28 | 13711 | 94957.77 |
| PP Novska | 120 | 63.26 | 7948 | 150.98 | 5930 | 94957.77 |
| PP Petrinja | 131 | 52.85 | 9402 | 139.33 | 7712 | 103421.02 |
| PP Gvozd | 18 | 30.23 | 1939 | 92.83 | 1424 | 103421.02 |
| PPrP Sisak i PP Sunja | 473 | 75.04 | 25739 | 183.77 | 20795 | 103421.02 |
| PP Dugo Selo | 163 | 55.66 | 13359 | 122.02 | 11737 | 125005.10 |
| PP Ivanić-Grad | 166 | 60.14 | 12328 | 134.65 | 10003 | 125005.10 |
| PP Jastrebarsko | 180 | 63.38 | 13421 | 134.12 | 11169 | 125005.10 |
| PP Samobor | 320 | 85.03 | 27901 | 107.17 | 24079 | 125005.10 |
| PP Velika Gorica | 326 | 49.62 | 29859 | 109.18 | 26877 | 125005.10 |
| PP Vrbovec | 192 | 64.84 | 12680 | 151.42 | 9694 | 125005.10 |
| PP Zaprešić | 357 | 68.73 | 23247 | 153.57 | 20276 | 125005.10 |
| PP Sv. I. Zelina | 118 | 67.85 | 9183 | 128.50 | 7426 | 125005.10 |
| PPrP Zagreb (I i II) | 6543 | 82.82 | 348466 | 187.77 | 321928 | 125005.10 |

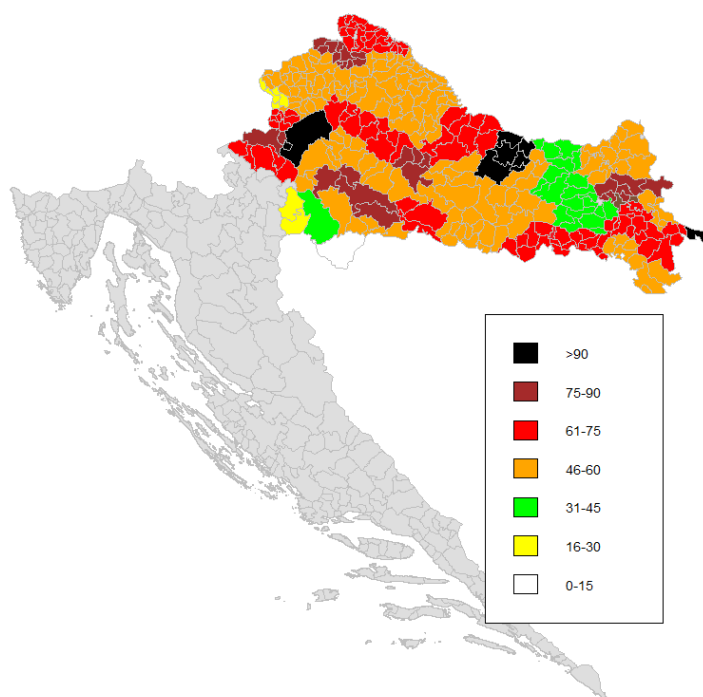
Grafički prikaz premije za osobna i teretna vozila u 2016. godini prikazano u tablici 2.



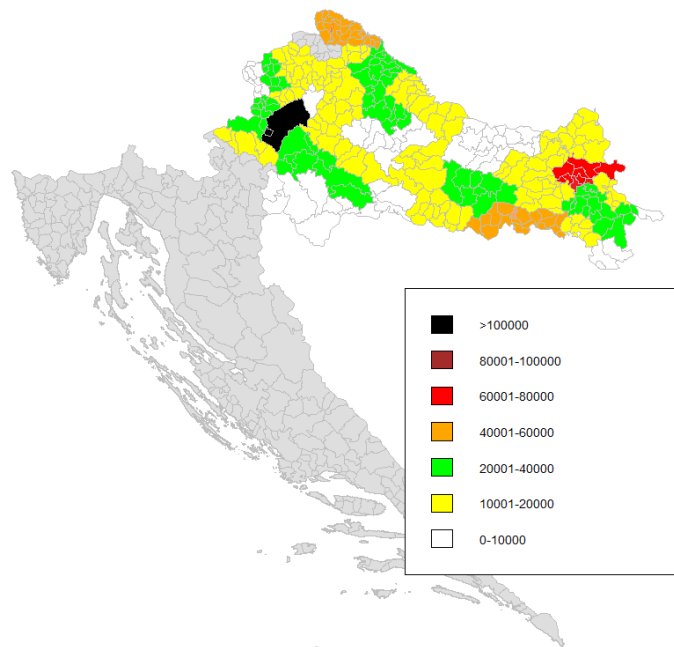
Grafički prikaz prometnih nesreća po policijskim postajama u 2015. godini, prikazano u tablici 2.



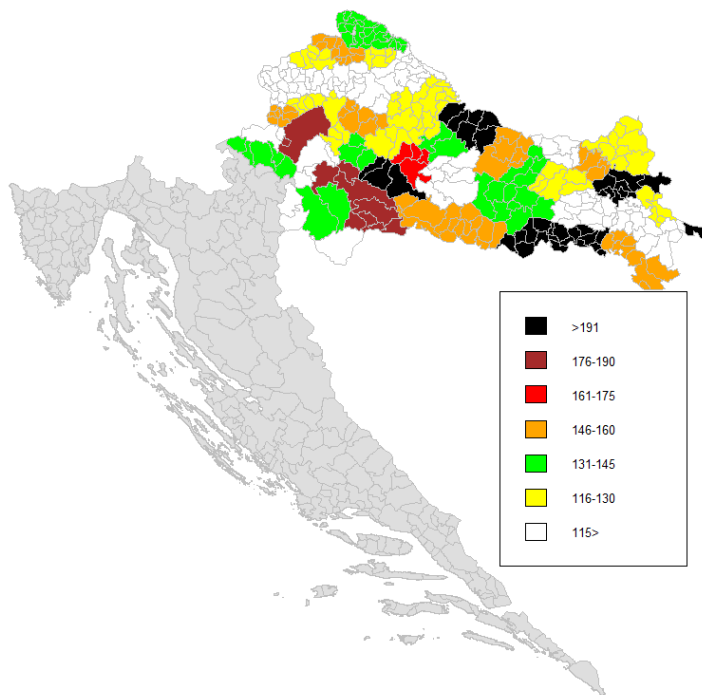
Grafički prikaz stope prometnih nesreća (odnos prometnih nezgoda i broja stanovnika) u 2015. godini prikazano u tablici 2.



Grafički prikaz ukupnog broja registriranih vozila po postajama u 2015. godini prikazano u tablici 2.



Grafički prikaz prometnih nesreća u odnosu na 10.000 registriranih vozila u 2015. godini, po policijskim postajama, prikazano u tablici 2.



3.2.1 Globalni Moranov indeks za broj prometnih nesreća na područjima policijskih postaja

1. Globalni Moranov koeficijent za broj prometnih nesreća iznosi: -0.0385885305
 2. p vrijednost iznosi 0.7903 i z vrijednost iznosi 0.8074626
- p vrijednost je veća od razine signifikantnosti koja iznosi 0,05 zbog čega ne odbacujemo nul-hipotezu (vrijednost nije statistički značajna). Iz navedenog se zaključuje da je sasvim moguće da je prostorna distribucija vrijednosti broja prometnih nesreća po policijskim postajama rezultat slučajnog prostornog procesa

| | | |
|--|---------------|--------------|
| Moran I statistic standard deviate = -0.8075, p-value = 0.7903 | | |
| alternative hypothesis: greater | | |
| sample estimates: | | |
| Moran I statistic | Expectation | Variance |
| -0.0385885305 | -0.0192307692 | 0.0005747232 |

3.2.2 Lokalni Moranov indeks za broj prometnih nesreća na područjima policijskih postaja

| | Pol. postaje | I_i | $E.I_i$ | $Var.I_i$ | $Z.I_i$ | $Pr(z > 0)$ |
|----|----------------|---------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| 1 | PP Čazma | 0.0484363520 | -0.01923077 | 0.02609580 | 0.41888264 | 0.3376510 |
| 2 | PP Daruvar | 0.0361780988 | -0.01923077 | 0.02884453 | 0.32624776 | 0.3721185 |
| 3 | PP Garešnica | 0.0406198949 | -0.01923077 | 0.02733273 | 0.36201574 | 0.3586701 |
| 4 | PP Grub. Polje | 0.0577416721 | -0.01923077 | 0.02884453 | 0.45321421 | 0.3251972 |
| 5 | PPrP Bjelovar | 0.0018122603 | -0.01923077 | 0.02419284 | 0.13528973 | 0.4461914 |
| 6 | PP Nova Grad. | 0.0280657110 | -0.01923077 | 0.04774203 | 0.21646036 | 0.4143145 |
| 7 | PPrP Sla.Brod | -0.0864916541 | -0.01923077 | 0.04774203 | -0.30783085 | 0.6208945 |
| 8 | PP Đurđevac | 0.0264470643 | -0.01923077 | 0.03316396 | 0.25082586 | 0.4009744 |
| 9 | PP Križevci | 0.0189312032 | -0.01923077 | 0.02223041 | 0.25595117 | 0.3989943 |
| 10 | PPrP Kopriv. | 0.0013935519 | -0.01923077 | 0.02884453 | 0.12143613 | 0.4516728 |
| 11 | PP Donja Stub. | -0.0717684090 | -0.01923077 | 0.02223041 | -0.35236832 | 0.6377190 |
| 12 | PP Klanjec | -0.2678075686 | -0.01923077 | 0.03073428 | -1.41791130 | 0.9218917 |
| 13 | PPrP Krapina | -0.0301303261 | -0.01923077 | 0.02884453 | -0.06417666 | 0.5255852 |
| 14 | PP Z. Bistrica | -0.1009305819 | -0.01923077 | 0.02344525 | -0.53357278 | 0.7031814 |
| 15 | PP Pregrada | -0.2312984317 | -0.01923077 | 0.03073428 | -1.20965889 | 0.8867951 |
| 16 | PPrP Čakov. | -0.0985869577 | -0.01923077 | 0.04093893 | -0.39220448 | 0.6525464 |
| 17 | PP B.Manast. | -0.0152397389 | -0.01923077 | 0.05908053 | 0.01641961 | 0.4934498 |
| 18 | PP D.Miholj. | 0.0714280516 | -0.01923077 | 0.04093893 | 0.44806582 | 0.3270528 |
| 19 | PP Đakovo | -0.0284076217 | -0.01923077 | 0.03640353 | -0.04809744 | 0.5191807 |
| 20 | PP Našice | 0.0187050549 | -0.01923077 | 0.03316396 | 0.20831298 | 0.4174923 |
| 21 | PPrP Osijek | -0.0714650927 | -0.01923077 | 0.04093893 | -0.25815927 | 0.6018580 |
| 22 | PP Valpovo | 0.0138896751 | -0.01923077 | 0.03640353 | 0.17358988 | 0.4310939 |
| 23 | PP Pakrac | 0.0557077994 | -0.01923077 | 0.03316396 | 0.41150224 | 0.3403521 |
| 24 | PP Požega | -0.0049843930 | -0.01923077 | 0.03316396 | 0.07822962 | 0.4688227 |

| | | | | | | |
|----|----------------|---------------|-------------|------------|-------------|-----------|
| 25 | PP Ivanec | 0.0188381344 | -0.01923077 | 0.02506503 | 0.24045635 | 0.4049883 |
| 26 | PP Ludberg | 0.0105491265 | -0.01923077 | 0.02733273 | 0.18012818 | 0.4285260 |
| 27 | PP N.Marof | 0.0360255584 | -0.01923077 | 0.02506503 | 0.34901805 | 0.3635379 |
| 28 | PPrP Varaždin | -0.0811069842 | -0.01923077 | 0.03073428 | -0.35294921 | 0.6379367 |
| 29 | PP Orahovica | 0.0205760248 | -0.01923077 | 0.03640353 | 0.20863418 | 0.4173669 |
| 30 | PP Slatina | 0.0478948476 | -0.01923077 | 0.03316396 | 0.36859981 | 0.3562130 |
| 31 | PPrP Virovi. | 0.0001355434 | -0.01923077 | 0.03316396 | 0.10634419 | 0.4576546 |
| 32 | PP Vukovar | 0.0024450403 | -0.01923077 | 0.04774203 | 0.09920302 | 0.4604885 |
| 33 | PP Županja | 0.0203401939 | -0.01923077 | 0.04774203 | 0.18110322 | 0.4281433 |
| 34 | PP Vrbanja | 0.0330244329 | -0.01923077 | 0.04774203 | 0.23915479 | 0.4054928 |
| 35 | PP Ilok | 0.0218598150 | -0.01923077 | 0.05908053 | 0.16905193 | 0.4328779 |
| 36 | PPrP Vinkovci | -0.0126399542 | -0.01923077 | 0.04093893 | 0.03257398 | 0.4870072 |
| 37 | PP Dvor | 0.0774723514 | -0.01923077 | 0.04774203 | 0.44257823 | 0.3290354 |
| 38 | PP Glina | 0.0716697708 | -0.01923077 | 0.03640353 | 0.47642518 | 0.3168857 |
| 39 | PP H.Kost. | 0.0763109669 | -0.01923077 | 0.04093893 | 0.47219880 | 0.3183924 |
| 40 | PPrP Kutina | -0.0024507653 | -0.01923077 | 0.02609580 | 0.10387397 | 0.4586347 |
| 41 | PP Novska | 0.0723121013 | -0.01923077 | 0.03640353 | 0.47979175 | 0.3156877 |
| 42 | PP Petrinja | 0.0682427784 | -0.01923077 | 0.03073428 | 0.49895940 | 0.3089040 |
| 43 | PP Gvozd | 0.0507073603 | -0.01923077 | 0.04093893 | 0.34565733 | 0.3648001 |
| 44 | PPrP Sisak | -0.0330879907 | -0.01923077 | 0.02609580 | -0.08578094 | 0.5341797 |
| 45 | PP Dugo Selo | -0.0729670691 | -0.01923077 | 0.02279733 | -0.35589817 | 0.6390416 |
| 46 | PP Ivanić Grad | -0.0831902043 | -0.01923077 | 0.02419284 | -0.41120766 | 0.6595399 |
| 47 | PP Jastrebov | -0.1927350263 | -0.01923077 | 0.03640353 | -0.90936531 | 0.8184213 |
| 48 | PP Samobor | -0.0238596579 | -0.01923077 | 0.03073428 | -0.02640373 | 0.5105323 |
| 49 | PP V.Gorica | 0.0053416282 | -0.01923077 | 0.02344525 | 0.16047971 | 0.4362516 |
| 50 | PP Vrbovec | -0.0524478402 | -0.01923077 | 0.02223041 | -0.22278586 | 0.5881489 |
| 51 | PP Zaprešić | -0.0015575980 | -0.01923077 | 0.02884453 | 0.10405974 | 0.4585610 |
| 52 | PP Sv.I.Zelina | -0.0685494703 | -0.01923077 | 0.02128553 | -0.33804100 | 0.6323339 |
| 53 | PPrP Zagreb | -1.4665908449 | -0.01923077 | 0.02609580 | -8.95965420 | 1.0000000 |

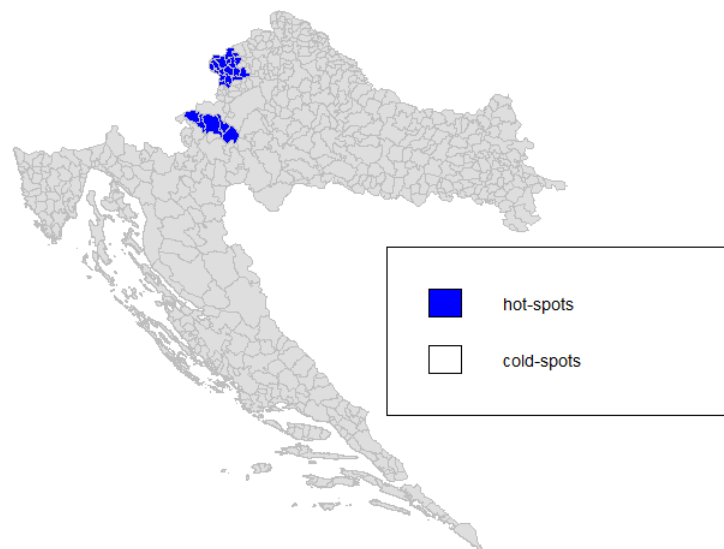
Kako je vidljivo iz tablice, ako uzmemo u obzir p vrijednost, zaključujemo da je p vrijednost izračunata za sva područja policijskih postaja veća od 0.05, zbog čega ne odbacujemo nul-hipotezu. Iz navedenog proizlazi da navedena područja statistički nisu signifikantna, te ne možemo utvrditi da li postoji autokorelacija, odnosno statistička prostorna povezanost broja prometnih nesreća po policijskim postajama.

3.2.3 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ u odnosu na broj prometnih nesreća, na područjima policijskih postaja

| ID | Registarske tablice | localG | P |
|----|---------------------|-------------|-------------|
| 1 | PP Čazma | -0.61337843 | 0.269813072 |
| 2 | PP Daruvar | -0.44140367 | 0.329460393 |
| 3 | PP Garešnica | -0.55161390 | 0.290606456 |
| 4 | PP Grubišno Polje | -0.59425698 | 0.276170123 |
| 5 | PPrP Bjelovar | -0.87317428 | 0.191284045 |
| 6 | PP Nova Gradiška | -0.42300073 | 0.336147365 |
| 7 | PPrP Slavonski Brod | -0.31154532 | 0.377693048 |
| 8 | PP Đurđevac | -0.35283788 | 0.362104992 |
| 9 | PP Križevci | -0.51197021 | 0.304335929 |
| 10 | PPrP Koprivnica | -0.05471469 | 0.478182882 |
| 11 | PP Donja Stubica | 1.45211385 | 0.073234976 |
| 12 | PP Klanjec | 2.19201961 | 0.014189045 |
| 13 | PPrP Krapina | 2.23884061 | 0.012583144 |
| 14 | PP Zlatar Bistrica | 1.65117799 | 0.049351118 |
| 15 | PP Pregrada | 2.16973880 | 0.015013320 |
| 16 | PPrP Čakovec | -0.41727692 | 0.338237933 |
| 17 | PP Beli Manastir | 0.14397161 | 0.442761444 |
| 18 | PP Donji Miholjac | -0.54012620 | 0.294555003 |

| | | | |
|----|------------------------|-------------|-------------|
| 19 | PP Đakovo | 0.40462397 | 0.342876970 |
| 20 | PP Našice | -0.28604092 | 0.387423389 |
| 21 | PPRP Osijek | -0.17782778 | 0.429429114 |
| 22 | PP Valpovo | -0.17970330 | 0.428692753 |
| 23 | PP Pakrac | -0.50629877 | 0.306323464 |
| 24 | PP Požega i Pleternica | -0.37692663 | 0.353114065 |
| 25 | PP Ivanec | -0.46549985 | 0.320786771 |
| 26 | PP Ludbreg | -0.15669413 | 0.437742957 |
| 27 | PP Novi Marof | -0.56261674 | 0.286847945 |
| 28 | PPRP Varaždin | -0.53751948 | 0.295454416 |
| 29 | PP Orahovica | -0.17952830 | 0.428761447 |
| 30 | PP Slatina | -0.56728444 | 0.285260473 |
| 31 | PPRP Virovitica | -0.65715849 | 0.255539506 |
| 32 | PP Vukovar | -0.03700536 | 0.485240366 |
| 33 | PP Županja | -0.20449711 | 0.418982523 |
| 34 | PP Vrbanja | -0.22764670 | 0.409960458 |
| 35 | PP Ilok | -0.13233018 | 0.447361569 |
| 36 | PPRP Vinkovci | -0.09686948 | 0.461415024 |
| 37 | PP Dvor | -0.42468917 | 0.335531639 |
| 38 | PP Glina | -0.54813092 | 0.291801006 |
| 39 | PP Hrv. Kostajnica | -0.52447269 | 0.299974905 |
| 40 | PPRP Kutina | -0.69088743 | 0.244818142 |
| 41 | PP Novska | -0.72273628 | 0.234920960 |
| 42 | PP Petrinja | -0.84499831 | 0.199055890 |
| 43 | PP Gvozd | -0.32858389 | 0.371235114 |
| 44 | PPRP Sisak i PP Sunja | -0.86658038 | 0.193085985 |
| 45 | PP Dugo Selo | 1.53386272 | 0.062531715 |
| 46 | PP Ivanić-Grad | 1.61438673 | 0.053221784 |
| 47 | PP Jastrebarsko | 2.54782578 | 0.005419829 |
| 48 | PP Samobor | 2.08619123 | 0.018480652 |
| 49 | PP Velika Gorica | -0.83067100 | 0.203079758 |
| 50 | PP Vrbovec | 1.36551330 | 0.086045888 |
| 51 | PP Zaprešić | -0.68704964 | 0.246025725 |
| 52 | PP Sv. I. Zelina | 1.31818960 | 0.093720094 |
| 53 | PPRP Zagreb (I i II) | -1.13342612 | 0.128517675 |

Standardizirana Getis-Ord G_i^* statistika ukazuje da su područje policijskih postaja Klanjec, Krapina, Pregrada, koja su statistički signifikantna „hot-spots“, obzirom na pozitivni lokalni G (z vrijednost). Isti je slučaj sa područjima policijskih postaja Jastrebarsko i Samobor, koja su također „hot-spots“.



3.2.4 Globalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća po policijskim postajama (u odnosu na 10.000 stanovnika)

1. Globalni Moranov koeficijent za stopu prometnih nesreća iznosi: -0.046520201
 2. p vrijednost iznosi 0.659 i z vrijednost iznosi 0.4097355
- p vrijednost je veća od razine signifikantnosti koja iznosi 0,05 zbog čega ne odbacujemo nul-hipotezu (vrijednost nije statistički značajna). Iz navedenog se zaključuje da je sasvim moguće da je prostorna distribucija vrijednosti stope prometnih nesreća po policijskim postajama rezultat slučajnog prostornog procesa.

| | | |
|---|--------------|-------------|
| Moran I statistic standard deviate = -0.4097, p-value = 0.659 | | |
| alternative hypothesis: greater | | |
| sample estimates: | | |
| Moran I statistic | Expectation | Variance |
| -0.046520201 | -0.019230769 | 0.004436952 |

3.2.5 Lokalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća na područjima policijskih postaja (u odnosu na 10.000 stanovnika)

| | Pol. Posatje | Ii | E.Ii | Var.Ii | Z.Ii | Pr(z > 0) |
|----|----------------|---------------|-------------|------------|--------------|-----------|
| 1 | PP Čazma | 5.892560e-02 | -0.01923077 | 0.06981785 | 0.295788412 | 0.3836958 |
| 2 | PP Daruvar | -4.549274e-01 | -0.01923077 | 0.08917782 | -1.459001749 | 0.9277179 |
| 3 | PP Garešnica | 5.096356e-01 | -0.01923077 | 0.07852984 | 1.887246400 | 0.0295636 |
| 4 | PP Grub. Polje | 2.635042e-01 | -0.01923077 | 0.08917782 | 0.946784265 | 0.1718743 |
| 5 | PPrP Bjelov. | -1.778244e-02 | -0.01923077 | 0.05641479 | 0.006097774 | 0.4975673 |
| 6 | PP Nova Grad. | 1.812374e-01 | -0.01923077 | 0.22227762 | 0.425204210 | 0.3353439 |
| 7 | PPrP Sl. Brod | -2.975317e-01 | -0.01923077 | 0.22227762 | -0.590291803 | 0.7225024 |
| 8 | PP Đurđevac | -9.899246e-02 | -0.01923077 | 0.11960063 | -0.230636282 | 0.5912013 |
| 9 | PP Križevci | -2.226208e-02 | -0.01923077 | 0.04259289 | -0.014687952 | 0.5058594 |
| 10 | PPrP Kopriv. | -1.887246e-01 | -0.01923077 | 0.08917782 | -0.567577848 | 0.7148397 |
| 11 | PP D. Stub. | -9.622472e-04 | -0.01923077 | 0.04259289 | 0.088518663 | 0.4647322 |
| 12 | PP Klanjec | -6.691563e-01 | -0.01923077 | 0.10248780 | -2.030147093 | 0.9788292 |
| 13 | PPrP Krapina | -1.134326e-01 | -0.01923077 | 0.08917782 | -0.315450429 | 0.6237901 |
| 14 | PP Z. Bist. | 2.977000e-02 | -0.01923077 | 0.05114931 | 0.216662133 | 0.4142358 |
| 15 | PP Pregrada | -1.876987e-01 | -0.01923077 | 0.10248780 | -0.526236584 | 0.7006380 |
| 16 | PPrP Čakovec | -2.524173e-01 | -0.01923077 | 0.17436169 | -0.558441883 | 0.7117286 |
| 17 | PP B. Manas. | 9.562181e-02 | -0.01923077 | 0.30213750 | 0.208948110 | 0.4172443 |
| 18 | PP D. Mihoļj. | -2.122196e-01 | -0.01923077 | 0.17436169 | -0.462175184 | 0.6780221 |
| 19 | PP Đakovo | -3.084454e-01 | -0.01923077 | 0.14241774 | -0.766369592 | 0.7782717 |
| 20 | PP Našice | -2.459577e-02 | -0.01923077 | 0.11960063 | -0.015513256 | 0.5061886 |
| 21 | PPrP Osijek | -3.999441e-01 | -0.01923077 | 0.17436169 | -0.911743187 | 0.8190480 |
| 22 | PP Valpovo | 1.103333e-01 | -0.01923077 | 0.14241774 | 0.343322590 | 0.3656778 |
| 23 | PP Pakrac | -1.783403e-01 | -0.01923077 | 0.11960063 | -0.460075972 | 0.6772691 |
| 24 | PP Požega | 1.976193e-03 | -0.01923077 | 0.11960063 | 0.061321353 | 0.4755516 |
| 25 | PP Ivanec | 4.743356e-02 | -0.01923077 | 0.06255786 | 0.266533980 | 0.3949140 |
| 26 | PP Ludbreg | -7.005567e-05 | -0.01923077 | 0.07852984 | 0.068374526 | 0.4727437 |
| 27 | PP N. Marof | 1.367680e-01 | -0.01923077 | 0.06255786 | 0.623706496 | 0.2664101 |
| 28 | PPrP Varaž. | -2.169903e-01 | -0.01923077 | 0.10248780 | -0.617733793 | 0.7316245 |

| | | | | | | |
|----|---------------|---------------|-------------|------------|--------------|-----------|
| 29 | PP Orahovica | -3.531177e-02 | -0.01923077 | 0.14241774 | -0.042611912 | 0.5169945 |
| 30 | PP Slatina | -4.345831e-01 | -0.01923077 | 0.11960063 | -1.201019035 | 0.8851280 |
| 31 | PPrP Vorov. | 2.218161e-01 | -0.01923077 | 0.11960063 | 0.697003152 | 0.2429004 |
| 32 | PP Vukovar | -5.575856e-01 | -0.01923077 | 0.22227762 | -1.141880680 | 0.8732481 |
| 33 | PP Županja | -1.078087e-02 | -0.01923077 | 0.22227762 | 0.017922715 | 0.4928502 |
| 34 | PP Vrbanja | -1.272218e-01 | -0.01923077 | 0.22227762 | -0.229055048 | 0.5905869 |
| 35 | PP Ilok | -2.610497e-01 | -0.01923077 | 0.30213750 | -0.439934516 | 0.6700077 |
| 36 | PPrP Vinkovci | 2.576454e-01 | -0.01923077 | 0.17436169 | 0.663071065 | 0.2536425 |
| 37 | PP Dvor | 3.688440e-01 | -0.01923077 | 0.22227762 | 0.823128287 | 0.2052175 |
| 38 | PP Glina | 6.827595e-01 | -0.01923077 | 0.14241774 | 1.860154529 | 0.0314318 |
| 39 | PP H.Kost. | 9.000253e-02 | -0.01923077 | 0.17436169 | 0.261595047 | 0.3968168 |
| 40 | PPrP Kutina | 3.093535e-01 | -0.01923077 | 0.06981785 | 1.243550663 | 0.1068324 |
| 41 | PP Novska | -3.653286e-03 | -0.01923077 | 0.14241774 | 0.041277678 | 0.4835372 |
| 42 | PP Petrinja | 3.216083e-01 | -0.01923077 | 0.10248780 | 1.064665643 | 0.1435136 |
| 43 | PP Gvozd | 2.854831e-01 | -0.01923077 | 0.17436169 | 0.729737631 | 0.2327752 |
| 44 | PPrP Sisak | -1.495256e-01 | -0.01923077 | 0.06981785 | -0.493110099 | 0.6890326 |
| 45 | PP Dugo Selo | -7.546018e-02 | -0.01923077 | 0.04658589 | -0.260517178 | 0.6027675 |
| 46 | PP Ivan. Grad | 2.775097e-03 | -0.01923077 | 0.05641479 | 0.092649262 | 0.4630911 |
| 47 | PP Jastrebov | -8.494530e-02 | -0.01923077 | 0.14241774 | -0.174132298 | 0.5691192 |
| 48 | PP Samobor | -6.371544e-01 | -0.01923077 | 0.10248780 | -1.930184017 | 0.9732079 |
| 49 | PP V.Gorica | 2.054285e-03 | -0.01923077 | 0.05114931 | 0.094114140 | 0.4625092 |
| 50 | PP Vrbovec | 2.483889e-02 | -0.01923077 | 0.04259289 | 0.213536001 | 0.4154544 |
| 51 | PP Zaprešić | -2.369242e-01 | -0.01923077 | 0.08917782 | -0.728982223 | 0.7669937 |
| 52 | PP Sv.I.Zeli. | 2.994676e-03 | -0.01923077 | 0.03593790 | 0.117239542 | 0.4533351 |
| 53 | PPrP Zagreb | -2.122623e-01 | -0.01923077 | 0.06981785 | -0.730541727 | 0.7674704 |

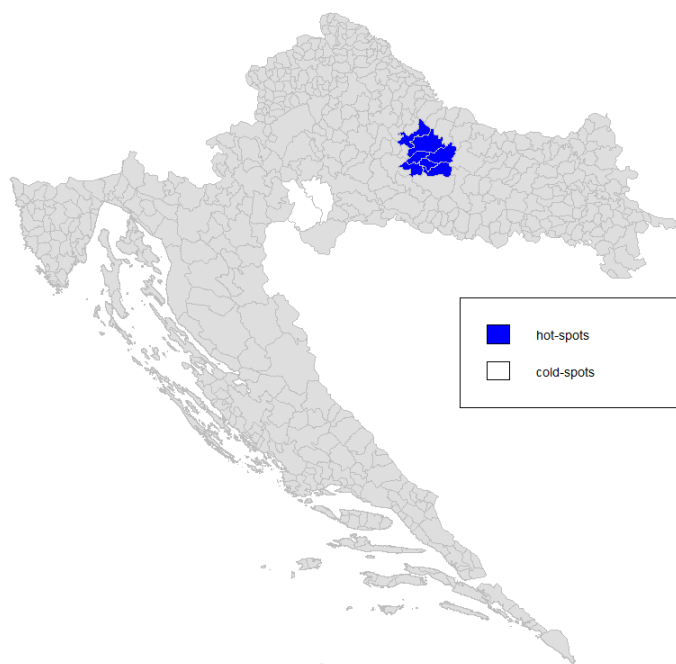
Kako je vidljivo iz tablice, ako uzmemo u obzir p vrijednost, zaključujemo da je p vrijednost izračunata manja od 0.05 za područja policijskih postaja Garešnica i Glina zbog čega odbacujemo nul-hipotezu, međutim navedena područja su okružena područjima susjednih postaja koja nisu signifikantna iz kojeg razloga ne možemo utvrditi da li postoji autokorelacija, odnosno statistička prostorna povezanost stope prometnih nesreća na području policijskih postaja.

3.2.6 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ za stopu prometnih nesreća na područjima policijskih postaja (u odnosu na 10.000 stanovnika)

| ID | Registarske.tablice | localG | P |
|----|---------------------|-------------|------------|
| 1 | PP Čazma | 0.71212756 | 0.23819289 |
| 2 | PP Daruvar | 1.99617456 | 0.02295746 |
| 3 | PP Garešnica | 1.17280027 | 0.12043795 |
| 4 | PP Grubišno Polje | 2.25208952 | 0.01215831 |
| 5 | PPrP Bjelovar | 0.48868003 | 0.31253412 |
| 6 | PP Nova Gradiška | -0.67395287 | 0.25017064 |
| 7 | PPrP Slavonski Brod | -0.78463022 | 0.21633520 |
| 8 | PP Đurđevac | 0.84555485 | 0.19890056 |
| 9 | PP Križevci | 0.42819522 | 0.33425450 |
| 10 | PPrP Koprivnica | 0.87930704 | 0.18961741 |
| 11 | PP Donja Stubica | 0.00631650 | 0.49748010 |
| 12 | PP Klanjec | 1.02068505 | 0.1537018 |
| 13 | PPrP Krapina | 0.98437339 | 0.16246598 |
| 14 | PP Zlatar Bistrica | -0.23932481 | 0.40542687 |

| | | | |
|----|------------------------|-------------|------------|
| 15 | PP Pregrada | 0.67020706 | 0.25136290 |
| 16 | PPrP Čakovec | -0.86002132 | 0.19488865 |
| 17 | PP Beli Manastir | -0.27817906 | 0.39043745 |
| 18 | PP Donji Miholjac | 0.40388183 | 0.34314981 |
| 19 | PP Đakovo | 0.65076552 | 0.25759893 |
| 20 | PP Našice | 0.18688289 | 0.42587623 |
| 21 | PPrP Osijek | -0.96008428 | 0.16850640 |
| 22 | PP Valpovo | -1.04917039 | 0.14704985 |
| 23 | PP Pakrac | 0.61423794 | 0.26952905 |
| 24 | PP Požega i Pleternica | 0.23692965 | 0.40635568 |
| 25 | PP Ivanec | -0.86534647 | 0.19342433 |
| 26 | PP Ludbreg | -0.02584141 | 0.48969192 |
| 27 | PP Novi Marof | -0.71757002 | 0.23651122 |
| 28 | PPrP Varaždin | -0.67334430 | 0.25036414 |
| 29 | PP Orahovica | 0.61150844 | 0.27043152 |
| 30 | PP Slatina | -0.40433005 | 0.34298502 |
| 31 | PPrP Virovitica | 1.04330575 | 0.14840336 |
| 32 | PP Vukovar | 1.78138201 | 0.03742503 |
| 33 | PP Županja | -0.72012225 | 0.23572486 |
| 34 | PP Vrbanja | 1.36617418 | 0.08594215 |
| 35 | PP Ilok | -0.07917875 | 0.46844522 |
| 36 | PPrP Vinkovci | 1.13264424 | 0.12868184 |
| 37 | PP Dvor | -0.41470048 | 0.33918059 |
| 38 | PP Glina | -2.09443213 | 0.01811075 |
| 39 | PP Hrv. Kostajnica | -1.34902328 | 0.08866474 |
| 40 | PPrP Kutina | 0.70373070 | 0.24080025 |
| 41 | PP Novska | -0.03900032 | 0.48444507 |
| 42 | PP Petrinja | -2.30831002 | 0.01049095 |
| 43 | PP Gvozd | -0.46507446 | 0.32093907 |
| 44 | PPrP Sisak i PP Sunja | -0.55548989 | 0.28927981 |
| 45 | PP Dugo Selo | 1.29233121 | 0.09812123 |
| 46 | PP Ivanić-Grad | 1.54022452 | 0.06175282 |
| 47 | PP Jastrebarsko | -1.07696887 | 0.14074709 |
| 48 | PP Samobor | -1.23412547 | 0.10857808 |
| 49 | PP Velika Gorica | -0.06550119 | 0.47388748 |
| 50 | PP Vrbovec | 0.43523389 | 0.33169633 |
| 51 | PP Zaprešić | -1.45328803 | 0.07307190 |
| 52 | PP Sv. I. Zelina | 0.07934278 | 0.46837999 |
| 53 | PPrP Zagreb (I i II) | -0.48758691 | 0.31292124 |

Standardizirana Getis-Ord G_i statistika ukazuje da su područje policijskih postaja Daruvar i Grubišno Polje, obzirom na pozitivni lokalni G (z vrijednost), statistički signifikantna te predstavljaju „*hot-spots*“. U slučaju područja policijskih postaja Glina i Petrinja, navedena područja su statistički signifikantna te predstavljaju „*cold-spots*“, obzirom na negativni lokalni G (z vrijednost).



3.2.7 Globalni Moranov indeks za broj registriranih vozila na područjima policijskih postaja

1. Globalni Moranov koeficijent za broj registriranih vozila za područja policijskih postaja iznosi: -0.0275816668
 2. p vrijednost iznosi 0.6271 i z vrijednost iznosi 0.3214823
- p vrijednost je veća od razine signifikantnosti koja iznosi 0,05 zbog čega ne odbacujemo nul-hipotezu (vrijednost nije statistički značajna). Iz navedenog se zaključuje da je sasvim moguće da je prostorna distribucija vrijednosti broja registriranih vozila po policijskim postajama rezultat slučajnog prostornog procesa

| | | |
|--|---------------|--------------|
| Moran I statistic standard deviate = -0.3241, p-value = 0.6271 | | |
| alternative hypothesis: greater | | |
| sample estimates: | | |
| Moran I statistic | Expectation | Variance |
| -0.0275816668 | -0.0192307692 | 0.0006639485 |

3.2.8 Lokalni Moranov koeficijent za broj registriranih vozila na područjima policijskih postaja

| | Pol. postaje | Ii | E.Ii | Var.Ii | Z.Ii | Pr(z > 0) |
|----|---------------|--------------|-------------|------------|--------------|-----------|
| 1 | PP Čazma | 0.051125713 | -0.01923077 | 0.02710587 | 0.427338905 | 0.3345662 |
| 2 | PP Daruvar | 0.021233191 | -0.01923077 | 0.03023835 | 0.232696221 | 0.4079987 |
| 3 | PP Garešnica | 0.054867381 | -0.01923077 | 0.02851549 | 0.438800348 | 0.3304031 |
| 4 | PP Grub.Polj. | 0.077340214 | -0.01923077 | 0.03023835 | 0.555351049 | 0.2893273 |
| 5 | PPRP Bjelov. | -0.028008266 | -0.01923077 | 0.02493723 | -0.055583585 | 0.5221632 |
| 6 | PP Nova.Grad. | 0.024482680 | -0.01923077 | 0.05177415 | 0.192113803 | 0.4238265 |
| 7 | PPRP Sl.Brod | -0.057321730 | -0.01923077 | 0.05177415 | -0.167403844 | 0.5664738 |
| 8 | PP Đurđevac | 0.024329924 | -0.01923077 | 0.03516082 | 0.232308598 | 0.4081492 |
| 9 | PP Križevci | 0.009309053 | -0.01923077 | 0.02270082 | 0.189422025 | 0.4248810 |
| 10 | PPRP Kopriv. | 0.002660042 | -0.01923077 | 0.03023835 | 0.125887552 | 0.4499105 |
| 11 | PP Donj.Stub. | -0.077260252 | -0.01923077 | 0.02270082 | -0.385148240 | 0.6499362 |
| 12 | PP Klanjec | -0.282137835 | -0.01923077 | 0.03239193 | -1.460776701 | 0.9279616 |
| 13 | PPRP Krapina | 0.077023492 | -0.01923077 | 0.03023835 | 0.553529677 | 0.2899504 |
| 14 | PP Z.Bistri. | -0.110266150 | -0.01923077 | 0.02408527 | -0.586589782 | 0.7212604 |
| 15 | PP Pregrada | -0.246620417 | -0.01923077 | 0.03239193 | -1.263433139 | 0.8967832 |
| 16 | PPRP Čakov. | -0.091921077 | -0.01923077 | 0.04402127 | -0.346453737 | 0.6354991 |
| 17 | PP B.Manast. | -0.003091161 | -0.01923077 | 0.06469564 | 0.063453488 | 0.4747027 |
| 18 | PP Đ.Miholj. | 0.080596690 | -0.01923077 | 0.04402127 | 0.475793779 | 0.3171107 |
| 19 | PP Đakovo | -0.008985417 | -0.01923077 | 0.03885267 | 0.051977625 | 0.4792733 |
| 20 | PP Našice | 0.020280452 | -0.01923077 | 0.03516082 | 0.210712817 | 0.4165557 |
| 21 | PPRP Osijek | -0.056390257 | -0.01923077 | 0.04402127 | -0.177108112 | 0.5702883 |
| 22 | PP Valpovo | 0.019713260 | -0.01923077 | 0.03885267 | 0.197574293 | 0.4216891 |
| 23 | PP Pakrac | 0.048362056 | -0.01923077 | 0.03516082 | 0.360471635 | 0.3592472 |
| 24 | PP Požega | -0.013915915 | -0.01923077 | 0.03516082 | 0.028344048 | 0.4886939 |
| 25 | PP Ivanec | 0.010445293 | -0.01923077 | 0.02593119 | 0.184287146 | 0.4268941 |
| 26 | PP Ludberg | -0.007275563 | -0.01923077 | 0.02851549 | 0.070797297 | 0.4717795 |
| 27 | PP N.Marof | 0.019869504 | -0.01923077 | 0.02593119 | 0.242811113 | 0.4040759 |
| 28 | PPRP Varaždin | -0.071016901 | -0.01923077 | 0.03239193 | -0.287736560 | 0.6132258 |
| 29 | PP Orahovica | 0.032298447 | -0.01923077 | 0.03885267 | 0.261422575 | 0.3968833 |
| 30 | PP Slatina | 0.058936972 | -0.01923077 | 0.03516082 | 0.416867521 | 0.3383877 |
| 31 | PPRP Virovi. | 0.033624035 | -0.01923077 | 0.03516082 | 0.281873965 | 0.3890201 |
| 32 | PP Vukovar | 0.014909702 | -0.01923077 | 0.05177415 | 0.150042057 | 0.4403657 |
| 33 | PP Županja | 0.027257997 | -0.01923077 | 0.05177415 | 0.204310889 | 0.4190553 |
| 34 | PP Vrbanja | 0.059856223 | -0.01923077 | 0.05177415 | 0.347575016 | 0.3640797 |
| 35 | PP Ilok | 0.046919902 | -0.01923077 | 0.06469564 | 0.260073898 | 0.3974034 |
| 36 | PPRP Vinkov. | -0.019270339 | -0.01923077 | 0.04402127 | -0.000188597 | 0.5000752 |
| 37 | PP Dvor | 0.116494767 | -0.01923077 | 0.05177415 | 0.596492601 | 0.2754231 |
| 38 | PP Glina | 0.092647066 | -0.01923077 | 0.03885267 | 0.567588524 | 0.2851572 |
| 39 | PP H.Kost. | 0.117825530 | -0.01923077 | 0.04402127 | 0.653232437 | 0.2568032 |
| 40 | PPRP Kutina | 0.015487509 | -0.01923077 | 0.02710587 | 0.210875679 | 0.4164921 |
| 41 | PP Novska | 0.087180926 | -0.01923077 | 0.03885267 | 0.539857219 | 0.2946478 |
| 42 | PP Petrinja | 0.080746816 | -0.01923077 | 0.03239193 | 0.555500196 | 0.2892763 |
| 43 | PP Gvozd | 0.057253224 | -0.01923077 | 0.04402127 | 0.364535051 | 0.3577293 |
| 44 | PPRP Sisak | -0.018557429 | -0.01923077 | 0.02710587 | 0.004089807 | 0.4983684 |
| 45 | PP Dugo Selo | -0.070501970 | -0.01923077 | 0.02334689 | -0.335551298 | 0.6313954 |
| 46 | PP Ivan Grad | -0.086506843 | -0.01923077 | 0.02493723 | -0.426026408 | 0.6649557 |
| 47 | PP Jastreb. | -0.196539418 | -0.01923077 | 0.03885267 | -0.899537910 | 0.8158169 |
| 48 | PP Samobor | 0.084509020 | -0.01923077 | 0.03239193 | 0.576403933 | 0.2821711 |
| 49 | PP V.Gorica | -0.031886483 | -0.01923077 | 0.02408527 | -0.081547550 | 0.5324967 |
| 50 | PP Vrbovec | -0.066363022 | -0.01923077 | 0.02270082 | -0.312822091 | 0.6227921 |
| 51 | PP Zaprešić | -0.002877956 | -0.01923077 | 0.03023835 | 0.094040174 | 0.4625386 |
| 52 | PP Sv.I.Zeli. | -0.081725996 | -0.01923077 | 0.02162403 | -0.424989813 | 0.6645779 |
| 53 | PPRP Zagreb | -1.300975027 | -0.01923077 | 0.02710587 | -7.785198563 | 1.0000000 |

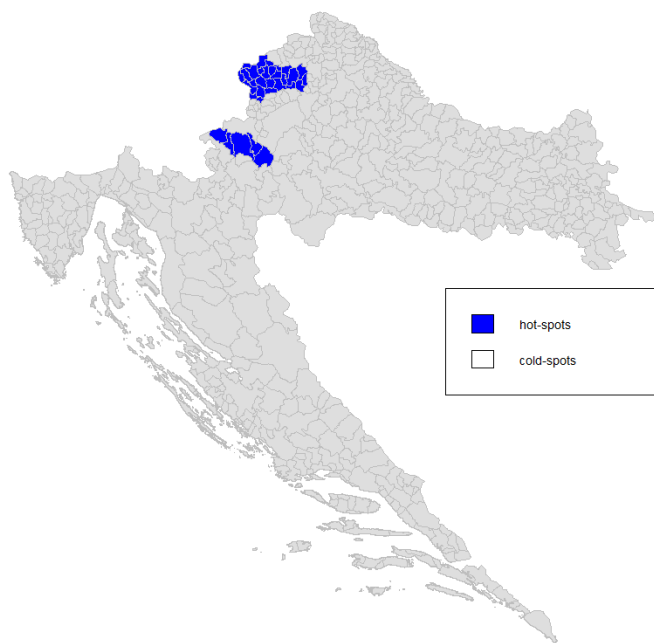
Kako je vidljivo iz tablice, ako uzmemo u obzir p vrijednost, zaključujemo da je p vrijednost izračunata za sva područja policijskih postaja veća od 0.05, zbog čega ne odbacujemo nul-hipotezu. Iz navedenog proizlazi da navedena područja statistički nisu

signifikantna, te ne možemo utvrditi da li postoji autokorelacija, odnosno statistička prostorna povezanost broja registriranih vozila na području policijskih postaja.

3.2.9 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ s obzirom na ukupni broj registriranih vozila na područjima policijskih postaja

| ID | Registarske.tablice | localG | P |
|----|------------------------|-------------|-------------|
| 1 | PP Čazma | -0.57686575 | 0.282015073 |
| 2 | PP Daruvar | -0.49244371 | 0.311202853 |
| 3 | PP Garešnica | -0.60237292 | 0.273462967 |
| 4 | PP Grubišno Polje | -0.68463632 | 0.246786722 |
| 5 | PPRP Bjelovar | -0.85754643 | 0.195571483 |
| 6 | PP Nova Gradiška | -0.31097916 | 0.377908234 |
| 7 | PPRP Slavonski Brod | -0.26301199 | 0.396270669 |
| 8 | PP Đurđevac | -0.32689737 | 0.371872754 |
| 9 | PP Križevci | -0.35610412 | 0.360881297 |
| 10 | PPRP Koprivnica | 0.09682309 | 0.461433442 |
| 11 | PP Donja Stubica | 1.63057008 | 0.051490533 |
| 12 | PP Klanjec | 2.24471337 | 0.012393270 |
| 13 | PPRP Krapina | 2.34636905 | 0.009478663 |
| 14 | PP Zlatar Bistrica | 1.84325415 | 0.032645956 |
| 15 | PP Pregrada | 2.23797603 | 0.012611309 |
| 16 | PPRP Čakovec | -0.26711552 | 0.394690108 |
| 17 | PP Beli Manastir | 0.03305574 | 0.486815069 |
| 18 | PP Donji Miholjac | -0.58049289 | 0.280791141 |
| 19 | PP Đakovo | 0.23807088 | 0.405913059 |
| 20 | PP Našice | -0.33240422 | 0.369792028 |
| 21 | PPRP Osijek | -0.17510882 | 0.430497064 |
| 22 | PP Valpovo | -0.21578843 | 0.414576332 |
| 23 | PP Pakrac | -0.56461107 | 0.286169166 |
| 24 | PP Požega i Pleternica | -0.37977172 | 0.352057438 |
| 25 | PP Ivanec | -0.31147674 | 0.377719112 |
| 26 | PP Ludbreg | 0.07891226 | 0.468551206 |
| 27 | PP Novi Marof | -0.37187193 | 0.354994101 |
| 28 | PPRP Varaždin | -0.37784336 | 0.352773480 |
| 29 | PP Orahovica | -0.23740259 | 0.406172241 |
| 30 | PP Slatina | -0.59894787 | 0.274603823 |
| 31 | PPRP Virovitica | -0.58989693 | 0.277629877 |
| 32 | PP Vukovar | -0.21848207 | 0.413526763 |
| 33 | PP Županja | -0.22723217 | 0.410121607 |
| 34 | PP Vrbanja | -0.34042977 | 0.366766453 |
| 35 | PP Ilok | -0.20753228 | 0.417797092 |
| 36 | PPRP Vinkovci | -0.22773179 | 0.409927378 |
| 37 | PP Dvor | -0.55255560 | 0.290283875 |
| 38 | PP Glina | -0.60237437 | 0.273462483 |
| 39 | PP Hrv. Kostajnica | -0.65354524 | 0.256702418 |
| 40 | PPRP Kutina | -0.64947123 | 0.258016919 |
| 41 | PP Novska | -0.73380570 | 0.231533584 |
| 42 | PP Petrinja | -0.88913708 | 0.186964707 |
| 43 | PP Gvozd | -0.32128530 | 0.373997098 |
| 44 | PPRP Sisak i PP Sunja | -0.97359054 | 0.165129943 |
| 45 | PP Dugo Selo | 1.61416730 | 0.053245571 |
| 46 | PP Ivanić-Grad | 1.61359100 | 0.053308085 |
| 47 | PP Jastrebarsko | 2.58720960 | 0.004837836 |
| 48 | PP Samobor | 2.21126224 | 0.013508841 |
| 49 | PP Velika Gorica | -0.85683421 | 0.195768258 |
| 50 | PP Vrbovec | 1.47727086 | 0.069801523 |
| 51 | PP Zaprešić | -0.57033155 | 0.284226423 |
| 52 | PP Sv. I. Zelina | 1.45471255 | 0.072874428 |
| 53 | PPRP Zagreb (I i II) | -0.74178871 | 0.229107680 |

Pozitivna standardizirana Getis-Ord G_i statistika ukazuje da su područje policijskih postaja Klanjec, Krapina, Zlatar Bistrice, Pregrada, koja su statistički signifikantna, „*hot-spot*“, obzirom na pozitivni lokalni G (z vrijednost). Isti je slučaj sa područjima policijskih postaja Jasterbarsko i Samobor, koje su također „*hot-spot*“.



3.2.10 Globalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća na 10.000 registriranih vozila na područjima policijskih postaja

1. Globalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća na 10.000 registriranih vozila iznosi: -0.145296972
 2. p vrijednost iznosi 0.9722 i z vrijednost iznosi 1.914158
- p vrijednost je veća od razine signifikantnosti koja iznosi 0,05 zbog čega ne odbacujemo nul-hipotezu (vrijednost nije statistički značajna). Iz navedenog se zaključuje da je sasvim moguće da je prostorna distribucija vrijednosti stope prometnih nesreća na 10.000 vozila, po policijskim postajama rezultat slučajnog prostornog procesa

| | | |
|--|--------------|-------------|
| Moran I statistic standard deviate = -1.9144, p-value = 0.9722 | | |
| alternative hypothesis: greater | | |
| sample estimates: | | |
| Moran I statistic | Expectation | Variance |
| -0.145296972 | -0.019230769 | 0.004336216 |

3.2.11 Lokalni Moranov indeks za stopu prometnih nesreća na 10.000 registriranih vozila na područjima policijskih postaja

| | Pol.Postje | Ii | E.Ii | Var.Ii | Z.Ii | Pr(z > 0) |
|----|----------------|--------------|-------------|------------|--------------|-----------|
| 1 | PP Čazma | -0.004551567 | -0.01923077 | 0.06867748 | 0.05601383 | 0.4776654 |
| 2 | PP Daruvar | -0.683813215 | -0.01923077 | 0.08760419 | -2.245362260 | 0.9876276 |
| 3 | PP Garešnica | 0.100954528 | -0.01923077 | 0.07719450 | 0.432571754 | 0.3326630 |
| 4 | PP Grub.Polje | -0.027903430 | -0.01923077 | 0.08760419 | -0.029301504 | 0.5116879 |
| 5 | PPrP Bjelovar | 0.022590967 | -0.01923077 | 0.05557437 | 0.177404559 | 0.4295953 |
| 6 | PP NOVA Grad. | -0.338073596 | -0.01923077 | 0.21772534 | -0.683316903 | 0.7527967 |
| 7 | PPrP Slačina | -0.220379974 | -0.01923077 | 0.21772534 | -0.431085915 | 0.6667970 |
| 8 | PP Đurđevac | -0.038500267 | -0.01923077 | 0.11734617 | -0.056251737 | 0.5224294 |
| 9 | PP Križevci | 0.048519345 | -0.01923077 | 0.04206179 | 0.330343787 | 0.3705701 |
| 10 | PPrP Kopriv. | -0.030399600 | -0.01923077 | 0.08760419 | -0.037735079 | 0.5150505 |
| 11 | PP Donja Stub. | 0.083587313 | -0.01923077 | 0.04206179 | 0.501332214 | 0.3080687 |
| 12 | PP Klanjec | 0.030746234 | -0.01923077 | 0.10061631 | 0.157556390 | 0.4374032 |
| 13 | PPrP Krapina | 0.025659317 | -0.01923077 | 0.08760419 | 0.151665917 | 0.4397252 |
| 14 | PP Z.Bistrica | 0.135289258 | -0.01923077 | 0.05042672 | 0.688104509 | 0.2456935 |
| 15 | PP Pregrada | 0.109645603 | -0.01923077 | 0.10061631 | 0.406292791 | 0.3422637 |
| 16 | PPrP Čakov. | -0.128828762 | -0.01923077 | 0.17088173 | -0.265127509 | 0.6045444 |
| 17 | PP B.Manast. | -0.117427198 | -0.01923077 | 0.29579802 | -0.180550236 | 0.5716397 |
| 18 | PP D.Miholjac | -0.044168804 | -0.01923077 | 0.17088173 | -0.060327372 | 0.5240525 |
| 19 | PP Đakovo | -0.286215859 | -0.01923077 | 0.13965265 | -0.714434498 | 0.7625207 |
| 20 | PP Našice | -0.021723450 | -0.01923077 | 0.11734617 | -0.007276661 | 0.5029029 |
| 21 | PPrP Osijek | -0.515676697 | -0.01923077 | 0.17088173 | -1.200947831 | 0.8851143 |
| 22 | PP Valpovo | -0.020183200 | -0.01923077 | 0.13965265 | -0.002548641 | 0.5010168 |
| 23 | PP Pakrac | -0.585104323 | -0.01923077 | 0.11734617 | -1.651904513 | 0.9507230 |
| 24 | PP Požega | -0.024602297 | -0.01923077 | 0.11734617 | -0.015680625 | 0.5062554 |
| 25 | PP Ivanec | 0.065624973 | -0.01923077 | 0.06157996 | 0.341949145 | 0.3661946 |
| 26 | PP Ludbreg | 0.085191507 | -0.01923077 | 0.07719450 | 0.375837381 | 0.3535189 |
| 27 | PP N.Marof | 0.285083821 | -0.01923077 | 0.06157996 | 1.226317879 | 0.1100395 |
| 28 | PPrP Varaždin | -0.217129250 | -0.01923077 | 0.10061631 | -0.623890355 | 0.7336502 |
| 29 | PP Orahovica | 0.014228964 | -0.01923077 | 0.13965265 | 0.089536039 | 0.4643280 |
| 30 | PP Slatina | -0.002643667 | -0.01923077 | 0.11734617 | 0.048421258 | 0.4806903 |
| 31 | PPrP Virovi. | -1.019513861 | -0.01923077 | 0.11734617 | -2.920037778 | 0.9982501 |
| 32 | PP Vukovar | -0.161112984 | -0.01923077 | 0.21772534 | -0.304069929 | 0.6194627 |
| 33 | PP Županja | -0.178306447 | -0.01923077 | 0.21772534 | -0.340917501 | 0.6334172 |
| 34 | PP Vrbanja | 0.258757426 | -0.01923077 | 0.21772534 | 0.595760723 | 0.2756675 |
| 35 | PP Ilok | -0.943338015 | -0.01923077 | 0.29579802 | -1.699122696 | 0.9553520 |
| 36 | PPrP Vinkovci | -1.095036885 | -0.01923077 | 0.17088173 | -2.602472796 | 0.9953723 |
| 37 | PP Dvor | -1.231247870 | -0.01923077 | 0.21772534 | -2.597492253 | 0.9953046 |
| 38 | PP Glina | 0.015086548 | -0.01923077 | 0.13965265 | 0.091830878 | 0.4634162 |
| 39 | PP H.Kost. | -0.113880237 | -0.01923077 | 0.17088173 | -0.228965667 | 0.5905522 |
| 40 | PPrP Kutina | -0.191614758 | -0.01923077 | 0.06867748 | -0.657793755 | 0.7446647 |
| 41 | PP Novska | -0.068732544 | -0.01923077 | 0.13965265 | -0.132463484 | 0.5526911 |
| 42 | PP Petrinja | -0.038730540 | -0.01923077 | 0.10061631 | -0.061474545 | 0.5245094 |
| 43 | PP Grozd | -0.111998658 | -0.01923077 | 0.17088173 | -0.224413957 | 0.5887824 |
| 44 | PPrP Sisak | -0.046692035 | -0.01923077 | 0.06867748 | -0.104788441 | 0.5417282 |
| 45 | PP Dugo Selo | -0.015791148 | -0.01923077 | 0.04596543 | 0.016043345 | 0.4935999 |
| 46 | PP Ivanić Grad | -0.001901167 | -0.01923077 | 0.05557437 | 0.073510827 | 0.4706998 |
| 47 | PP Jastrebov | 0.008129894 | -0.01923077 | 0.13965265 | 0.073215331 | 0.4708174 |
| 48 | PP Samobor | 0.321382935 | -0.01923077 | 0.10061631 | 1.073811200 | 0.1414537 |
| 49 | PP V.Gorica | 0.050084366 | -0.01923077 | 0.05042672 | 0.308672333 | 0.3787854 |
| 50 | PP Vrbovec | -0.031691796 | -0.01923077 | 0.04206179 | -0.060758907 | 0.5242244 |
| 51 | PP Zaprešić | -0.260913000 | -0.01923077 | 0.08760419 | -0.816549042 | 0.7929069 |
| 52 | PP Sv.I.Zelina | 0.025909511 | -0.01923077 | 0.03555574 | 0.239391880 | 0.4054009 |
| 53 | PPrP Zagreb | -0.569384944 | -0.01923077 | 0.06867748 | -2.099313188 | 0.9821053 |

Kako je vidljivo iz tablice, ako uzmemo u obzir p vrijednost, zaključujemo da je p vrijednost izračunata sa sva područja policijskih postaja veća od 0.05, zbog čega ne odbacujemo nul- hipotezu. Iz navedenog proizlazi da navedena područja statistički nisu

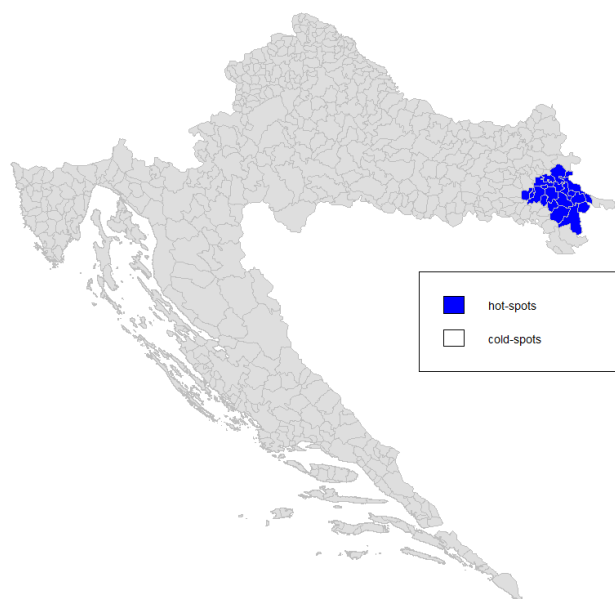
signifikantna, te ne možemo utvrditi da li postoji autokorelacija, odnosno statistička prostorna povezanost stope prometnih nezgoda na 10.000 registriranih vozila.

3.2.12 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ za stopu prometnih nesreća na 10.000 registriranih vozila, na područjima policijskih postaja

| ID | Registarske.tablice | localG | P |
|----|------------------------|--------------|-------------|
| 1 | PP Čazma | 0.102514228 | 0.459174260 |
| 2 | PP Daruvar | 1.286823754 | 0.099077863 |
| 3 | PP Garešnica | 0.548024752 | 0.291837454 |
| 4 | PP Grubišno Polje | 1.018195874 | 0.154292440 |
| 5 | PPrP Bjelovar | -0.279441284 | 0.389953096 |
| 6 | PP Nova Gradiška | -1.439889487 | 0.074949334 |
| 7 | PPrP Slavonski Brod | -0.261246793 | 0.396951097 |
| 8 | PP Đurđevac | 0.653082189 | 0.256851647 |
| 9 | PP Križevci | -0.535254627 | 0.296236898 |
| 10 | PPrP Koprivnica | 0.064743150 | 0.474189253 |
| 11 | PP Donja Stubica | -1.210571465 | 0.113029843 |
| 12 | PP Klanjec | -0.165235045 | 0.434379491 |
| 13 | PPrP Krapina | -0.193608407 | 0.423241257 |
| 14 | PP Zlatar Bistrica | -1.215406109 | 0.112105620 |
| 15 | PP Pregrada | -0.416736196 | 0.338435688 |
| 16 | PPrP Čakovec | -1.268642292 | 0.102284337 |
| 17 | PP Beli Manastir | 0.658683426 | 0.255049539 |
| 18 | PP Donji Miholjac | 0.100101410 | 0.460131908 |
| 19 | PP Đakovo | 1.099924705 | 0.135682465 |
| 20 | PP Našice | 0.360236051 | 0.359335309 |
| 21 | PPrP Osijek | -0.734893922 | 0.231202050 |
| 22 | PP Valpovo | -0.111234163 | 0.455715331 |
| 23 | PP Pakrac | 0.872253559 | 0.191535034 |
| 24 | PP Požega i Pleternica | -0.492698040 | 0.311112981 |
| 25 | PP Ivanec | -1.616287020 | 0.053016136 |
| 26 | PP Ludbreg | -0.677465144 | 0.249055439 |
| 27 | PP Novi Marof | -1.374253829 | 0.084681447 |
| 28 | PPrP Varaždin | -1.264942511 | 0.102945968 |
| 29 | PP Orahovica | 0.576536730 | 0.282126225 |
| 30 | PP Slatina | -0.008182098 | 0.496735852 |
| 31 | PPrP Virovitica | -1.126808050 | 0.129911823 |
| 32 | PP Vukovar | 3.031942993 | 0.001214925 |
| 33 | PP Županja | -0.716407689 | 0.236869824 |
| 34 | PP Vrbanja | 1.515753737 | 0.064790817 |
| 35 | PP Ilok | -0.391832756 | 0.347590895 |
| 36 | PPrP Vinkovci | 2.423958437 | 0.007676181 |
| 37 | PP Dvor | 1.195210123 | 0.116002472 |
| 38 | PP Glina | -0.517443693 | 0.302423233 |
| 39 | PP Hrv. Kostajnica | -0.166644470 | 0.433824901 |
| 40 | PPrP Kutina | -0.373245747 | 0.354482776 |
| 41 | PP Novska | -0.441548605 | 0.329407941 |
| 42 | PP Petrinja | -1.133898098 | 0.128418647 |
| 43 | PP Gvozd | 0.212240507 | 0.415959703 |
| 44 | PPrP Sisak i PP Sunja | -0.064914082 | 0.474121204 |
| 45 | PP Dugo Selo | 0.200501285 | 0.420544276 |
| 46 | PP Ivanić-Grad | 0.793760333 | 0.213667485 |
| 47 | PP Jastrebarsko | -0.924747093 | 0.177548738 |
| 48 | PP Samobor | -1.494221743 | 0.067558836 |
| 49 | PP Velika Gorica | -0.399141595 | 0.344894438 |

50 PP Vrbovec -0.345653648 0.364801511
 51 PP Zaprešić -1.877178540 0.030246814
 52 PP Sv. I. Zelina -0.863496631 0.193932236
 53 PPrP Zagreb (I i II) -1.585225227 0.056457585

Standardizirana pozitivna Getis-Ord G_i^* statistika ukazuje da su područje policijskih postaja Vukovar i Vinkovci, koja su statistički signifikantna, „hot-spots“, obzirom na pozitivni lokalni G (z vrijednost).



3.2.13 Globalni Moranov indeks za premiju za osiguranje od auto odgovornosti na područjima policijskih postaja, u 2016. godini

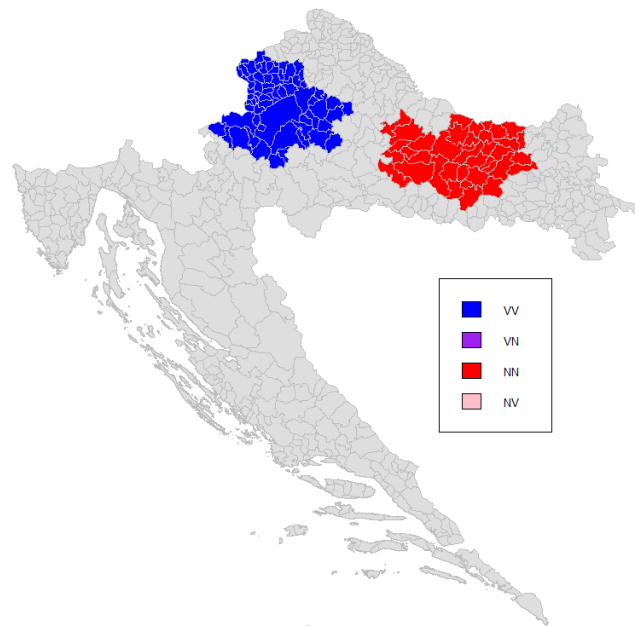
1. Globalni Moranov indeks za premiju za osiguranje od auto odgovornosti iznosi: 0.565381212
2. p vrijednost iznosi $2.2e-16$ i z vrijednost iznosi - 8.127013
 - p vrijednost je dovoljno mala, ispod 0.05, čime možemo odbaciti nul-hipotezu. Obzirom da je vrijednost globalnog Moranovog koeficijenta pozitivna 0.565381212 upućuje na grupiranje područja policijskih postaja za koja područja se obračunavaju veće premije, odnosno manje premije.

| | | |
|--|--------------|-------------|
| Moran I statistic standard deviate = 8.5812, p-value < 2.2e-16 | | |
| alternative hypothesis: greater | | |
| sample estimates: | | |
| Moran I statistic | Expectation | Variance |
| 0.565381212 | -0.019230769 | 0.004641291 |

3.2.14 Lokalni Moranov indeks za premiju za osiguranje od auto odgovornosti na područjima policijskih postaja, u 2016. godini

| | Pol.postaje | Ii | E.Ii | Var.Ii | Z.Ii | Pr(z > 0) |
|----|---------------|--------------|-------------|------------|-------------|--------------|
| 1 | PP Čazma | -0.110992599 | -0.01923077 | 0.07213105 | -0.34166535 | 6.336986e-01 |
| 2 | PP Daruvar | 1.114970685 | -0.01923077 | 0.09236987 | 3.73185736 | 9.503656e-05 |
| 3 | PP Garešnica | 0.157757827 | -0.01923077 | 0.08123852 | 0.62096095 | 2.673127e-01 |
| 4 | PP Grub.Polj. | 0.943359772 | -0.01923077 | 0.09236987 | 3.16720684 | 7.695540e-04 |
| 5 | PPrP Bjelov. | 0.020093446 | -0.01923077 | 0.05811956 | 0.16311688 | 4.352132e-01 |
| 6 | PP Nova Grad | 0.386820672 | -0.01923077 | 0.23151176 | 0.84390689 | 1.993607e-01 |
| 7 | PPrP S.Brod | -0.864900112 | -0.01923077 | 0.23151176 | -1.75757579 | 9.605901e-01 |
| 8 | PP Đurđevac | 0.203463120 | -0.01923077 | 0.12417373 | 0.63196560 | 2.637047e-01 |
| 9 | PP Križevci | -0.413217204 | -0.01923077 | 0.04367021 | -1.88533547 | 9.703077e-01 |
| 10 | PPrP Kopriv. | 0.072543097 | -0.01923077 | 0.09236987 | 0.30196309 | 3.813401e-01 |
| 11 | PP Donja St. | 1.297931129 | -0.01923077 | 0.04367021 | 6.30298871 | 1.459801e-10 |
| 12 | PP Klanjec | 1.684702301 | -0.01923077 | 0.10628406 | 5.22659043 | 8.633220e-08 |
| 13 | PPrP Krapina | 1.177099359 | -0.01923077 | 0.09236987 | 3.93627903 | 4.137737e-05 |
| 14 | PP Z.Bistri. | 1.199178548 | -0.01923077 | 0.05261504 | 5.31175755 | 5.428649e-08 |
| 15 | PP Pregrada | 1.380144590 | -0.01923077 | 0.10628406 | 4.29239973 | 8.837619e-06 |
| 16 | PPrP Čakov. | 0.159687537 | -0.01923077 | 0.18142068 | 0.42006006 | 3.372208e-01 |
| 17 | PP B.Manast. | 0.504923153 | -0.01923077 | 0.31499689 | 0.93391146 | 1.751748e-01 |
| 18 | PP D.Miholj. | 1.217000950 | -0.01923077 | 0.18142068 | 2.90239482 | 1.851607e-03 |
| 19 | PP Đakovo | 0.091274399 | -0.01923077 | 0.14802662 | 0.28721867 | 3.869724e-01 |
| 20 | PP Našice | 0.956688569 | -0.01923077 | 0.12417373 | 2.76948528 | 2.807247e-03 |
| 21 | PPrP Osijek | 0.153159475 | -0.01923077 | 0.18142068 | 0.40473363 | 3.428367e-01 |
| 22 | PP Valpovo | 0.299869143 | -0.01923077 | 0.14802662 | 0.82938613 | 2.034430e-01 |
| 23 | PP Pakrac | 1.379744463 | -0.01923077 | 0.12417373 | 3.97004257 | 3.592990e-05 |
| 24 | PP Požega | 1.181457322 | -0.01923077 | 0.12417373 | 3.40733898 | 3.279980e-04 |
| 25 | PP Ivanec | -0.194357531 | -0.01923077 | 0.06454149 | -0.68933927 | 7.546951e-01 |
| 26 | PP Ludbreg | 0.020568007 | -0.01923077 | 0.08123852 | 0.13963321 | 4.444749e-01 |
| 27 | PP N.Marof | -0.194352973 | -0.01923077 | 0.06454149 | -0.68932133 | 7.546895e-01 |
| 28 | PPrP Varaž. | -0.136388781 | -0.01923077 | 0.10628406 | -0.35936678 | 6.403396e-01 |
| 29 | PP Orahovi. | 0.948671934 | -0.01923077 | 0.14802662 | 2.51571700 | 5.939526e-03 |
| 30 | PP Slatina | 1.540149368 | -0.01923077 | 0.12417373 | 4.42524313 | 4.816686e-06 |
| 31 | PPrP Virovi. | 0.324805644 | -0.01923077 | 0.12417373 | 0.97631407 | 1.644544e-01 |
| 32 | PP Vukovar | 0.687502723 | -0.01923077 | 0.23151176 | 1.46882193 | 7.094055e-02 |
| 33 | PP Županja | 0.127701709 | -0.01923077 | 0.23151176 | 0.30537345 | 3.80409e-01 |
| 34 | PP Vrbanja | 0.163010834 | -0.01923077 | 0.23151176 | 0.37875729 | 3.524341e-01 |
| 35 | PP Ilok | 0.336014089 | -0.01923077 | 0.31499689 | 0.63295767 | 2.633806e-01 |
| 36 | PPrP Vinko. | -0.456692312 | -0.01923077 | 0.18142068 | -1.02706159 | 8.478043e-01 |
| 37 | PP Dvor | 0.028712295 | -0.01923077 | 0.23151176 | 0.09964127 | 4.603146e-01 |
| 38 | PP Glina | 0.063755535 | -0.01923077 | 0.14802662 | 0.21569323 | 4.146134e-01 |
| 39 | PP H.Kost. | 0.012223492 | -0.01923077 | 0.18142068 | 0.07384755 | 4.705658e-01 |
| 40 | PPrP Kutina | -0.008561355 | -0.01923077 | 0.07213105 | 0.03972642 | 4.841556e-01 |
| 41 | PP Novska | 0.287188014 | -0.01923077 | 0.14802662 | 0.79642607 | 2.128922e-01 |
| 42 | PP Petrinja | 0.097254084 | -0.01923077 | 0.10628406 | 0.35730195 | 3.604329e-01 |
| 43 | PP Gvozd | 0.112816072 | -0.01923077 | 0.18142068 | 0.31001637 | 3.782743e-01 |
| 44 | PPrP Sisak | 0.082685542 | -0.01923077 | 0.07213105 | 0.37947448 | 3.521678e-01 |
| 45 | PP Dugo Sel. | 0.855935156 | -0.01923077 | 0.04784446 | 4.00105527 | 3.153031e-05 |
| 46 | PP Iv.Grad | 0.681624263 | -0.01923077 | 0.05811956 | 2.90714735 | 1.823707e-03 |
| 47 | PP Jastrebo. | 1.697373003 | -0.01923077 | 0.14802662 | 4.46169774 | 4.065643e-06 |
| 48 | PP Samobor | 1.989107984 | -0.01923077 | 0.10628406 | 6.16031479 | 3.630024e-10 |
| 49 | PP V.Gorica | 1.314983520 | -0.01923077 | 0.05261504 | 5.81661903 | 3.002489e-09 |
| 50 | PP Vrbovec | 0.579342265 | -0.01923077 | 0.04367021 | 2.86433967 | 2.089398e-03 |
| 51 | PP Zaprešić | 1.989091093 | -0.01923077 | 0.09236987 | 6.60797137 | 1.948110e-11 |
| 52 | PP Sv.I.Zel. | 0.833214381 | -0.01923077 | 0.03671311 | 4.44893269 | 4.314903e-06 |
| 53 | PPrP Zagreb | 1.989066524 | -0.01923077 | 0.07213105 | 7.47768006 | 3.782304e-14 |

Izračunom lokalnog Moranovog indeksa za područje svake policijske postaje utvrdili smo grupiranja nižih vrijednosti obračunate premije na statistički signifikantnim područjima policijskih postaja Daruvar, Grubišno polje, Donji Miholjac, Našice, Pakrac, Požega, Orahovica i Slatina. Također utvrđeno je grupiranje viših vrijednosti obračunate premije na statistički signifikantnim područjima policijskih postaja Donja Stubica, Klanjac, Krapina, Zlatar Bistrica, Pregrada, Dugo Selo, Ivanić Grad, Jastrebarsko, Samobor, Velika Gorica, Vrbovec, Zaprešić, Sv.I.Zelina, Zagreb.



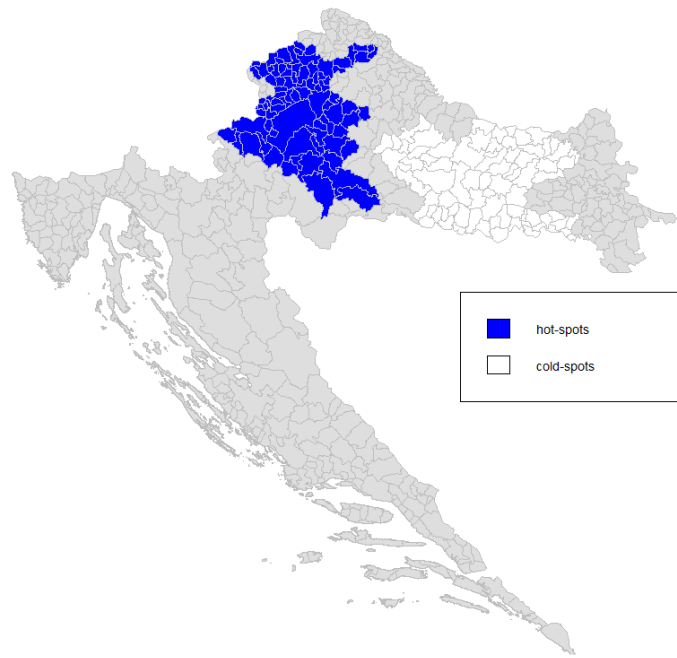
3.2.15 Utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“ za premiju za osiguranje od auto odgovornosti, za 2016. godinu, za područja policijskih postaja

| ID | Registarske.tablice | LG10 | LGP10 |
|----|---------------------|-------------|--------------|
| 1 | PP Čazma | 1.26135649 | 1.035902e-01 |
| 2 | PP Daruvar | -2.34412314 | 9.535937e-03 |
| 3 | PP Garešnica | -1.73992123 | 4.093643e-02 |
| 4 | PP Grubišno Polje | -1.99962955 | 2.277014e-02 |
| 5 | PPrP Bjelovar | -0.28396842 | 3.882173e-01 |
| 6 | PP Nova Gradiška | -2.50586121 | 6.107678e-03 |
| 7 | PPrP Slavonski Brod | -2.30718581 | 1.052223e-02 |
| 8 | PP Đurđevac | -1.80887615 | 3.523512e-02 |
| 9 | PP Križevci | 1.46840589 | 7.099700e-02 |
| 10 | PPrP Koprivnica | -0.76081732 | 2.233831e-01 |
| 11 | PP Donja Stubica | 4.55544490 | 2.613741e-06 |
| 12 | PP Klanjec | 3.75705897 | 8.596100e-05 |
| 13 | PPrP Krapina | 2.84344715 | 2.231420e-03 |
| 14 | PP Zlatar Bistrica | 3.84104411 | 6.125605e-05 |
| 15 | PP Pregrada | 3.09294562 | 9.909022e-04 |
| 16 | PPrP Čakovec | -1.17708238 | 1.195813e-01 |

| | | | |
|----|------------------------|-------------|--------------|
| 17 | PP Beli Manastir | -1.13316394 | 1.285727e-01 |
| 18 | PP Donji Miholjac | -2.33793873 | 9.695213e-03 |
| 19 | PP Đakovo | -0.33155395 | 3.701130e-01 |
| 20 | PP Našice | -2.23694588 | 1.264494e-02 |
| 21 | PPrP Osijek | -1.12953871 | 1.293353e-01 |
| 22 | PP Valpovo | -2.43384203 | 7.469757e-03 |
| 23 | PP Pakrac | -2.47907220 | 6.586232e-03 |
| 24 | PP Požega i Pleternica | -2.74651143 | 3.011639e-03 |
| 25 | PP Ivanec | 2.35337869 | 9.301839e-03 |
| 26 | PP Ludbreg | -0.24516771 | 4.031633e-01 |
| 27 | PP Novi Marof | 2.35332295 | 9.303233e-03 |
| 28 | PPrP Varaždin | 1.28017164 | 1.002424e-01 |
| 29 | PP Orahovica | -2.03173262 | 2.109037e-02 |
| 30 | PP Slatina | -3.55968990 | 1.856465e-04 |
| 31 | PPrP Virovitica | -2.87750804 | 2.004148e-03 |
| 32 | PP Vukovar | -1.19061067 | 1.169032e-01 |
| 33 | PP Županja | -0.83561337 | 2.016862e-01 |
| 34 | PP Vrbanja | -1.06321149 | 1.438430e-01 |
| 35 | PP Ilok | -0.52060951 | 3.013194e-01 |
| 36 | PPrP Vinkovci | -1.36046878 | 8.684081e-02 |
| 37 | PP Dvor | 0.35276429 | 3.621326e-01 |
| 38 | PP Glina | 0.96982741 | 1.660663e-01 |
| 39 | PP Hrv. Kostajnica | 0.17400188 | 4.309320e-01 |
| 40 | PPrP Kutina | 0.07665427 | 4.694493e-01 |
| 41 | PP Novska | -2.33157705 | 9.861476e-03 |
| 42 | PP Petrinja | 1.74148619 | 4.079920e-02 |
| 43 | PP Gvozd | 1.54405315 | 6.128773e-02 |
| 44 | PPrP Sisak i PP Sunja | 1.80035976 | 3.590192e-02 |
| 45 | PP Dugo Selo | 2.91190207 | 1.796176e-03 |
| 46 | PP Ivanić-Grad | 2.12569260 | 1.676443e-02 |
| 47 | PP Jastrebarsko | 3.20595076 | 6.730851e-04 |
| 48 | PP Samobor | 4.42133954 | 4.904545e-06 |
| 49 | PP Velika Gorica | 4.20097065 | 1.328865e-05 |
| 50 | PP Vrbovec | 2.10578945 | 1.761132e-02 |
| 51 | PP Zaprešić | 4.74371535 | 1.049168e-06 |
| 52 | PP Sv. I. Zelina | 3.24303000 | 5.913288e-04 |
| 53 | PPrP Zagreb (I i II) | 5.37069816 | 3.921620e-02 |

Statističko signifikantna područja policijskih postaja Donja Stubica, Klanjec, Krapina, Zlatar Bistrica, Pregrada, Novi Marof, Petrinja, Sisak, Dugo Selo, Ivanić Grad, Jastrebarsko, Samobor, Velika Gorica, Vrbovec, Zaprešić, Sv.I.Zelina, Zagreb, predstavljaju „*hot-spots*“.

Statističko signifikantna područja policijskih postaja Daruvar, Garešnica, Grubišno Polje, Nova Gradiška, Slavonski Brod, predstavljaju „*cold-spots*“.



3.2.16 Odnos iznosa obračunate premije za motorna vozila i broja registriranih vozila, te izračunati globalni Moranov indeks

1. Globalni Moranov indeks za visinu premiju od auto odgovornosti iznosi: 0.238892532
2. p vrijednost iznosi $1.369e-05$ i z vrijednost iznosi 4.19423
 - p vrijednost je manja od razine signifikantnosti koja iznosi 0,05 zbog čega odbacujemo nul-hipotezu (područja su statistički signifikantna). Pozitivna vrijednost Moranovog indeks ukazuje na grupiranje područja viših i nižih vrijednosti.

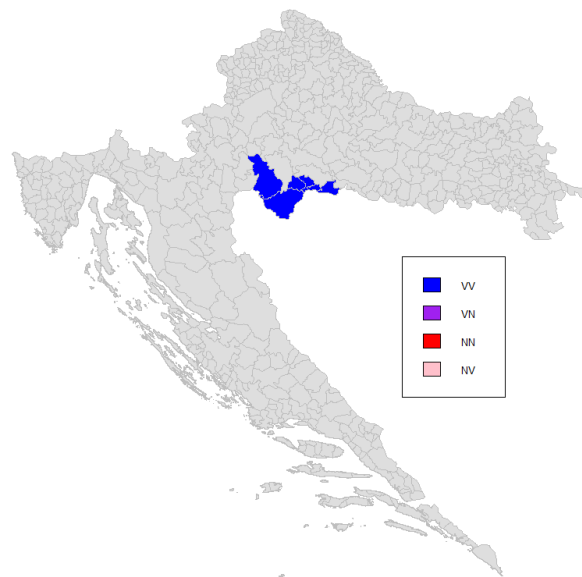
| | | |
|--|--------------|-------------|
| Moran I statistic standard deviate = 4.1942, p-value = 1.369e-05 | | |
| alternative hypothesis: greater | | |
| sample estimates: | | |
| Moran I statistic | Expectation | Variance |
| 0.238892532 | -0.019230769 | 0.003787529 |

3.2.17 Odnos iznosa obračunate premije za motorna vozila i broja registriranih vozila, te izračunati lokalni Moranov indeks

| | Pol. postaje | Ii | E.Ii | Var.Ii | Z.Ii | Pr(z > 0) |
|----|---------------|--------------|-------------|------------|-------------|--------------|
| 1 | PP Čazma | 0.115061354 | -0.01923077 | 0.06246611 | 0.53731418 | 2.955253e-01 |
| 2 | PP Daruvar | 0.148156659 | -0.01923077 | 0.07903295 | 0.59541360 | 2.757835e-01 |
| 3 | PP Garešnica | 0.178728836 | -0.01923077 | 0.06992119 | 0.74863854 | 2.270375e-01 |
| 4 | PP Gr.Polje | 0.121440875 | -0.01923077 | 0.07903295 | 0.50038292 | 3.084027e-01 |
| 5 | PPrP Bjelov. | 0.130539389 | -0.01923077 | 0.05099676 | 0.66321446 | 2.535966e-01 |
| 6 | PP NOVA Grad. | 0.111485739 | -0.01923077 | 0.19292995 | 0.29759841 | 3.830048e-01 |
| 7 | PPrP Sl.Brod | 0.224594814 | -0.01923077 | 0.19292995 | 0.55511051 | 2.894095e-01 |
| 8 | PP Đurđevac | 0.052412952 | -0.01923077 | 0.10506655 | 0.22102729 | 4.125356e-01 |
| 9 | PP Križevci | 0.109749695 | -0.01923077 | 0.03916900 | 0.65170749 | 2.572949e-01 |
| 10 | PPrP Kopriv. | 0.147561429 | -0.01923077 | 0.07903295 | 0.59329630 | 2.764914e-01 |
| 11 | PP D.Stub. | -0.010086729 | -0.01923077 | 0.03916900 | 0.04620265 | 4.815744e-01 |
| 12 | PP Klanjec | -0.452613552 | -0.01923077 | 0.09042265 | -1.44122917 | 9.252400e-01 |
| 13 | PPrP Krapina | 0.157648535 | -0.01923077 | 0.07903295 | 0.62917714 | 2.646165e-01 |
| 14 | PP Z.Bistri. | 0.111109498 | -0.01923077 | 0.04649095 | 0.60449736 | 2.727565e-01 |
| 15 | PP Pregrada | 0.048787930 | -0.01923077 | 0.09042265 | 0.22619850 | 4.105235e-01 |
| 16 | PPrP Čakov. | 0.166583191 | -0.01923077 | 0.15192703 | 0.47671720 | 3.167818e-01 |
| 17 | PP B.Manas. | 0.146994311 | -0.01923077 | 0.26126815 | 0.32520208 | 3.725141e-01 |
| 18 | PP D.Miholj. | 0.162354988 | -0.01923077 | 0.15192703 | 0.46586948 | 3.206545e-01 |
| 19 | PP Đakovo | 0.130812668 | -0.01923077 | 0.12459175 | 0.42508166 | 3.353886e-01 |
| 20 | PP Našice | 0.123893470 | -0.01923077 | 0.10506655 | 0.44155109 | 3.294070e-01 |
| 21 | PPrP Osijek | 0.198802254 | -0.01923077 | 0.15192703 | 0.55937719 | 2.879522e-01 |
| 22 | PP Valpovo | 0.030330607 | -0.01923077 | 0.12459175 | 0.14041022 | 4.441679e-01 |
| 23 | PP Pakrac | 0.100759684 | -0.01923077 | 0.10506655 | 0.37018129 | 3.556237e-01 |
| 24 | PP Požega | 0.171392256 | -0.01923077 | 0.10506655 | 0.58808909 | 2.782362e-01 |
| 25 | PP Ivanec | 0.050179272 | -0.01923077 | 0.05625355 | 0.29264920 | 3.848952e-01 |
| 26 | PP Ludbreg | 0.008597726 | -0.01923077 | 0.06992119 | 0.10524109 | 4.580923e-01 |
| 27 | PP N.Marof | 0.041699987 | -0.01923077 | 0.05625355 | 0.25689853 | 3.986286e-01 |
| 28 | PPrP Varažd. | 0.196765802 | -0.01923077 | 0.09042265 | 0.71830394 | 2.362850e-01 |
| 29 | PP Orahovica | 0.151625395 | -0.01923077 | 0.12459175 | 0.48404531 | 3.141769e-01 |
| 30 | PP Slatina | 0.035855137 | -0.01923077 | 0.10506655 | 0.16994495 | 4.325267e-01 |
| 31 | PPrP Virovi. | 0.081464832 | -0.01923077 | 0.10506655 | 0.31065494 | 3.780315e-01 |
| 32 | PP Vukovar | -0.096091072 | -0.01923077 | 0.19292995 | -0.17498558 | 5.694545e-01 |
| 33 | PP Županja | 0.011857788 | -0.01923077 | 0.19292995 | 0.07077840 | 4.717871e-01 |
| 34 | PP Vrbanja | -0.001333203 | -0.01923077 | 0.19292995 | 0.04074686 | 4.837489e-01 |
| 35 | PP Ilok | -0.482874393 | -0.01923077 | 0.26126815 | -0.90707053 | 8.178152e-01 |
| 36 | PPrP Vikovci | -0.063800256 | -0.01923077 | 0.15192703 | -0.11434577 | 5.455181e-01 |
| 37 | PP Dvor | 4.392251728 | -0.01923077 | 0.19292995 | 10.04349195 | 4.906861e-24 |
| 38 | PP Glina | 2.702162250 | -0.01923077 | 0.12459175 | 7.70986239 | 6.297674e-15 |
| 39 | PP H.Kost. | 2.749536466 | -0.01923077 | 0.15192703 | 7.10344342 | 6.084309e-13 |
| 40 | PPrP Kutina | 0.099648149 | -0.01923077 | 0.06246611 | 0.47564464 | 3.171638e-01 |
| 41 | PP Novska | -0.097256001 | -0.01923077 | 0.12459175 | -0.22104995 | 5.874732e-01 |
| 42 | PP Petrinja | 0.163377443 | -0.01923077 | 0.09042265 | 0.60726982 | 2.718359e-01 |
| 43 | PP Gvozd | 0.614728919 | -0.01923077 | 0.15192703 | 1.62646275 | 5.192563e-02 |
| 44 | PPrP Sisak | -0.423259958 | -0.01923077 | 0.06246611 | -1.61655508 | 9.470128e-01 |
| 45 | PP Dugo Selo | 0.005408614 | -0.01923077 | 0.04258591 | 0.11939795 | 4.524800e-01 |
| 46 | PP Iv.Grad | -0.016664356 | -0.01923077 | 0.05099676 | 0.01136463 | 4.954663e-01 |
| 47 | PP Jastreb. | -0.010817506 | -0.01923077 | 0.12459175 | 0.02383526 | 4.904920e-01 |
| 48 | PP Samobor | 0.050104393 | -0.01923077 | 0.09042265 | 0.23057644 | 4.088219e-01 |
| 49 | PP V.Gorica | -0.080822030 | -0.01923077 | 0.04649095 | -0.28565044 | 6.124271e-01 |
| 50 | PP Vrbovec | -0.007795739 | -0.01923077 | 0.03916900 | 0.05777848 | 4.769625e-01 |
| 51 | PP Zaprešić | 0.027784018 | -0.01923077 | 0.07903295 | 0.16723624 | 4.335921e-01 |
| 52 | PP Sv.I.Zel. | 0.088698005 | -0.01923077 | 0.03347415 | 0.58990555 | 2.776270e-01 |
| 53 | PPrP Zagreb | 0.043771940 | -0.01923077 | 0.06246611 | 0.25207919 | 4.004899e-01 |

Izračunom lokalnog Moranovog indeksa za područje svake policijske postaje utvrdili smo grupiranja viših vrijednosti obračunate premije na statistički signifikantnim područjima

policijskih postaja Dvor, Glina, Hrvatska Kostajnica. Iz navedenog se može zaključiti da sa na područjima obračunava veća premija u odnosu na broj registriranih vozila.



3.2.18 Odnos iznosa obračunate premije za motorna vozila i broja registriranih vozila, te utvrđivanje koncentracije viših vrijednosti „hot spots“ i nižih vrijednosti „cold spots“

| | Registarske tablice | localG | P |
|----|------------------------|------------|--------------|
| 1 | PP Čazma | -1.0014802 | 1.582973e-01 |
| 2 | PP Daruvar | -1.2224376 | 1.107711e-01 |
| 3 | PP Garešnica | -1.2558138 | 1.045917e-01 |
| 4 | PP Grubišno Polje | -1.1505158 | 1.249658e-01 |
| 5 | PPrP Bjelovar | -1.1125294 | 1.329553e-01 |
| 6 | PP Nova Gradiška | -0.9202849 | 1.787119e-01 |
| 7 | PPrP Slavonski Brod | -0.8625239 | 1.941996e-01 |
| 8 | PP Đurđevac | -0.9400197 | 1.736037e-01 |
| 9 | PP Križevci | -1.3918266 | 8.198745e-02 |
| 10 | PPrP Koprivnica | -1.0255217 | 1.525585e-01 |
| 11 | PP Donja Stubica | -0.8835952 | 1.884574e-01 |
| 12 | PP Klanjec | -1.0060406 | 1.571980e-01 |
| 13 | PPrP Krapina | -1.3046234 | 9.601056e-02 |
| 14 | PP Zlatar Bistrica | -0.8270850 | 2.040944e-01 |
| 15 | PP Pregrada | -1.1209163 | 1.311617e-01 |
| 16 | PPrP Čakovec | -0.6436480 | 2.599019e-01 |
| 17 | PP Beli Manastir | -0.8030752 | 2.109656e-01 |
| 18 | PP Donji Miholjac | -0.5900495 | 2.775787e-01 |
| 19 | PP Đakovo | -0.8992296 | 1.842652e-01 |
| 20 | PP Našice | -1.0909555 | 1.376462e-01 |
| 21 | PPrP Osijek | -0.7726062 | 2.198777e-01 |
| 22 | PP Valpovo | -1.1640359 | 1.222047e-01 |
| 23 | PP Pakrac | -1.1689401 | 1.212139e-01 |
| 24 | PP Požega i Pleternica | -0.9310483 | 1.759143e-01 |
| 25 | PP Ivanec | -0.6826250 | 2.474219e-01 |
| 26 | PP Ludbreg | -1.2574947 | 1.042873e-01 |
| 27 | PP Novi Marof | -1.0988957 | 1.359068e-01 |
| 28 | PPrP Varaždin | -1.0253624 | 1.525961e-01 |

| | | | |
|----|-----------------------|------------|--------------|
| 29 | PP Orahovica | -0.9687478 | 1.663355e-01 |
| 30 | PP Slatina | -1.1758340 | 1.198306e-01 |
| 31 | PPrP Virovitica | -0.9067111 | 1.822798e-01 |
| 32 | PP Vukovar | 0.5250184 | 2.997852e-01 |
| 33 | PP Županja | -0.6259828 | 2.656631e-01 |
| 34 | PP Vrbanja | 0.4298634 | 3.336475e-01 |
| 35 | PP Ilok | -0.4469587 | 3.274524e-01 |
| 36 | PPrP Vinkovci | 0.2911683 | 3.854613e-01 |
| 37 | PP Dvor | 2.7994579 | 2.559424e-03 |
| 38 | PP Glina | 4.3687843 | 6.247005e-06 |
| 39 | PP Hrv. Kostajnica | 2.6550779 | 3.964504e-03 |
| 40 | PPrP Kutina | -1.0706932 | 1.421537e-01 |
| 41 | PP Novska | 0.3810697 | 3.515758e-01 |
| 42 | PP Petrinja | 4.2950693 | 8.731940e-06 |
| 43 | PP Gvozd | 0.6413539 | 2.606464e-01 |
| 44 | PPrP Sisak i PP Sunja | 3.4865495 | 2.446474e-04 |
| 45 | PP Dugo Selo | -1.5186366 | 6.442700e-02 |
| 46 | PP Ivanić-Grad | -1.4642202 | 7.156690e-02 |
| 47 | PP Jastrebarsko | 1.4174681 | 7.817306e-02 |
| 48 | PP Samobor | -0.3973978 | 3.455371e-01 |
| 49 | PP Velika Gorica | 0.7763958 | 2.187577e-01 |
| 50 | PP Vrbovec | -1.5370395 | 6.214182e-02 |
| 51 | PP Zaprešić | -0.2907909 | 3.856056e-01 |
| 52 | PP Sv. I. Zelina | -1.0122777 | 1.557027e-01 |
| 53 | PPrP Zagreb (I i II) | -0.2717681 | 3.929002e-01 |

Statističko signifikantna područja policijskih postaja Dvor, Glina, Hrvatska Kostajnica, Petrinja, Sisak i Sunja, predstavljaju „*hot-spots*“. Može se zaključiti da se na područjima navedenih postaja obračunava veća premija u odnosu na broj registriranih vozila.



4. Utvrđivanje povezanosti varijabli navedenih u tablicama 1 i 2 uz pomoć Pearsonovog koeficijenta korelacije

Osim međusobnog utjecaja varijabli s obzirom na vrijednosti koje se javljaju na određenim geografskim jedinicama, u R programu izračunat je Pearsonov koeficijent korelacije r u odnosu na slijedeće varijable:

X = broj prometnih nesreća na 10.000 vozila, Y = broj prometnih nesreća na 10.000 stanovnika

X = broj prometnih nesreća na 10.000 stanovnika, Y = premija za vozila

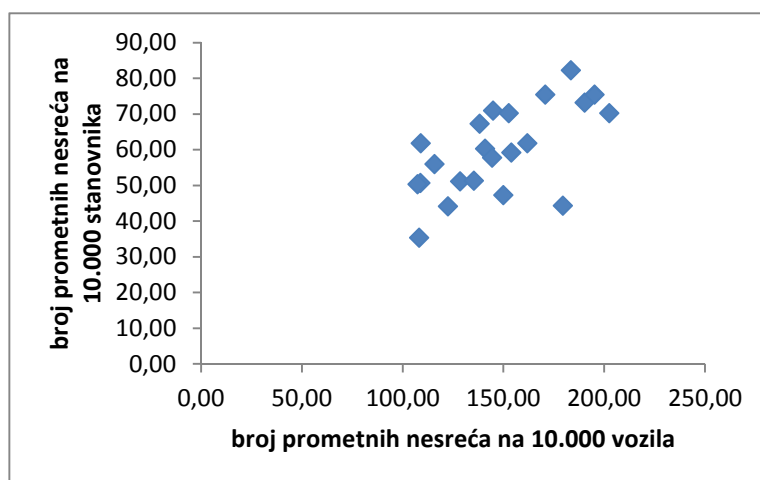
X = broj prometnih nesreća na 10.000 vozila, Y = premija za vozila

Da bi utvrdili linearnu povezanost varijabli potrebno je obaviti testiranje nul-hipoteze o statističkoj značajnosti koeficijenta korelacije r . U slučaju da se zadovolji uvjet $t > t_{\alpha}$, uz razinu značajnosti $\alpha = 0.05$, tada odbacujemo nul-hipotezu u korist alternative (koeficijent korelacije je statistički značajno pozitivan). Vrijednost t se dobiva formulom:

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (24)$$

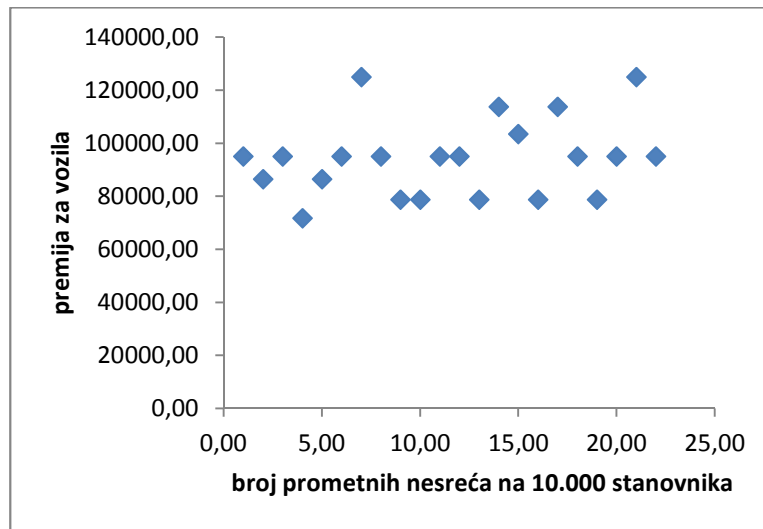
PODACI IZ TABLICE 1. (za područja registarskih oznaka)

1.



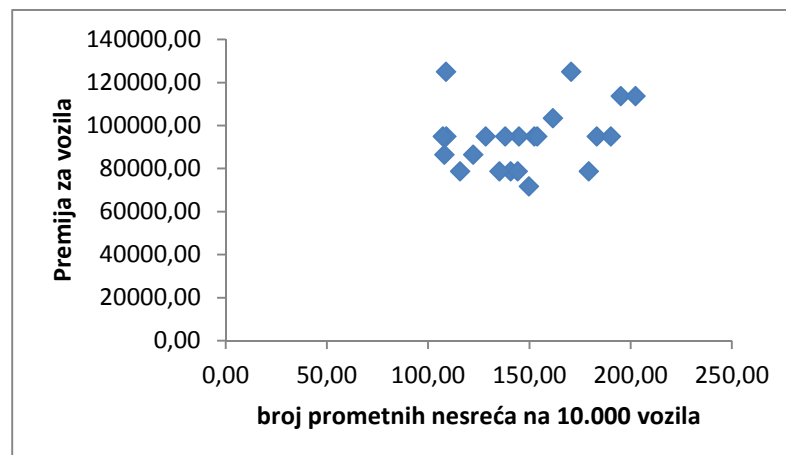
$$r = 0,6405696$$

2.



$$r = 0,4764303$$

3.



$$r = 0,2617603$$

Za dobivene koeficijent korelacije r (slika 1., 2., 3.) izračunate su vrijednosti t , uz pomoć formule (24). Iz tablice t distribucije je očitana kritična vrijednost $t_{0.05} = 1.725$. Dobivene t vrijednosti iznose 3.370, 2.423 i 1.213.

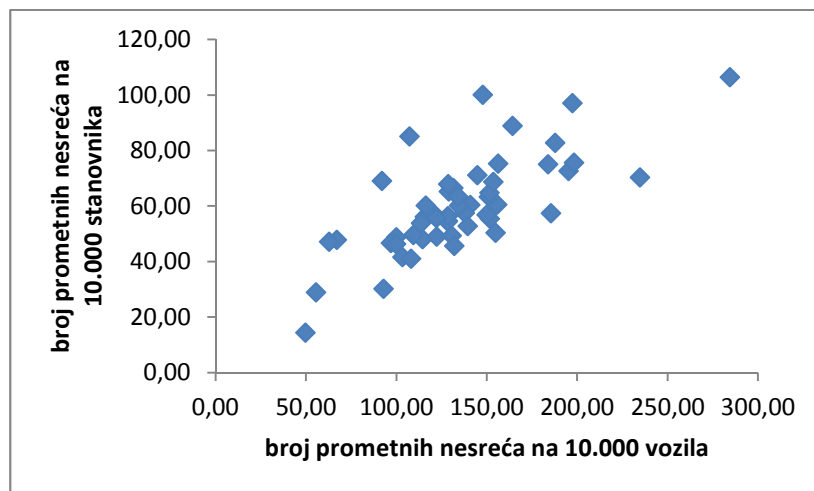
U slučaju koeficijenta korelacije r (slika 1. i 2.) odbacujemo nul-hipotezi u korist alternative o postojanju statističke značajnosti koeficijenta korelacije iz čega zaključujemo da postoji linearna povezanost varijabli:

- broja prometnih nesreća na 10.000 vozila i broja prometnih nesreća na 10.000 stanovnika
- broja prometnih nesreća na 10.000 stanovnika i premije za vozila

U slučaju koeficijenta korelacije r (slika 3.) ne odbacuje se nul-hipoteza iz čega zaključujemo da na postoji linearna povezanost između varijabli $X =$ broj prometnih nezgoda na 10.000 vozila, $Y =$ premija za vozila.

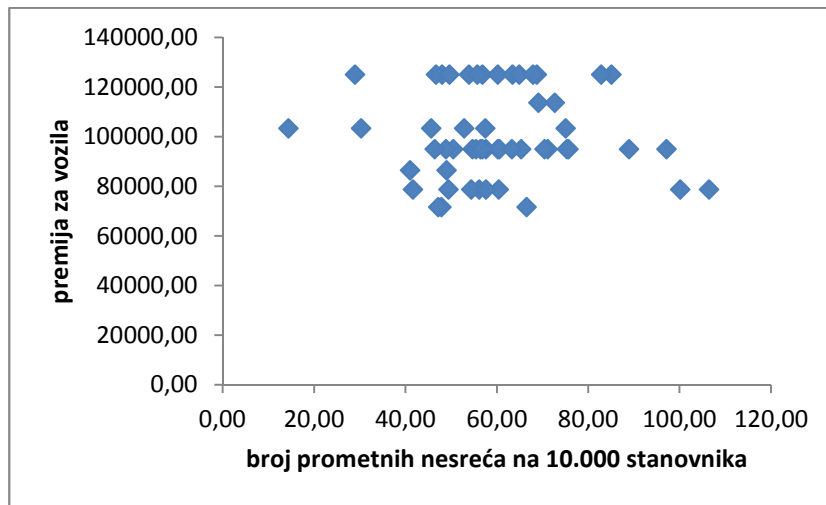
PODACI IZ TABLICE 2. (za područja policijskih postaja)

1.



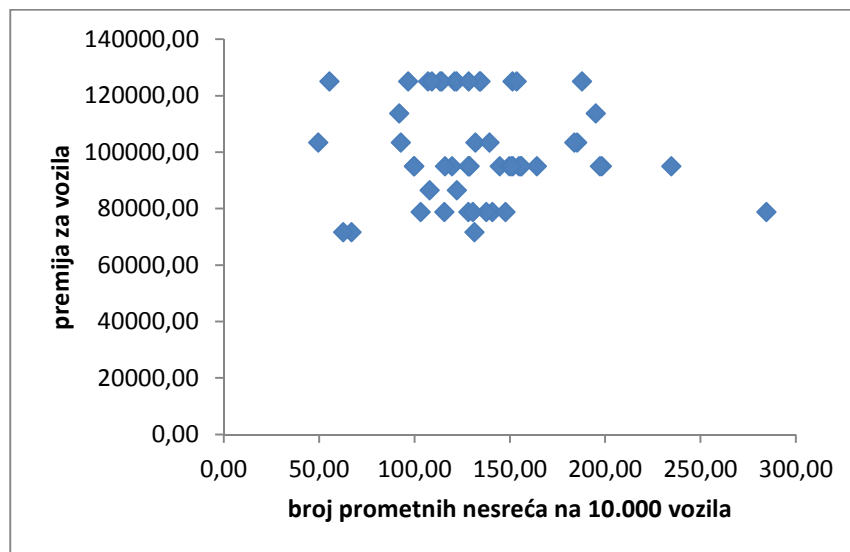
$$r = 0,7373$$

2.



$$r = -0,0387519$$

3.



$$r = -0,073100355$$

Za dobivene koeficijent korelacije r (slika 1., 2., 3.) izračunate vrijednosti t , iznose 7.794, -0.2772 i -0.52. Iz tablice t distribucije je očitana kritična vrijednost $t_{0.05} = 1.684$.

U slučaju koeficijenta korelacije r (slika 1.) odbacujemo nul-hipotezi u korist alternative o postojanju statističke značajnosti koeficijenta korelacije, iz čega zaključujemo da postoji linearna povezanost broja prometnih nesreća na 10.000 vozila i broja prometnih nesreća na 10.000 stanovnika

Izračunani koeficijenti korelacije r (slika 2. i 3.) imaju negativni predznak iz kojeg razloga, u slučaju da se zadovolji uvjet $t < t_{\alpha}$, odbacujemo nul-hipotezu u korist alternative. Očitana kritična vrijednost je $t_{0,05} = -1.684$.

Obzirom da su izračunane t vrijednosti (slika 2. i 3.) veće od kritične vrijednosti, ne odbacuje se nul-hipoteza o nenegativnosti koeficijenta korelacije iz čega zaključujemo da ne postoji linearna povezanost:

- broja prometnih nesreća na 10.000 stanovnika i premije za vozila
- broja prometnih nesreća na 10.000 vozila i premija za vozila.

5. Zaključak

Poglavlje 3 prikazuje praktičnu primjenu indikatora prostorne asocijacije uz pomoć kojih smo pokušali utvrditi prostornu autokorelaciju između statističkih vrijednosti više pokazatelja, na registarskim područjima i područjima policijskih postaja Sjeverne Hrvatske.

Izračunom Moranovog indeksa, globalnog indikatora prostorne asocijacije, lokalnog Moranovog indeksa i Getis-Ord G_i statistike, lokalnih indikatora prostorne asocijacije, dobili smo različite rezultate u pogledu prostorne autokorelacije između vrijednosti pokazatelja čije su statističke vrijednosti prikazane u tablici 1. i 2.

Gledajući statističke vrijednosti pokazatelja, navedene u tablici 1, koje se odnose na registarska područja: broj prometnih nesreća, broj prometnih nesreća na 10.000 stanovnika, broj registriranih vozila, broj prometnih nesreća na 10.000 registriranih vozila, utvrđeno je ne postojanje prostorne autokorelacije. Izuzetak su registarska područja Varaždina i Čakovca, koja s obzirom na broj prometnih nezgoda na 10.000 vozila predstavljaju „*cold spots*“. Postojanje prostorne autokorelacije utvrđeno je, s obzirom na vrijednosti obračunate premije za police od auto odgovornosti, na registarskim područjima Zagreba i Krapine, na kojim se registarskim područjima obračunava najviša premija na području Sjeverne Hrvatske. Područja Zagreba i Krapine predstavljaju i „*hot-spots*“.

Koristeći statističke vrijednosti na područjima policijskih postaja, navedene u tablici 2, za slijedeće pokazatelje: broj prometnih nesreća, broj prometnih nesreća na 10.000 stanovnika, broj registriranih vozila, broj prometnih nesreća na 10.000 registriranih vozila, utvrđeno je kao i u prethodnom slučaju, ne postojanje prostorne autokorelacije, s obzirom na rezultate dobivene izračunom Moranovog indeksa i lokalnog Moranovog indeksa. Međutim izračunom Getis-Ord statistike, za navedene pokazatelje utvrđena je pojava grupiranja viših vrijednosti „*hot-spots*“ ili nižih vrijednosti „*cold-spots*“, pa tako imamo npr. grupiranja područja policijskih postaja Klanjec, Krapina, Pregrada, s obzirom na veći broj prometnih nezgoda, što predstavlja „*hot-spots*“. Također, s obzirom na broj prometnih nezgoda na 10.000 stanovnika, područja policijskih postaja Daruvar i Grubišno Polje predstavljaju „*hot-spots*“, te područja Gline i Petrinja „*cold-spots*“.

Postojanje prostorne autokorelacije utvrđeno je između statističkih vrijednosti koje se odnose na obračunatu premiju za police od autoodgovornosti, na područjima policijskih postaja koje se nalaze u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, oko Grada Zagreba. Ta su područja približno grupirana kao „*hot spots*“, s obzirom na veću obračunatu premiju. Također, utvrđeno je postojanje prostorne autokorelacije s obzirom na manju visinu obračunate premije, na područjima policijskih postaja koja se nalaze u Zapadnoj Slavoniji. Ta područja, obzirom na manju premiju, predstavljaju „*cold spot*“.

Kod većine pokazatelja nije utvrđena prostorna autokorelacija između njihovih vrijednosti izmjerenih na registarskim područjima Sjeverne Hrvatske, međutim ne možemo prostornu autokorelaciju zanemariti kao jedan od načina utvrđivanja visine premije za police osiguranja od auto odgovornosti. Ako uzmemo u obzir vrijednosti utvrđene za područja policijskih postaja, koja su zemljopisno manja od registarskih područja, utvrđeno je postojanje autokorelacije, s obzirom na više ili niže vrijednosti utvrđene premije, broj prometnih nezgoda itd. uzimajući u obzir Getis Ord G_i statistiku.

U poglavlju 4 smo uz pomoć Personovog koeficijenta utvrdili stupanj korelacije između pokazatelja navedenih u tablicama 1 i 2. Gledajući tablicu 1 utvrđena je visoka pozitivna korelacija između broja prometnih nezgoda na 10.000 stanovnika i broja prometnih nezgoda na 10.000 vozila, što je isti slučaj i kod tablice 2, iz čega se može zaključiti da bi se navedeni pokazatelji osim kod utvrđivanja prostorne autokorelacije, trebali uzeti u obzira u smislu mogućeg utjecaja.

6. Literatura:

- [1] Anselin, I, Local Indicators of Spatial Association –LISA , Geographical Analysis, Vol.27, 1995.
- [2] Brajković, D., Otkrivanje prostorne autokorelacije pomoću lokalnih indikatora, Ekonomski vjesnik, Review of Contemporary Entrepreneurship, Bissines, and Economic Issues, Vol.XXII, 2009.
- [3] Getis, A., Ord. J.K., The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics, Geographical Analysis, 1992.
- [4] Getis A.,Ord, J.K, Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application, *Geographical Analysis* 27,1995.
- [5] Goodchild, M. F, *Spatial Autocorrelation*. Catmog 47, Geo Books. 1986.
- [6] Grieve, J. (2011). "A regional analysis of contraction rate in written Standard American English", *International Journal of Corpus Linguistics*, 2011.
- [7] Grupa autora: Pacake „spdep“, „Spatial Dependence: Weighting Schemes, Statistics and Models“, version 0.6-8, date 21.09.2016. godine, <https://cran.r-project.org/web/packages/spdep/spdep.pdf> pristupljeno dana **01.09.2016.** u 16,00 sati
- [8] Helbich, M, Leitner, M. and Kpusta, D. N, Geospatial examination of lithium in drinking water and suicide mortality, *International Jurnal of Health Geographics*, 2012
- [9] Podaci MUP-a RH o ukupnom broju registriranih osobnih i teretnih vozila za 2014. i 2015. godinu, PU Koprivničko-križevačka, 2016.
- [10] Osayomi,T. and Ayooluwa Areola, A., Geospatial Analysis of Road Traffic Accidents, Injuries and Deaths in Nigeria, *Indonesian Journal of Geography*, © 2015 Faculty of Geography UGM and The Indonesian Geographers Association, JG Vol. 47, No.1, 2015

[11] Ukupna premija obračunata na Internet stranici „Izvor osiguranja d.d. Zagreb“ Zagreb, https://incubis.izvorosiguranje.hr/calc_ao.aspx, pristupljena dana 02.07.2016., u 16,00 sati

[12] Rdogan, S., Explorative spatial analysis of traffic accident statistic and road mortality among the provinces of Turkey, Journal of safety research, 2009.

[13] Chen, Y., New Approaches for Calculating Moran's Index of Spatial Autocorrelation, 2013.

7. Sažetak

U ovome radu, pojam prostorne autokorelacije obrađen je kroz više poglavlja.

U 2. poglavlju teorijski su obrađeni: Moranov indeks (globalni indikator prostorne asocijacije), lokalni Moranov indeks i Getis-Ord G_i statistika (lokalni indikatori prostorne asocijacije). Pomoću navedenih indikatora možemo utvrditi postojanje prostorne autokorelacije između vrijednosti varijable koje se javljaju na određenom geografskom području.

Praktična primjena globalnog Moranovog indeksa, lokalnog Moranovog indeksa i Getis-Ord G statistike pokazana je u 3. poglavlju. Cilj je bio utvrditi postojanje prostorne autokorelacije između vrijednosti varijabli: ukupan broj prometnih nezgoda, broj prometnih nezgoda na 10.000 stanovnika, ukupan broj registriranih vozila, broj prometnih nezgoda na 10.000 vozila, te premije za osobna i teretna vozila (2016. godine) na područjima registarskih oznaka i policijskih postaja. Izračuni indikatora prostorne autokorelacije i grafički prikaz korelacije vrijednosti varijabli, izmjerene na geografskim jedinicama, obavljani su programskim jezikom R.

U 4. poglavlju cilj je bio utvrditi postojanje međusobnog utjecaja korelacija varijabli s obzirom na vrijednosti koje se pojavljuju na geografski jedinicama registarskih oznaka i policijskih postaja. Korelaciju između varijabli utvrđena je uz pomoć Pearsonovog koeficijenta korelacije koji smo izračunali u R programu. Varijable koje smo koristili za utvrđivanje međusobne korelacije su: broj prometnih nezgoda na 10.000 vozila i broj prometnih nezgoda na 10.000 stanovnika, broj prometnih nezgoda na 10.000 stanovnika i premija za vozila, broj prometnih nezgoda na 10.000 vozila i premija za vozila.

8. Abstract

In this study, the term of spatial autocorrelation is elaborated through several chapters.

In Chapter 2, the Moran index (global spatial association indicator), the local Moran index and the Getis-Ord G statistics (local spatial association indicators) have been theoretically analyzed. Using those indicators we can determine the existence of spatial autocorrelation between the value of variables which occur in a particular geographic area.

The practical application of the global Moran index, the local Moran index and the Getis-Ord G_i statistics is shown in chapter 3. The goal was to determine the existence of spatial autocorrelation between the value of these variables:

total number of traffic accidents, the number of traffic accidents per 10,000 inhabitants, total number of registered vehicles, the number of accidents at 10,000 vehicles, premiums for personal and commercial vehicles in 2016.

in the areas of registration labels and police stations The calculations of the spatial autocorrelation indicator and the graphical representation of the correlation of the variables values, measured on the geographic units, were performed in the R programming language.

In the 4th chapter, the goal was to determine the correlation between of the variables in relation to the values that appear on the geographical units of the registration labels and the police stations.. The correlation between the variables was determined by the Pearson's correlation coefficient which we calculated in the R program The variables we used to determine correlation were: the number of traffic accidents on 10,000 vehicles and the number of traffic accidents per 10,000 inhabitants, the number of traffic accidents per 10,000 inhabitants and vehicle premiums, the number of accidents at 10,000 vehicles and vehicle premiums.

9. Životopis

Zoran Gajari rođen je 23.09.1970. godine. Osnovnu i srednju školu završio je u Vukovaru. U Zagrebu 1996. godine završava Ekonomski fakultet, smjer Poslove financije. Zaposlen je u PU Koprivničko-križevačkoj, Služba kriminalističke policije, na radnom mjestu Policijskog službenika za obradu gospodarskog kriminaliteta, na kojem radnom mjestu je proveo 21 godinu radnoga staža. Tijekom 1998. godine položio je državni ispit, kao i ispit za zvanje Samostalni policijski inspektor, da bi 2011. godine položio ispit za zvanje Glavni policijski inspektor. Godine 2000. završio je Tečaj za stručno osposobljavanje kriminalističkih službenika na poslovima suzbijanja gospodarskog kriminaliteta. Oženjen je i otac dvoje djece.