

# Smrtnost u prometu u gradu Splitu i čimbenici koji na nju utječu

---

**Tokić, Daria**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:064254>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-19**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**

**Daria Tokić**

**SMRTNOST U PROMETU U GRADU SPLITU I ČIMBENICI KOJI NA NJU  
UTJEČU**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2017./2018.**

**Mentor:**

**dr. sc. Kristijan Bečić**

**U Splitu, srpanj, 2018.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**

**Daria Tokić**

**SMRTNOST U PROMETU U GRADU SPLITU I ČIMBENICI KOJI NA NJU  
UTJEČU**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2017./2018.**

**Mentor:**

**dr. sc. Kristijan Bečić**

**U Splitu, srpanj, 2018.**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1. EPIDEMIOLOGIJA .....	2
1.2. ČIMBENICI RIZIKA .....	3
1.2.1. Brzina .....	3
1.2.2. Alkohol .....	4
1.2.3. Sudionici u prometu .....	5
1.2.4. Prometnice .....	6
1.3. OZLJEDE .....	8
1.4. GRAD SPLIT .....	11
<b>2. CILJ ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>12</b>
<b>3. MATERIJALI I METODE</b> .....	<b>14</b>
<b>4. REZULTATI</b> .....	<b>16</b>
<b>5. RASPRAVA</b> .....	<b>30</b>
<b>6. ZAKLJUČCI</b> .....	<b>35</b>
<b>7. POPIS CITIRANE LITERATURE</b> .....	<b>37</b>
<b>8. SAŽETAK</b> .....	<b>42</b>
<b>9. SUMMARY</b> .....	<b>45</b>
<b>10. ŽIVOTOPIS</b> .....	<b>47</b>

## **Zahvala**

*Zahvaljujem se mom mentoru dr. sc. Kristijanu Bečiću, na izrazitoj suradljivosti, prijateljskom pristupu, strpljenju i savjetima.*

*Zahvaljujem se mojim roditeljima, Spomenki i Jozi, na nesebičnoj potpori, ljubavi i svemu pruženome. Hvala vam što nikad niste posumnjali u mene, i što ste uvijek bili moja snaga za ići dalje.*

*Zahvaljujem se mojoj sestri, Jadranki, što je bila moj oslonac, zaštitnik, najbolji prijatelj, motivator i podrška. Hvala ti što si me na svako moje „ne mogu“ uvjerila da stvarno mogu.*

## **1. UVOD**

## 1.1. EPIDEMIOLOGIJA

Prometne nesreće su jedan od najčešćih uzroka smrti kako u svijetu tako i u Republici Hrvatskoj. To ih čini značajnim javno-zdravstvenim problemom.

Prema podacima Svjetske Zdravstvene Organizacije, u 2016. godini smrt u prometnim nesrećama kao uzrok smrti na globalnoj razini zauzimala je osmo mjesto među dvadeset najčešćih, s ukupno 1,4 milijuna umrlih, odnosno 18,8 umrlih na 100 000 stanovnika, od čega su muškarci činili 74% (1).

Međutim, raspodjela prometnih nesreća, pa i smrtnosti u istima, uvelike se razlikuje u različitim dijelovima svijeta. Zemlje s niskim dohotkom imaju najveću stopu smrtnosti u prometnim nesrećama sa 29,4 umrlih na 100 000 stanovnika. Također i u zemljama sa srednje-niskim i srednje-visokim dohotkom su prometne nesreće među 10 najčešćih uzroka smrti (1).

Na području Europe (uključujući bivše članice Sovjetskog Saveza) u 2016. godini u prometnim nesrećama smrtno je stradalo 78,198 osoba, od čega 58,139 muškaraca te 20,059 žena (1). Procjenjuje se da u svakoj prometnoj nesreći na europskim prometnicama, uz jednu smrtno stradalu osobu, postoje još četiri osobe s trajno onesposobljavajućim ozljedama, kao što su ozljeda mozga i leđne moždine, te osam teških i pedeset lakših ozljeda (2).

U Republici Hrvatskoj smrtnost u prometnim nesrećama zajedno s ostalim ozljedama i otrovanjima zauzima treće mjesto po učestalosti (3). U prosjeku se godišnje dogodi oko 42 tisuće prometnih nesreća (4). Prema Biltenu o sigurnosti cestovnog prometa Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske iz 2016. godine, u prometnim nesrećama smrtno je stradalo 307 osoba, od čega 186 vozača, 54 putnika te 67 pješaka. Od ukupnog broja poginulih, bilo je 243 muškarca i 64 žene. Od uzroka prometnih nesreća na prvom mjestu je brzina neprimjerena uvjetima, zatim nepoštivanje prednosti prolaska te na trećem mjestu nepropisna vožnja unazad (4). Zbog zlouporabe alkohola u 2016. godini smrtno su stradale 73 osobe, od čega 49 smrtnih ishoda su prouzročili vozači s više od 1,5g/kg alkohola u krvi. Najviše prometnih nesreća s poginulim osobama je bilo u kolovozu, a najmanje u ožujku, a što se tiče dana u tjednu, najviše je smrtnih ishoda bilo petkom, zatim subotom i nedjeljom. (4).

U Splitsko-dalmatinskoj županiji dogodilo se 1217 prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama, u kojima je smrtno stradalo 27 osoba, 274 osobe su teško ozlijeđene, dok je lakše ozlijeđeno 1355 osoba (4).

„Tri su bitna čimbenika za sigurnost prometa (sudionici, vozila i ceste), prometna kultura svih sudionika – a posebno vozača – najbrže može smanjiti tragične posljedice (4).“

## 1.2 ČIMBENICI RIZIKA

Čimbenici rizika za prometne nesreće su brojni. Među njima važno je prvenstveno istaknuti brzinu, alkohol, sudionike u prometu i same prometnice.

### 1.2.1. Brzina

Prekomjerna brzina je značajan društveni problem. Procjenjuje se da u bilo kojem trenutku, 50% vozača vozi iznad ograničenja brzine. To se odnosi na sve tipove motornih vozila i vozače svih dobnih skupina. Međutim, mladi vozači se posebno ističu kao skupina s kojom se povezuje prekomjerna brzina (5). Povećanjem brzine povećava se i rizik za nesreću i njene potencijalne posljedice (6). Istraživanja su pokazala da povećanje brzine za samo 5% dovodi do porasta ukupnog broja ozljeda u prometnim nesrećama za 10%, te do porasta od čak 20% kad se radi o ozljedama sa smrtnim posljedicama (6).

Neosporno je da brzina ima i pozitivne utjecaje na društvo. Najočitiiji je smanjenje duljine putovanja, što je kroz prošlo stoljeće zahvaljujući napretku u izgradnji cesta, motora i općenito cestovnog prometa, značajno doprinijelo razvoju gospodarstva i općenito poboljšalo kvalitetu života (5).

Brzina također ima i jako negativne posljedice, kao što su sigurnost na cestama te utjecaj na okoliš, što može izrazito nepovoljno utjecati na stambena i urbana područja (5). Prebrza vožnja koja obuhvaća prekomjernu brzinu (vožnja iznad ograničenja brzine) ili neprilagođenu vožnju (prebrza vožnja za prevladavajuće uvjete, ali unutar ograničenja) (5) je



iznimno opasna. Osim što je uzrok oko trećine prometnih nesreća s kobnim posljedicama, brzina je otežavajući faktor u svim prometnim nesrećama. To također ima ozbiljne posljedice na okoliš i potrošnju energije (5). Kako se brzina povećava, povećava se i njen utjecaj na sudionike prometa. Kinetička sila koja nastaje u trenutku sudara dramatično raste s porastom brzine, a s njom i opasnost za sudionike prometa uključene u sudar. Sustavi za zaštitu putnika u vozilu su vrlo učinkoviti, no pri niskim i umjerenim brzinama. Međutim, ti isti sustavi nisu u stanju na odgovarajući način zaštititi putnike kod snažnih kinetičkih sila koje se stvaraju pri velikim brzinama (5).

### 1.2.2. Alkohol

Vožnja pod utjecajem alkohola ili opojnih sredstava također je značajan problem. Čak i minimalne količine alkohola utječu na sposobnosti vozača.

Nakon unosa alkohola u organizam, započinje njegova apsorpcija. Raspodjela alkohola u tijelu je različita. Moždano i mišićno tkivo, kao izrazito prokrvljena tkiva, primaju veću količinu alkohola, te je samim time na početku apsorpcije koncentracija apsolutnog alkohola najveća u mozgu (7). Na brzinu apsorpcije utječu različiti čimbenici; vrsta alkoholnog pića (brža je za žestoka pića nego za pivo i vino), način konzumacije (brzina ispijanja pića, količina i koncentracija samog alkoholnog pića, te pije li se na prazan ili pun želudac i sl.) itd. (7).

Uzimajući u obzir koncentraciju alkohola u krvi, postoji nekoliko stupnjeva alkoholiziranosti;

- trijezno stanje (0,00 - 0,50 g/kg),
- pripito stanje (0,51 – 1,50 g/kg),
- pijano stanje (1,51 – 2,50 g/kg),
- teško pijano stanje (2,51 – 3,50 g/kg) te
- teško otrovanje alkoholom (3,51 – 4,00 g/kg).

Više od 4,00 g/kg alkohola u krvi smatra se donjom granicom letalne koncentracije (7). U Republici Hrvatskoj dozvoljena količina alkohola u krvi je 0,50 g/kg (8). I s tom količinom, vozači se osjećaju slobodnije, euforično, čime postaju skloniji opasnijoj vožnji.

Vozači s većom količinom alkohola u krvi (oko 1 g/kg) najčešće uzrokuju prometne nesreće s teškim posljedicama (7).

Kada se učinak alkohola na vožnju na praktičan način prikaže s brojem popijenih pića (gdje jedno piće predstavlja količinu od dvadesetak grama alkohola, kao u 0,5 L piva ili čaši vina od 0,2 dL) dobije se slijedeće; nakon dva alkoholna pića smanji se mogućnost brzog praćenja pokretnog cilja i sposobnost za istodobno izvršenje dva zadatka; nakon tri alkoholna pića smanjuje se koordinacija i usporen je odgovor na situacije koje zahtjevaju brzu reakciju; nakon četiri alkoholna pića smanjena je koncentracija te dolazi do gubitka kratkoročnog pamćenja te je reducirana percepcija; dok nakon sedam alkoholnih pića postoji značajna nemogućnost kontrole vozila te gotovo potpuni gubitak pozornosti na vožnju i potrebne vizualne i slušne podražaje (9). Brojni znanstveni radovi govore u prilog tome kako je upravo alkohol ključan za brojne prometne nesreće, posebice kod mlađih vozača (10-12).

### 1.2.3. Sudionici u prometu

U sudionike prometa ubrajaju se svi koji na bilo kakav način sudjeluju u prometu. To uključuje različite vrste vozila kao jednu skupinu, te pješake koji čine drugu skupinu (13). Sama vozila možemo jednostavno podijeliti na osobne automobile, motocikle i mopede te teretna vozila, te njihove vozače po dobnim skupinama.

Mladi vozači su skupina o kojoj se najviše govori kad je riječ o cestovnom prometu. Oni su skupina koja najčešće uzrokuje, ali i umire u prometnim nesrećama. To se pripisuje njihovoj sklonosti prema brzom vožnji, konzumaciji alkohola i opojnih sredstava za vrijeme upravljanja vozilom, te vožnjom vozila koje svojim tehničkim osobinama često nadmašuju vještinu koju posjeduju mladi vozači (14).

Važno je također izdvojiti motocikliste. Značajan porast broja motociklista u proteklih nekoliko godina može se pripisati njihovoj prihvatljivoj cijeni (15), mediteranskoj klimi koja omogućuje korištenje motocikla kroz duži godišnji period te relativno lako upravljanje motociklom. Međutim, oni su skupina s posebnim rizicima. Zbog toga što su vozači relativno nezaštićeni samom konstrukcijom vozila, te od sigurnosne opreme najčešće imaju samo

kacige, iako ih je mnogo manje nego ostalih vozila u prometu, motociklisti čine najbrojniju skupinu vozača sa smrtnim posljedicama (15).

Pješaci su zbog svoje direktne izloženosti velikim silama koje se stvaraju prilikom sudara najugroženiji sudionici prometa. Kad ih se promatra s obzirom na dob, postoji specifična raspodjela najugroženijih; na prvom mjestu su to djeca, koji čine drugu najveću skupinu poginulih pješaka, zatim mlađe odrasle i odrasle osobe, koje se brojčano ne ističu kao skupina, te starija populacija, koja čini skupinu pješaka s najviše mortaliteta u prometu (16). Objašnjenje tome je što djeca u školskoj dobi počinju koristiti svoju mobilnost i neovisnost u kretanju, ali kognitivno nisu još sposobni procijeniti sigurno kretanje u prometu (17). Složenosti tog problema pridodaje se i veličina djece, odnosno nizak rast, stoga su teže uočljivi vozačima te veća podložnost ozljedama i teže posljedice pri prometnim nesrećama (17). Što se tiče starije populacije, njihov primarni oblik transporta diljem svijeta je upravo pješaćenje (18). Starijim osoba upravo to, kao i djeci, daje osjećaj samostalnosti i neovisnosti o drugima te im uz to pješaćenje pruža brojne zdravstvene beneficije (19). S druge strane, razni komorbiditeti i prirodne promjene koje prate starenje direktno izlažu ovu populaciju dodatnom riziku; pogoršanje vidne oštine, smanjena mobilnost, smanjena brzina kretanja, i sl. (20).

#### 1.2.4. Prometnice

U prometnice se ubrajaju gradske ceste, ruralne ceste te autocesta. Učestalost prometnih nesreća koje se događaju na bilo kojoj prometnici izrazito je varijabilna i prvenstveno ovisi o kojem je području riječ. U slabije razvijenim zemljama, urbane sredine su mnogo češće mjesta prometnih nesreća, dok je u razvijenim zemljama to rijetko, što se prepisuje dobro izgrađenoj i održavanoj infrastrukturi (21, 22). Unaprijeđenje infrastrukture prometnica značajno utječe na smanjenje broja prometnih nesreća općenito, posebno sa smrtnim ishodom. Međutim, samim unaprijeđenjem prometnica dolazi do brojnih novih opasnosti. Povećavanjem broja kolničkih traka s dvije na četiri, smanjuje se potencijalni rizik za frontalni sudar, ali se s tim omogućuje brža vožnja, koja je sama po sebi rizičnija, i s tim se zapravo rizik od sudara opet povećava, čak i više nego prije proširenja kolničkih traka (23).

Osim toga, uređenje prometnica na neki način utječe na ponašanje vozača. Mnoga infrastrukturna poboljšanja imaju tendenciju davanja osjećaja sigurnosti, ugodnosti prilikom putovanja i mogućnost bržeg dolaska do cilja, čime se smanjuje razina koncentracije vozača, koja je potrebna za održavanje zadovoljavajuće razine sigurnosti (24).

Češće dolazi do prometnih nesreća na dijelovima prometnica koje su isprekidane pješačkim prijelazima, uglavnom zbog nedovoljne pozornosti, bilo pješaka bilo vozača (25). Postoji značajna razlika u cestovnim raskrižjima prema učestalosti stradavanja pješaka. Raskrižja koja su prometnija, s više kolničkih traga, iako imaju semafore kao regulatore prometa, pogubnija su za pješake i bicikliste, te je povećan broj prometnih nesreća uzrokovanih prolaskom kroz crveno svjetlo (26). Promatrajući sigurnost pješaka, razlikuje se stopa prometnih nesreća u odnosu na vrstu samog prijelaza (zebra prijelaz, signalizirani prijelaz te prelazak ceste na neoznačenom mjestu); najveća učestalost prometnih nesreća bila je na zebra prijelazima, zatim na signaliziranim prijelazima, te najrjeđe na neobilježenim mjestima. To se može objasniti činjenicom da pješaci imaju lažni osjećaj zaštićenosti na obilježenom prijelazu, i prednošću koja je zakonski regulirana (27). Biciklističke nesreće imaju posebne značajke. Trećina nesreća uzrokovana je obilježjima ceste, od kojih se ističe šljunak, druga trećina je uzrokovana sudarom s nekom oznakom na cesti, dok je ostatak uzrokovan kolizijom s drugim vozilom na cesti (28).

Vremenski uvjeti su iznimno bitan faktor u svakodnevnom prometu. Svaka vremenska neprilika utječe na sudionike prometa, pozitivno ili negativno. Kiša, snijeg, poledica, magla i ostalo, ograničavaju vozačima slobodu u prometu, zbog smanjene vidljivosti, mokrih i skliskih kolnika, te često neprilagođenosti vozila trenutnim uvjetima, povećava se rizik od prometnih nesreća (29). Isto tako, vremenske neprilike i svjesnost o opasnostima do kojih one dovode, mogu imati pozitivan utjecaj na vozače. Identifikacija vremenskih čimbenika može koristiti kao pomoć vozaču u smanjenju vjerojatnosti za potencijalni sudar, nadoknađujući čimbenik neznanja uzrokovan nepredviđenim promjenama u geometrijama kolnika (potencijalna oštećenja, objekti koji se u normalnim okolnostima tu ne nalaze, krivine i slično) (29).

Prometno raskrižje sa kružnim tokom prometa (kružni tok, rotor) je raskrižje u kojem se promet odvija kružno u smjeru suprotnom kretanja kazaljke na satu, s ciljem rasterećenja prometa zbog fluidnosti koju omogućava nepostojanjem uređaja za regulaciju prometa

(semafora) (30). Sve više zemalja uviđa prednosti ovog oblika raskrižja. Osim neusporedivo brže protočnosti prometa, kružni tokovi su se pokazali kao mnogo sigurniji oblik kompleksnih prometnica u usporedbi s klasičnim raskrižjem. Razlog tome je što vozači moraju značajno usporiti vozilo pri ulasku u kružni tok, što samo po sebi smanjuje rizik za sudar u velikom postotku (30). Iako za vozače-početnike te starije vozače kružni tokovi mogu biti izazov, posebice oni s više kolničkih traka, globalno gledajući učestalost prometnih nesreća je znatno reducirana povećanjem broja kružnih tokova, posebice na izrazito frekventnim raskrižjima (30).

### 1.3. OZLJEDE

Ozljede se razlikuju među sudionicima prometa. Nalet vozila na pješaka je svaki kontakt pokretnog motornog vozila s pješakovim tijelom. Tri su osnovna oblika:

- čelni (djelomični ili potpuni),
- bočno okrznuće te
- pregaženje (13).

Kod naleta vozila na pješaka razlikuju se tri faze:

- prva faza je nalet tj. nabacivanje, kad nastaju najteže ozljede,
- druga faza je let tijela kroz zrak te
- treća faza tj. klizanje pješakova tijela po kolniku kada nastaju površinske ozljede (13) (Slika 1).

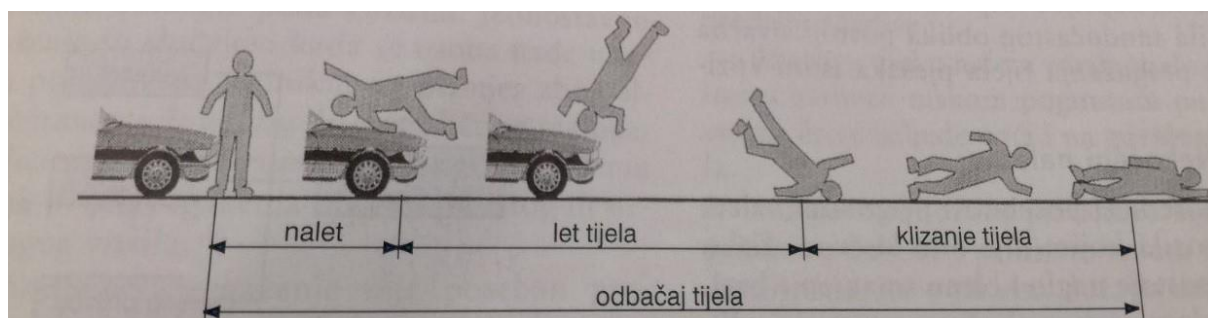
Ozljede koje nastaju ovise i o vrsti vozila koje je naletjelo na pješaka. Prema obliku čelnog dijela karoserije razlikuju se tri tipa:

- klinasti tip - prednji dio vrlo nisko položen s obzirom na visinu točke težišta tijela pa i pri malim brzinama dolazi do nabacivanja tijela pješaka na vozilo (sportski automobili),
- pontonski tip – pravokutan, izduženi prednji dio karoserije, također položen ispod visine točke težišta tijela, ali bliže (limuzine), i

- sandučasti tip – čelni dio skoro okomito položen i gotovo u visini čitavog vozila, pa se primarni kontakt ostvaruje istodobno na gotovo čitavu visinu tijela pješaka (autobus, kombi) (13)

.Ozljede se dijele na primarne, sekundarne i tercijarne (13).

- Primarne su one koje nastaju u prvom dodiru vozila s tijelom pješaka. Lokacija ozljeda ovisi o visini pješaka te tipu vozila no najčešće se nalaze na nogama i u predjelu zdjelice (13). Važnost primarnih ozljeda je u tome što se uz pomoć njih može odrediti naletna brzina vozila te naletni položaj pješaka (13).
- Sekundarne ozljede nastaju prilikom nabacivanja tijela pješaka na vozilo. Ukoliko su vozila klinstog ili pontonskog tipa ozljede se redovito nalaze na gornjem dijelu tijela. Među njima najveći broj zauzimaju ozljede glave, koje su u tim situacijama glavni uzrok smrti u oko polovine ozlijeđenih (13).
- Tercijarne ozljede nastaju od trenutka odvajanja tijela pješaka od vozila do konačnog zaustavljanja na tlu. Uglavnom su posljedica klizanja tijela pa se radi o površinskim ozljedama u obliku razderotina i oguljotina kože (13).



Slika 1. Shematski prikaz naleta vozila na pješaka

Preuzeto iz: Zečević D i sur. Sudska medicina i deontologija. 4. obnovljeno i dopunjeno izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2004.

Putnici automobila izloženi su drugačijim mehanizmima te samim tim drugačijim vrstama ozljeda. Česte su ozljede glave, koje variraju od jednostavnih linearnih lomova lubanje do masivnog oštećenja lubanje (31). Među najčešćim frakturama kostiju lubanje je prijelom temporalne kosti (32). Osim njih, ozljede na koje treba obratiti pozornost zbog njihove učestalosti, ozbiljnosti i često smrtnog uzroka su ozljede prsišta. Česti su prijelomi rebra, prijelomi prsne kosti, hematotoraks, te ostale traume prsišta koje dovode do smrtonosnih posljedica (33). Kao vodeći uzroci smrti kod ozljeda prsišta su ruptura aorte, ruptura srčanog mišića, kontuzija oba plućna krila ili njihova laceracija (34). Prijelomi rebra se za potrebe sudske medicine mogu koristiti kao pomoć u određivanju mjesta koje su putnici zauzimali u vozilu, u slučaju da su iz nekog razloga premješteni. Naravno, podrazumijeva se da su ti prijelomi rebra bili izazvani korištenjem sigurnosnog pojasa, pa će tako kod vozača čiji pojas kreće s lijeve prema desnoj strani, prijelomi rebra biti češće na desnom rebrenom luku. Uz ove ozljede, treba spomenuti i ozljede abdomena, posebice ozljede jetre te rupturu slezene (34). Kod nekorištenja sigurnosnog pojasa, ozljede koje nastaju pri sudaru su mnogo opasnije. Tijelo se kreće prema naprijed i udara u volan (ukoliko je riječ o vozaču) ili u prednji dio unutrašnjosti vozila ako je u pitanju suvozač, te dolazi do udarca glavom od prednje vjetrobransko staklo te potencijalno dolazi do izbacivanja tijela (35) (Slika 2).



Slika 2. Shematski prikaz potencijalnih ozljeda kod vozača i suvozača sa i bez korištenja sigurnosnog pojasa.

Preuzeto iz: Hrvatski autoklub [Internet]. Vožnja bez sigurnosnog pojasa. 2012 [Citirano: 02.06.2018.]. Dostupno na: <http://www.hak.hr/vijest/261/crash-test-voznja-bez-sigurnosnog-pojasa-2012>.

## 1.4. GRAD SPLIT

Grad Split je drugi po veličini grad u Republici Hrvatskoj, te glavno gospodarstveno, sveučilišno, turističko, kulturno i administrativno središte cijele Dalmacije, kojem gravitira područje triju najjužnijih hrvatskih županija te dio stanovnika Bosne i Hercegovine. Kao takav, nužno je da grad Split ulaže u infrastrukturu prometnica, kako bi omogućio sigurnost velikom broju sudionika prometa te udobnost i jednostavnost korištenja s ciljem skraćivanja duljine putovanja. Generalni urbanistički plan grada Splita donesen je na sjednici grada Splita koncem 2005. godine, usvojen sredinom 2007. godine, s izmjenama u siječnju 2008. godine, s ciljem unaprijeđenja infrastrukturnog prostora (36). Jedan od razloga je bilo i domaćinstvo Svjetskog rukometnog prvenstva 2009. godine. Preuređenje prometnica započeto je koncem 2008. godine, trajalo je kroz cijelu 2009. godinu te su neki projekti završeni 2011. godine. Brojne su prometnice u gradu Splitu uređene s ciljem poboljšanja fluidnosti prometa, modernizacije te povećanja sigurnosti. Povećan je broj svjetlosne prometne signalizacije, proširene su kolničke trake te su dodana lijeva skretanja na prometnim križanjima gdje je to bilo potrebno (37).

Određene prometnice u gradu Splitu poznate su po izrazitoj frekventnosti prometa, križanjima s više kolničkih traka te ograničenju brzine koje je, iako primjereno cesti na kojoj se nalazi, često prekršeno zbog prilike za bržu i opasniju vožnju, što sve zajedno pridonosi mogućnosti za prometne nesreće. U ovom radu htjelo se prikazati kako obnova prometnica pozitivno utječe na smanjenje smrtnosti u prometu u gradu Splitu.



## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

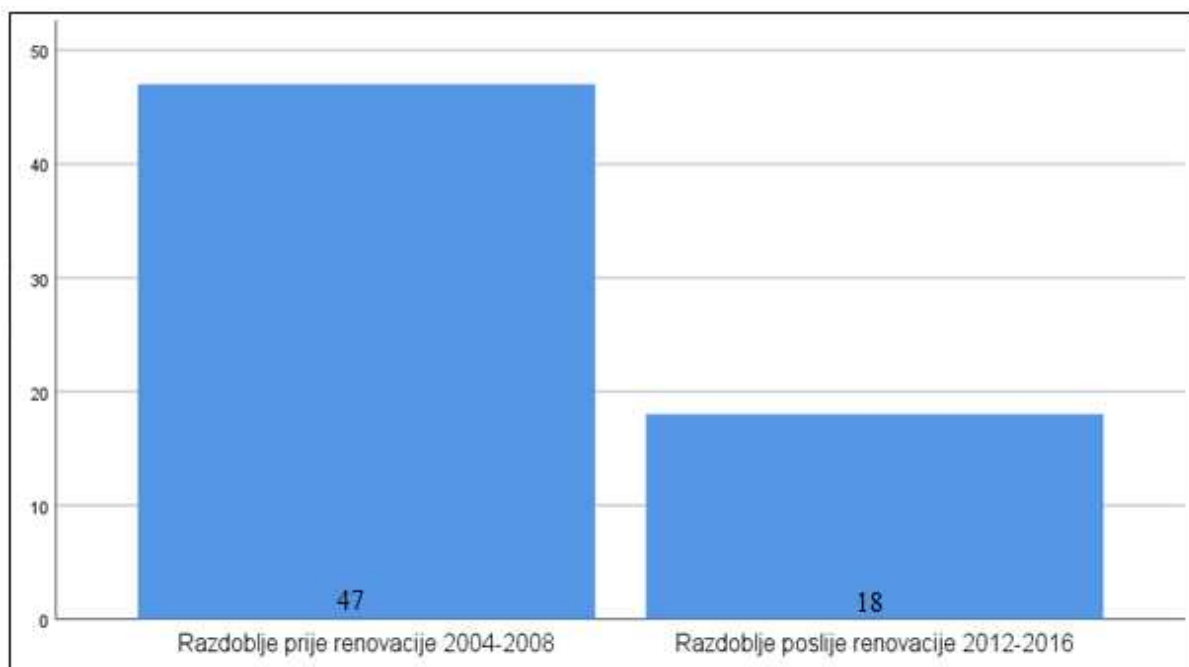
U ovom radu su obrađeni podaci o smrtnosti u prometu na području grada Splita, od 2004. godine do 2016. godine, s isključenjem 2009., 2010. i 2011. godine, kada su napravljena određena infrastrukturna preuređenja na nekim ključnim prometnicama. Uspoređivana su dva petogodišnja perioda, od 2004. do 2008. te od 2012. do 2016. godine. Cilj istraživanja je bio utvrditi postoji li povezanost između obnove prometnica i smrtnosti na njima, odnosno, utječe li unaprijeđenje cestovne infrastrukture (prometnice i prometna raskrižja) na smanjenje smrtnosti u gradu Splitu, te dobivene rezultate usporediti sa sličnim istraživanjima.

### **3. MATERIJALI I METODE**

Rad je organiziran kao presječno istraživanje. Analizirani podaci su ustupljeni ljubaznošću Policijske uprave Splitsko-dalmatinske županije i Prometne policije grada Splita. U istraživanje su uključeni svi poginuli u prometnim nesrećama na području grada Splita od početka 2004. godine do kraja 2016. godine, razvrstani po dobi, spolu, svojstvu u prometnoj nesreći (vozač, pješak, putnik), odgovornosti (počinitelj, oštećenik) te ulici u kojoj se prometna nesreća dogodila. Podaci uneseni u Microsoft Office Excel program za Windows dalje su obrađivani metodom deskriptivne statistike u programu SPSS 25 (IBM, New York, SAD). Za prikaz lokacija korištena je karta napravljena u programu Google Maps (Google Inc., Mountain View, California, SAD).

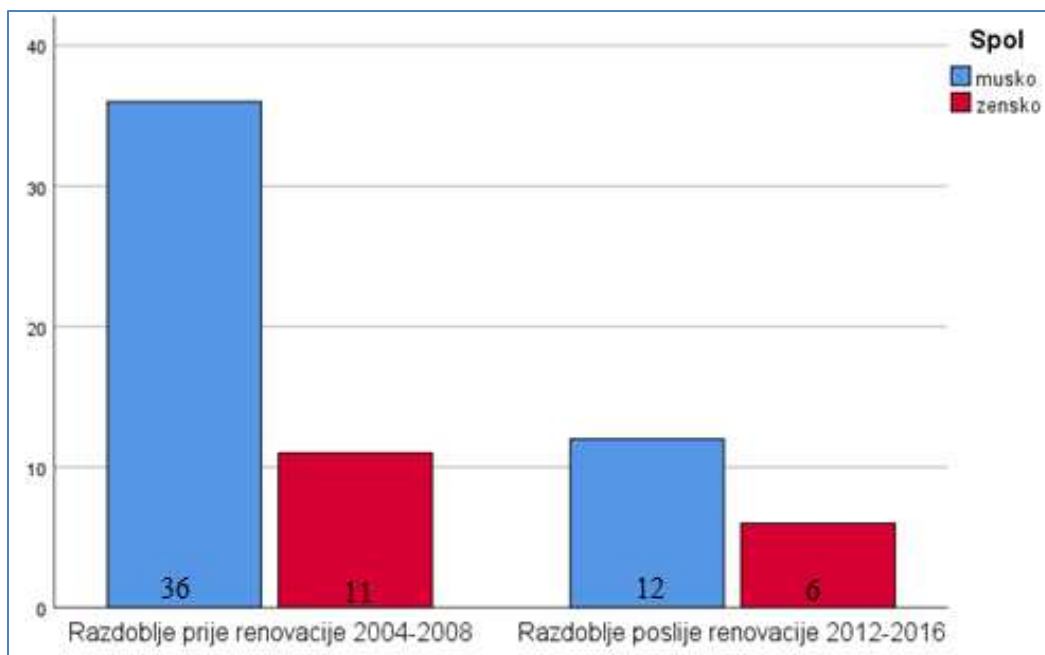
#### **4. REZULTATI**

U radu su obuhvaćeni svi stradali u prometnim nesrećama u gradu Splitu u dva petogodišnja razdoblja; od početka 2004. do kraja 2008. godine te od početka 2012. do kraja 2016. godine. Ukupno je bilo 65 stradalih.



Slika 3. Apsolutni broj poginulih u dva petogodišnja razdoblja; prije i poslije renovacije

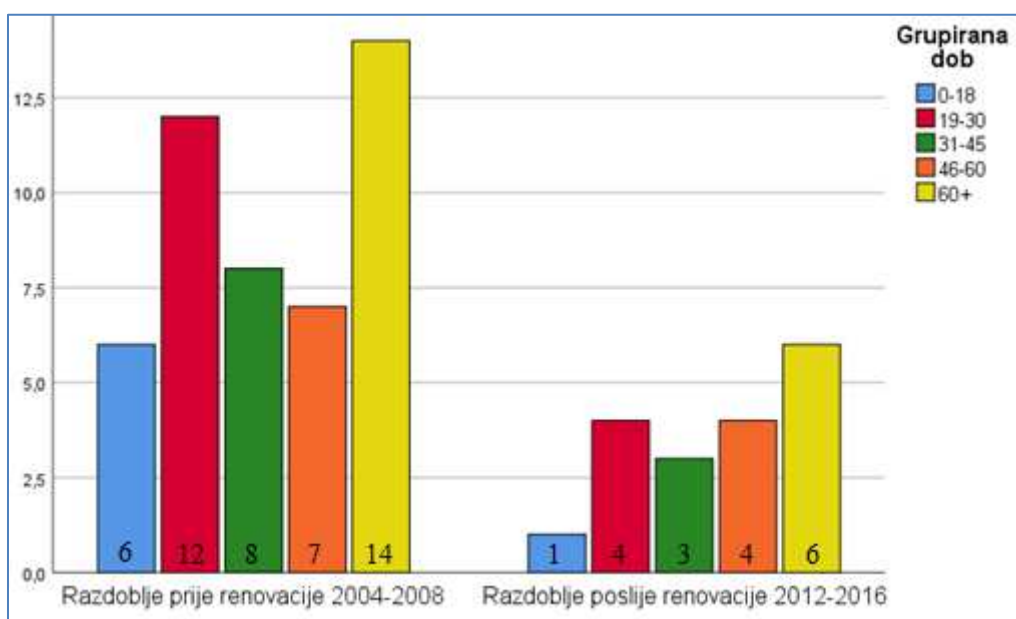
Ukupno je u dva petogodišnja razdoblja poginulo 65 osoba. U prvom razdoblju, prije renovacije, od početka 2004. do kraja 2008. godine poginulo je 47 osoba. U drugom razdoblju, poslije renovacije, od početka 2012. do kraja 2016. godine poginulo je 18 osoba (Slika 3).



Slika 4. Apsolutni broj poginulih u dva petogodišnja razdoblja s obzirom na spol poginulih

Ukupno je poginulo 48 muškaraca i 17 žena. U prvom razdoblju (prije renovacije) poginulo je 36 muškaraca te 11 žena. U drugom razdoblju poginulo je 12 muškaraca i 6 žena (Slika 4).

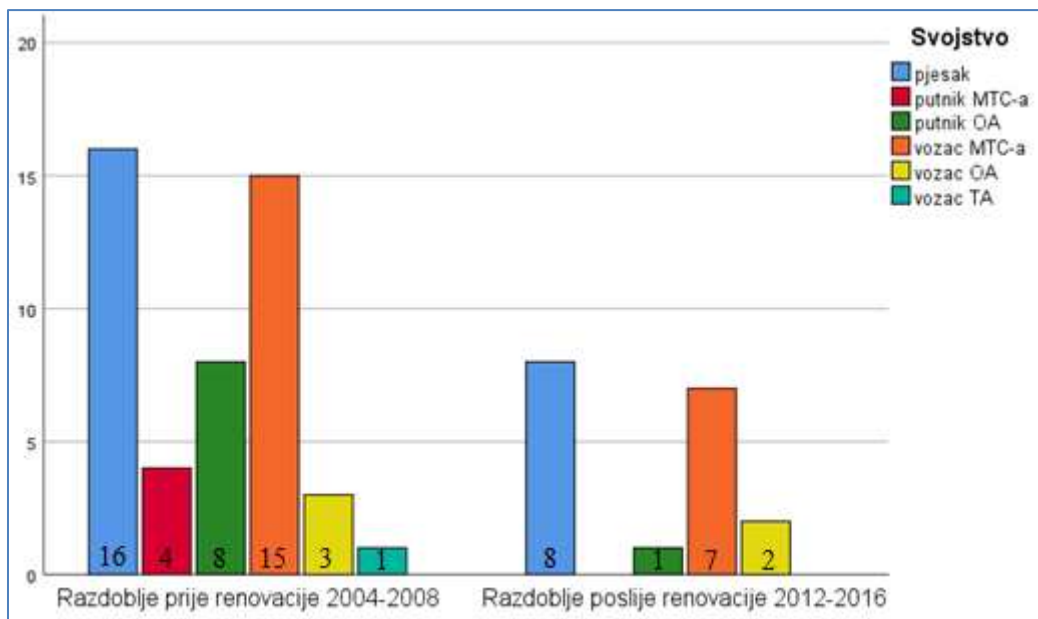
U ovom radu osobe s obzirom na dob podijeljene u 5 skupina; do 18 godina, od 19 do 30 godina, od 31 do 45 godina, od 46 do 60 godina te više od 60 godina.



Slika 5. Apsolutni broj poginulih u dva petogodišnja razdoblja s obzirom na dob

U prvom razdoblju ukupno je poginulo 47 osoba, od čega šest osoba mlađih od 18 godina, 12 osoba u dobi od 19 do 30 godina, osam osoba u dobi od 31 do 45 godina, sedam osoba u dobi od 46 do 60 godina, te 14 osoba starijih od 60 godina. U drugom razdoblju ukupno je poginulo 18 osoba, od čega jedna osoba mlađa od 18 godina, četiri osobe u dobnoj skupini od 19 do 30 godina, tri osobe u dobnoj skupini od 31 do 45 godina, četiri osobe u dobnoj skupini od 46 do 60 godina, te šest osoba starijih od 60 godina (Slika 5).

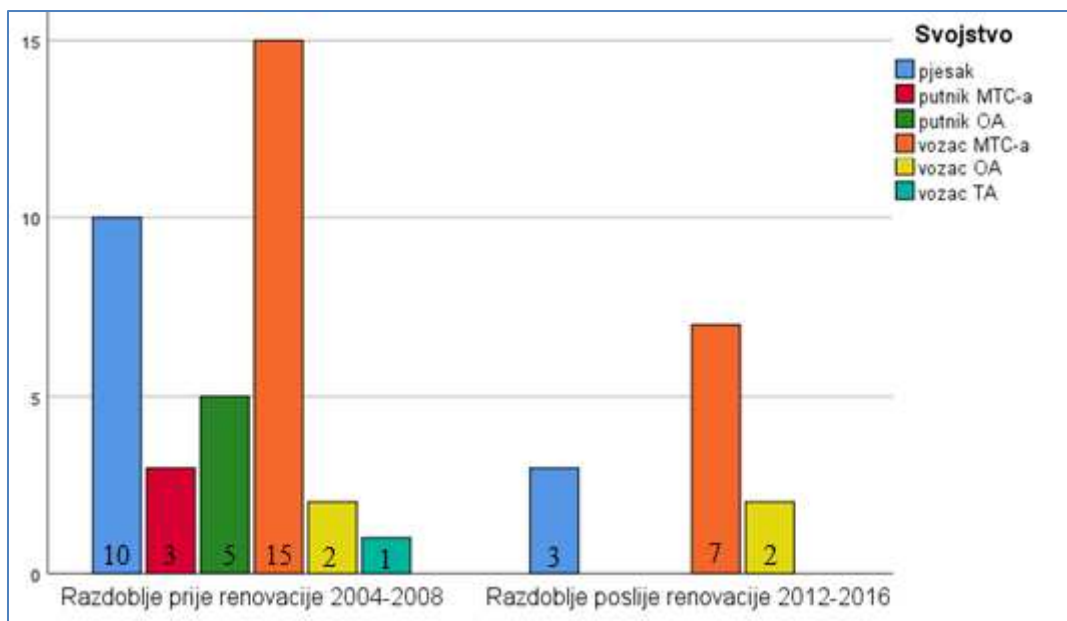
Obrađivana svojstva sudionika prometa su: pješak, vozač osobnog automobila (OA), putnik OA, vozač motocikla (MTC), putnik MTC-a, vozač teretnog automobila (TA).



Slika 6. Apsolutni broj poginulih u dva petogodišnja razdoblja s obzirom na svojstvo u prometu

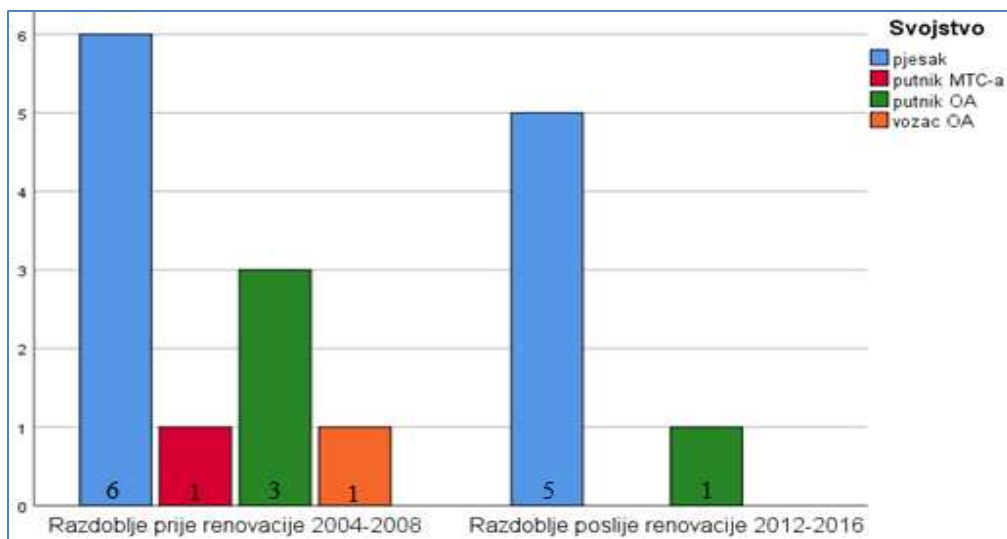
U prvom razdoblju poginulo je 16 pješaka, četiri putnika MTC-a, osam putnika OA, 15 vozača MTC-a, tri vozača OA i jedan vozač TA. U drugom razdoblju poginulo je osam pješaka, nijedan putnik MTC-a, jedan putnik OA, sedam vozača MTC-a, dva vozača OA te nijedan vozač TA (Slika 6).





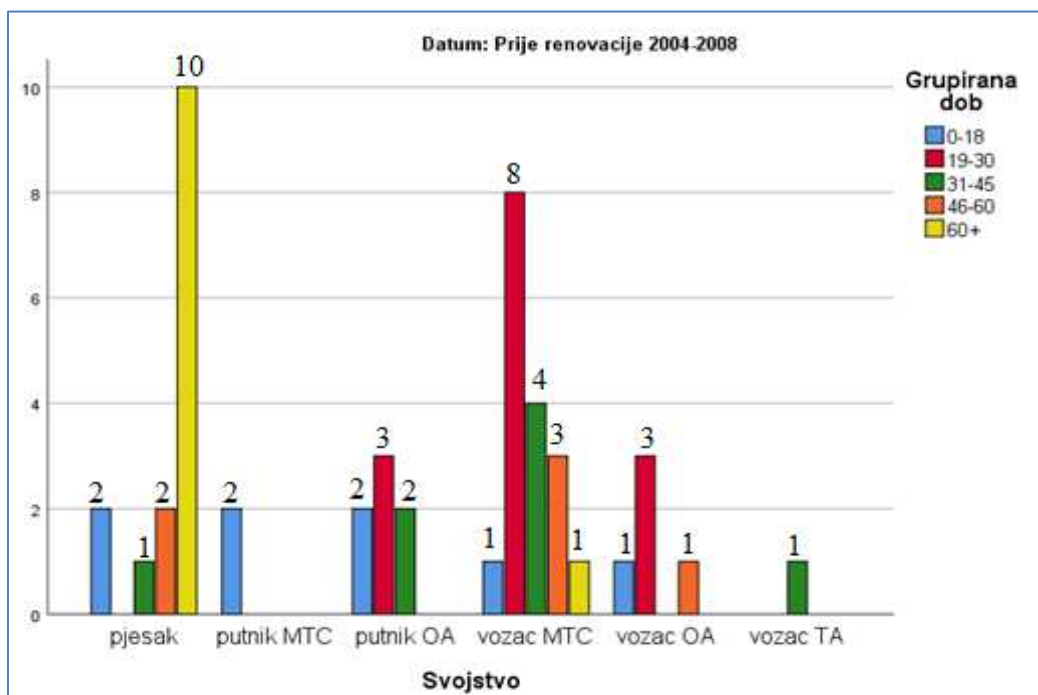
Slika 7. Apsolutni broj poginulih muškaraca u dva petogodišnja perioda, s obzirom na svojstvo u prometu

Prikazana su svojstva u prometu poginulih muškaraca. U prvom petogodišnjem razdoblju od ukupno 36 poginulih muškaraca, pješaka je bilo 10, putnika MTC-a 3, putnika OA 5, vozača MTC-a 15, vozača OA 2 te 1 vozač TA. U drugom razdoblju od ukupno 12 muškaraca bila su 3 pješaka, 7 vozača MTC-a te 2 vozača osobnog automobila (Slika 7).



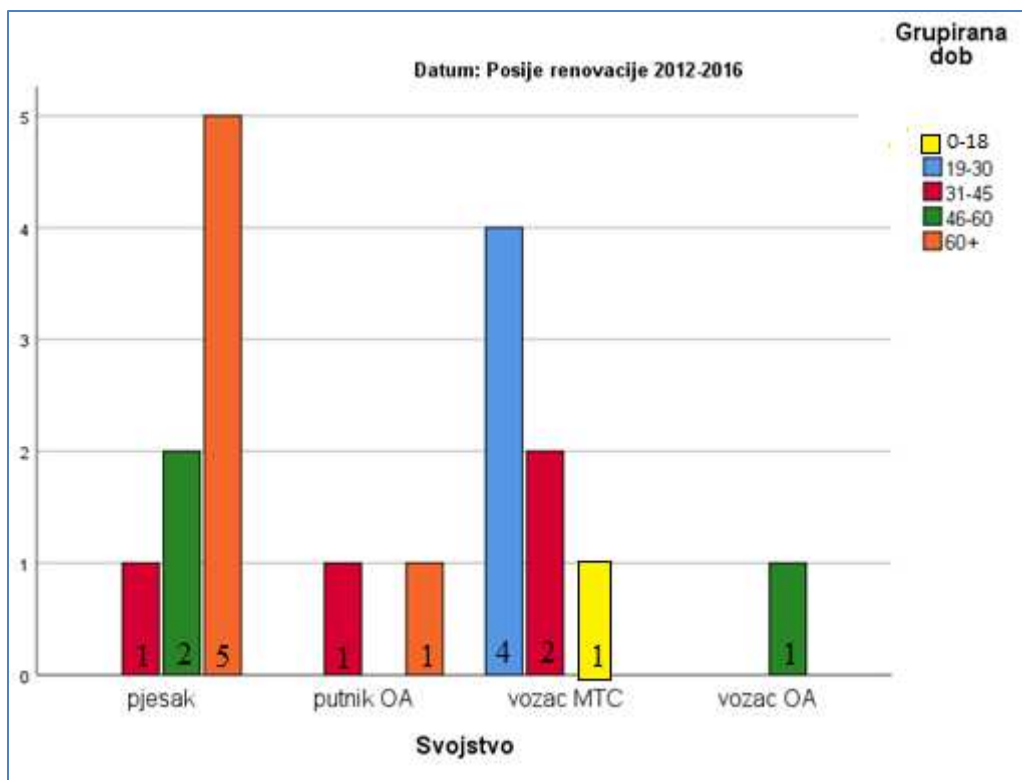
Slika 8. Apsolutni broj poginulih žena u dva petogodišnja razdoblja, s obzirom na svojstvo u prometu

Prikazana su svojstva u prometu poginulih žena. U prvom petogodišnjem razdoblju od ukupno 11 poginulih žena, bilo je 6 pješakinja, 1 putnica MTC-a, 3 putnice OA te jedna vozačica OA. U drugom petogodišnjem razdoblju od ukupno 6 poginulih žena, bilo je 5 pješakinja te jedna putnica OA (Slika 8).



Slika 9. Apsolutni broj poginulih u prvom petogodišnjem razdoblju s obzirom na svojstvo i dob

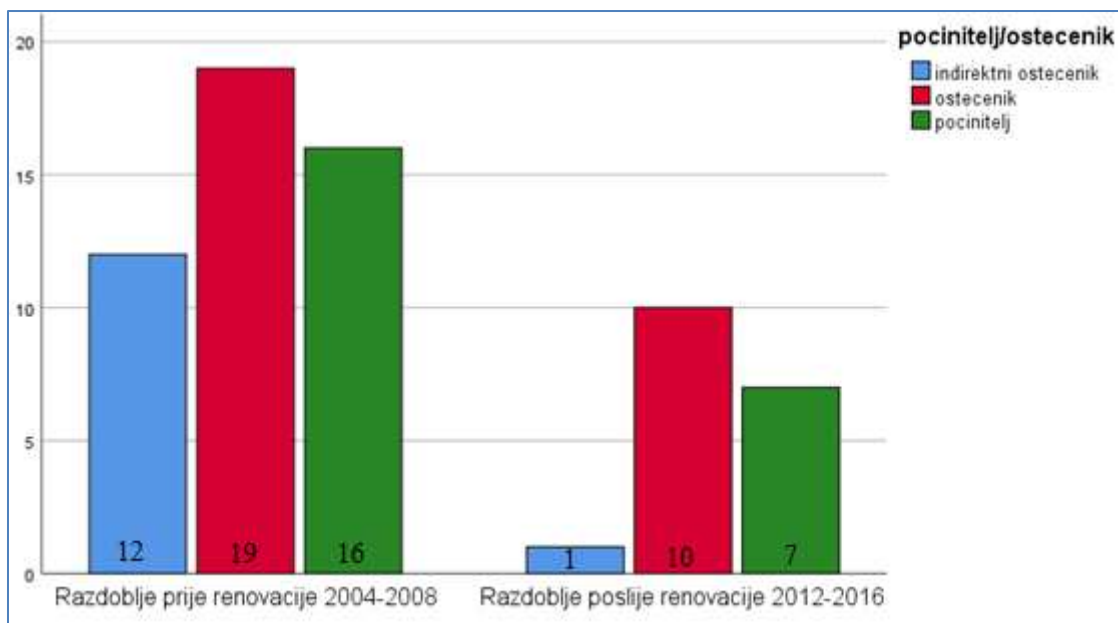
U prvom razdoblju, gledajući svojstva poginulih, od ukupno 17 pješaka, 10 ih spada u skupinu starijih od 60 godina. Dvoje pješaka je bilo mlađe od 18, dvoje je u skupini od 46 do 60 godina te jedan u skupini od 31 do 45 godina. Od dvoje poginulih putnika na motociklu, oboje je bilo mlađe od 18 godina. Od putnika u automobilu, troje ih je bilo u skupini od 19 do 30 godina te po dvoje u skupinama mlađih od 18 te od 31 do 45 godina. Od vozača motocikla, najviše poginulih je u skupini od 19 do 30 godina, njih osam od ukupno 17. Četvoro smrtno stradalih vozača motocikla je u dobnoj skupini od 30 do 45, te troje u skupini od 46 do 60 godina. Po jedan je smrtno stradali vozač motocikla bio ispod 18 odnosno iznad 60 godina. Od vozača automobila najviše ih je u skupini od 19 do 30 godina (3 osobe). Jedan smrtno stradali vozač je imao manje od 18 godina, te jedan više od 60 godina. Jedini poginuli vozač teretnog automobila je bio u dobnoj skupini od 31 do 45 godina (Slika 9).



Slika 10. Apsolutni broj poginulih u drugom petogodišnjem razdoblju s obzirom na svojstvo i dob

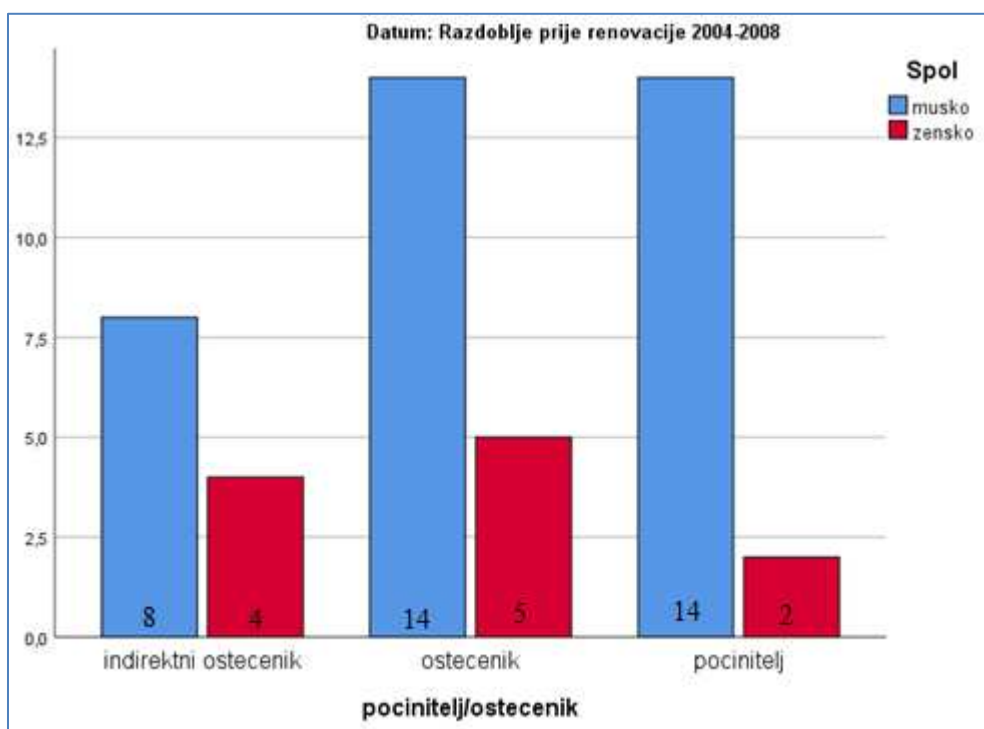
Prikazana je podjela poginulih osoba s obzirom na svojstvo i dob u drugom petogodišnjem razdoblju. Od ukupno osam poginulih pješaka, pet osoba spada u dobnu skupinu iznad 60 godina, dvije osobe su u dobnoj skupini od 46 do 60 godina te jedna osoba od 31 do 45 godina. Poginulih putnika osobnih automobila je bilo dvoje, po jedna osoba iz skupine od 31 do 45 godina i iznad 60 godina. Od ukupno 7 poginulih vozača motocikla, 4 osobe su u dobnoj skupini od 19 do 30, dvije osobe od 31 do 45 godina, te jedna osoba mlada od 18 godina. Poginuo je jedan vozač automobila, iz dobne skupine od 46 do 60 godina (Slika 10).

Poginuli su razvrstani s obzirom na odgovornost; počinitelji – osobe koje su svojom vožnjom direktno izazvale prometnu nesreću u kojoj su smrtno stradali ili su pješaci koji su odgovorni za svoje smrtno stradavanje, oštećenici – pješaci ili osobe koje su upravljale vozilom ali nisu bile krive za prometnu nesreću u kojoj su smrtno stradali, indirektni oštećenik – osobe koje nisu upravljale vozilom (putnici u automobilu ili motociklu) ali su smrtno stradale u prometnoj nesreći.



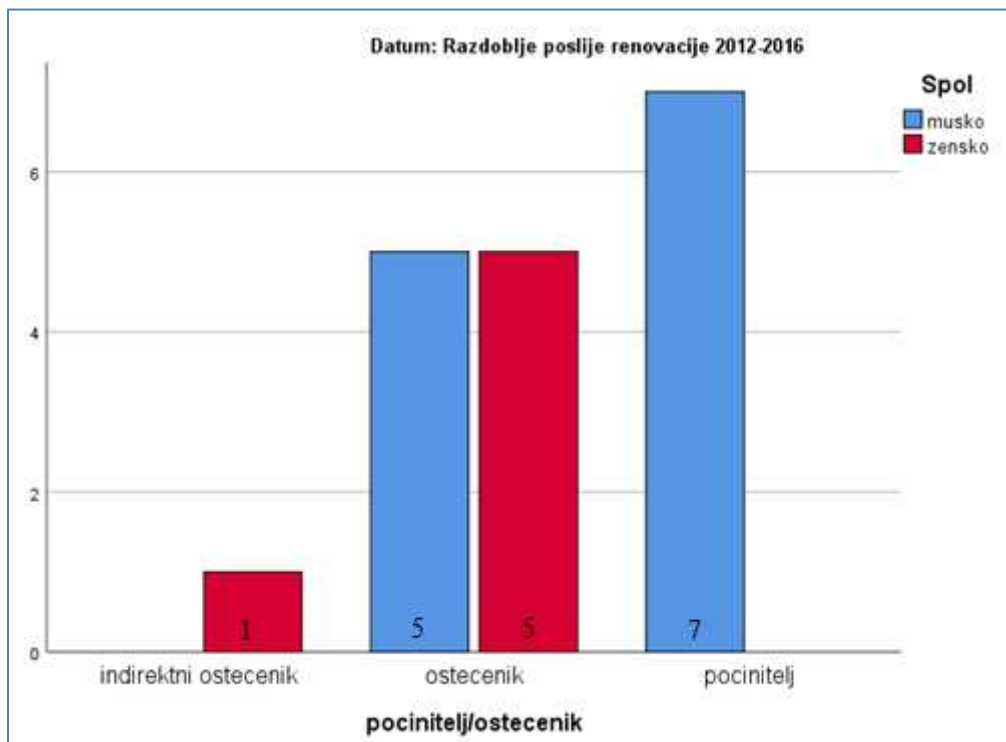
Slika 11. Apsolutni broj poginulih u dva petogodišnja razdoblja s obzirom na odgovornost

U prvom razdoblju, od ukupno 47 poginulih, 12 osoba su bili indirektni oštećenici, 19 oštećenici a 16 osoba su bili počinitelji, odnosno krivi za prometnu nesreću u kojoj su poginuli. U drugom razdoblju, od ukupno 18 poginulih, 1 osoba je bila indirektni oštećenik, 10 osoba su bili oštećenici a 7 osoba su bili počinitelji (Slika 11).



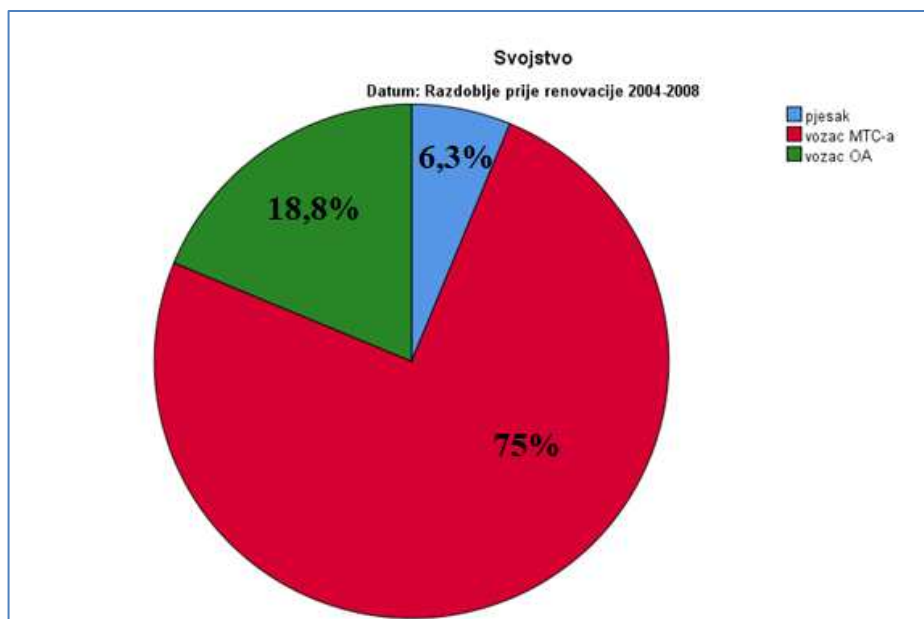
Slika 12. Apsolutni broj poginulih s obzirom na spol i odgovornost u prometnoj nesreći prije obnove

Prikazana je podjela poginulih s obzirom na spol i odgovornost u prometnoj nesreći u prvom petogodišnjem razdoblju. Od ukupno 36 poginulih muških osoba, 14 (38,89%) ih je bilo odgovorno za prometnu nesreću u kojoj su stradali (počinitelji - vozači ili pješaci), 14 ih nije bilo odgovorno za prometnu nesreću (oštećenici – pješaci ili vozači), a osam (22,22%) poginulih su bili indirektni oštećenici (suputnici). Od ukupno 11 poginulih ženskih osoba u prvom razdoblju, dvije su bile odgovorne za prometnu nesreću (18,18%), pet ih nije bilo odgovorno za prometnu nesreću (45,45%), a četiri poginule su bile suputnice (36,36%) (Slika 12).



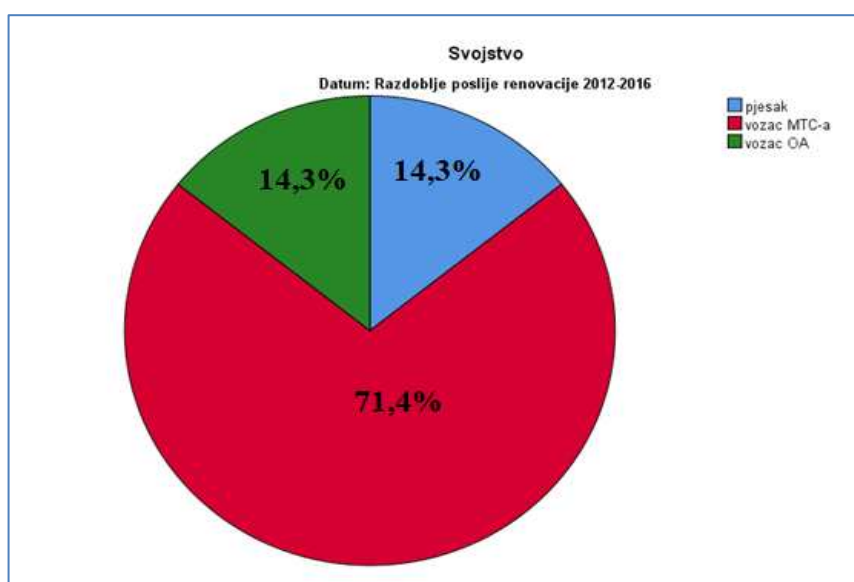
Slika 13. Broj poginulih s obzirom na spol i odgovornost u prometnoj nesreći poslije obnove

Prikazana je podjela poginulih s obzirom na spol i odgovornost u prometnoj nesreći za drugo petogodišnje razdoblje. Od ukupno 12 poginulih osoba muškog spola, 7 (58,33%) ih je bilo odgovorno za prometnu nesreću u kojoj su smrtno stradali, a 5 (41,67%) poginulih osoba su stradali a da nisu bili odgovorni za prometnu nesreću. Od ukupno 6 poginulih ženskih osoba, 5 (83,33%) ih je stradalo a nisu bile odgovorne za prometnu nesreću, a 1 (16,67%) je bila putnica u vozilu (Slika 13).



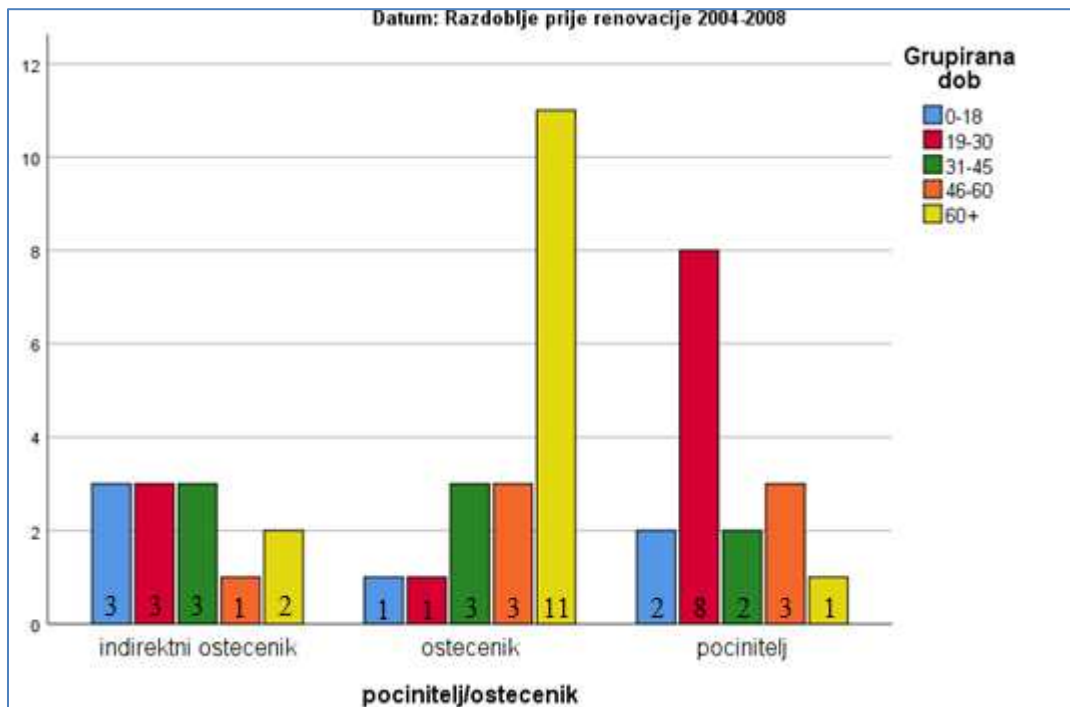
Slika 14. Podjela poginulih osoba u prvom petogodišnjem razdoblju koji su direktno odgovorni za prometnu nesreću s obzirom na svojtvo

Prikazana je podjela poginulih osoba u prvom petogodišnjem razdoblju koji su prouzrokovali nesreću u kojoj su smrtno stradali s obzirom na njihovo svojtvo u prometnoj nesreći. Udio koji zauzimaju pješaci kao odgovorni za prometne nesreće je 6,3%. Vozači osobnog automobila zauzimaju 18,8%, a najveću skupinu čine vozači motocikla sa 75% (Slika 14).



Slika 15. Podjela poginulih osoba u drugom petogodišnjem razdoblju koji su direktno odgovorni za prometnu nesreću s obzirom na svojstvo

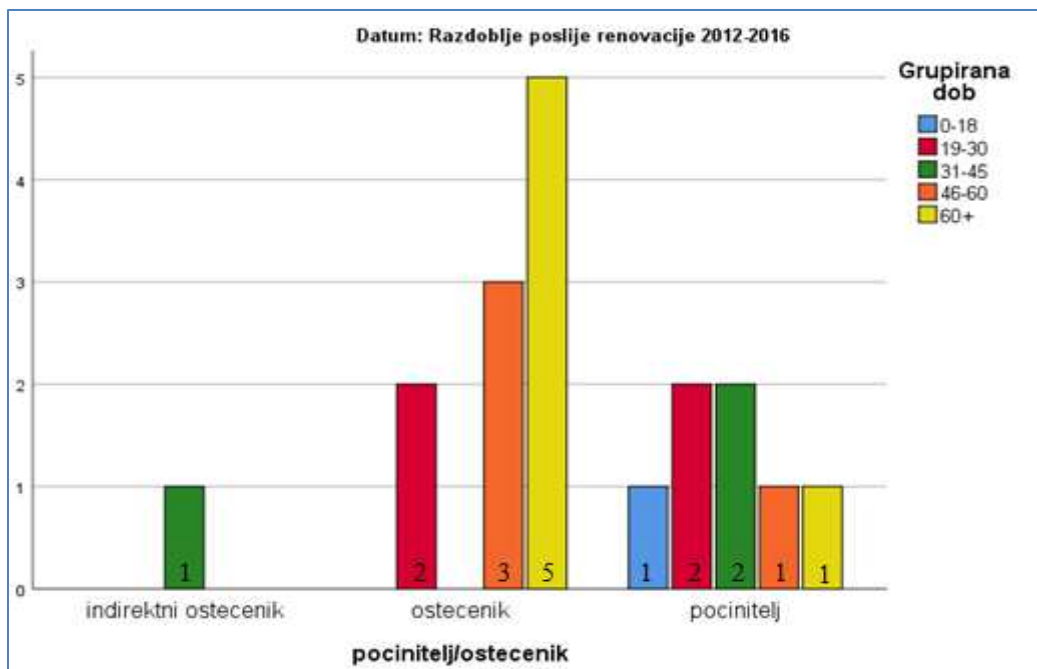
Prikazana je podjela poginulih osoba u drugom petogodišnjem razdoblju koji su prouzrokovali nesreću u kojoj su smrtno stradali s obzirom na njihovo svojstvo u prometnoj nesreći. Udio pješaka odgovornih za prometne nesreće je 14,3%. Vozači osobnog automobila zauzimaju 14,3%, a najveću skupinu čine vozači motocikla sa 71,4% (Slika 15).



Slika 16. Broj poginulih s obzirom na dob i odgovornost u prometnoj nesreći u prvom petogodišnjem razdoblju

Prikazana je podjela s obzirom na dob i odgovornost u prometnoj nesreći. U prvom petogodišnjem periodu od ukupno 6 poginulih osoba u prvoj dobnoj skupini (do 18 godina), tri osobe su bile putnici (50%), jedna osoba (16,66%) je poginula kao oštećenik (vozač/pješak koji nije odgovoran za nesreću) te su 2 osobe (33,33%) bile počinitelji. U dobnoj skupini od 19 do 30 godina, ukupno je poginulo 12 osoba. Od toga 3 osobe (25%) su bile suputnici, jedna osoba (8,33%) je poginula kao vozač/pješak koji nije odgovoran za nesreću, te je 8 osoba (66,66%) smrtno stradalo u nesreći koju su sami uzrokovali. U trećoj dobnoj skupini, od 31 do 45 godina, smrtno je stradalo 8 ljudi, od čega su po 3 osobe (37,5%) stradale bez vlastite odgovornosti (oštećenici i indirektni oštećenici) a 2 osobe su stradale kao počinitelji

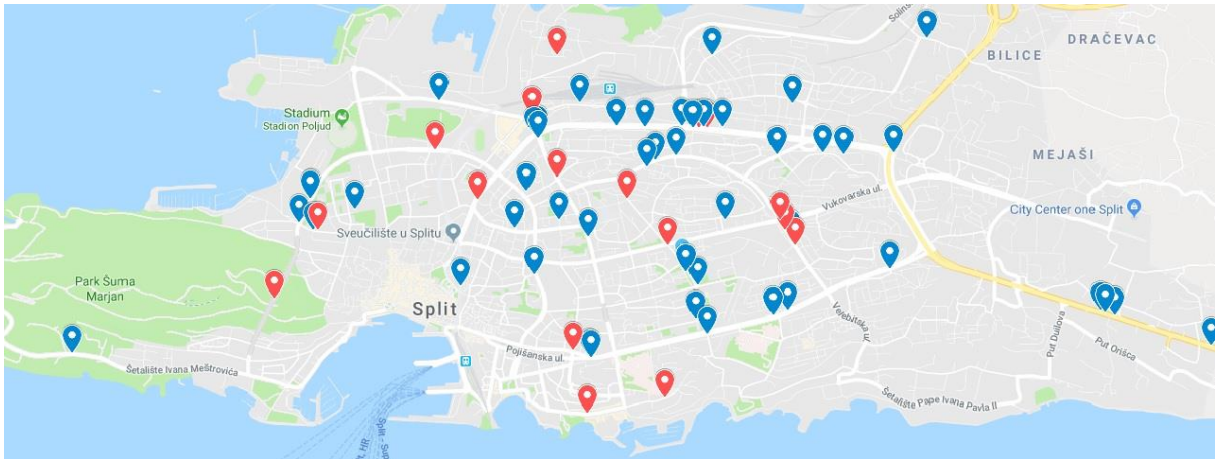
istih nesreća (25%). U dobnoj skupini od 45 do 60 godina, smrtno je stradalo ukupno 7 osoba. Jedna osoba je stradala kao putnik u vozilu (14,28%), tri osobe su bile oštećenici (42,85%), a tri osobe su bile počinitelji (42,85%). U skupini starijih od 60 godina smrtno je stradalo ukupno 14 osoba. Dvije osobe su bile indirektni oštećenici (14,28%), 11 osoba je smrtno stradalo kao oštećenici (78,57%) a jedna osoba je stradala kao odgovorna za prometnu nesreću (7,14%) (Slika 16).



Slika 17. Apsolutni broj poginulih s obzirom na dob i odgovornost u prometnoj nesreći u drugom petogodišnjem razdoblju

Prikazana je podjela broja poginulih osoba s obzirom na dob i odgovornost u prometnoj nesreći. U skupini mlađih od 18 godina, poginula je jedna osoba, koja je bila direktno odgovorna za prometnu nesreću (100%). U drugoj dobnoj skupini, od 19 do 30 godina, ukupno su poginule 4 osobe; dvije kao oštećenici (50%) i dvije kao počinitelji (50%). U dobnoj skupini od 31 do 45 godine, poginule su tri osobe, jedna kao indirektni oštećenik (33,33%) i dvije kao počinitelji (66,66%). U dobnoj skupini od 46 do 60 godina, poginule su 4 osobe, tri osobe kao oštećenici (75%) i jedna kao počinitelj (25%). U skupini iznad 60 godina, poginulo je ukupno šest osoba. Pet osoba (83,33%) je stradalo kao oštećenici, te jedna osoba kao počinitelj (16,66%) (Slika 17).





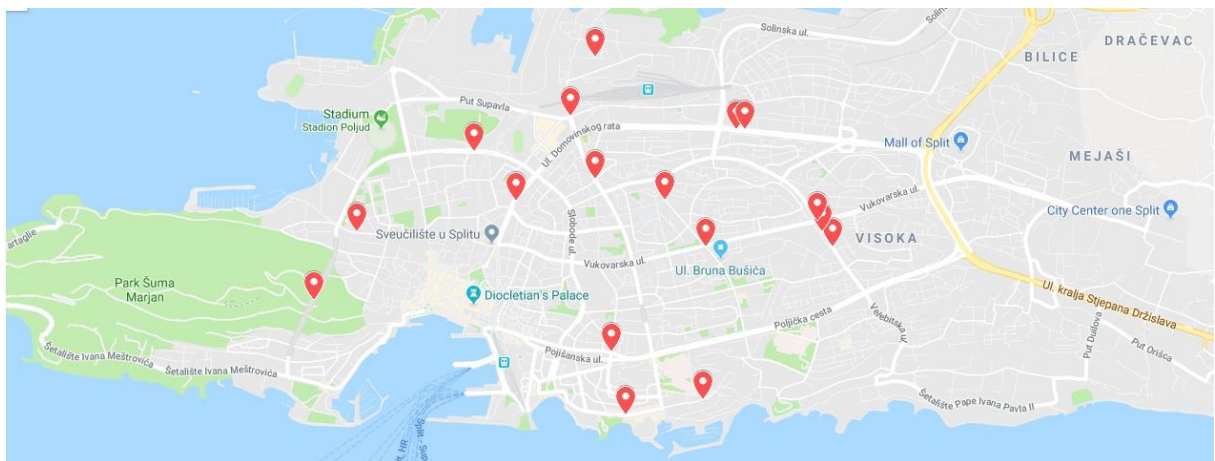
Slika 18. Prikaz svih lokacija prometnih nesreća

Prikazane su sve lokacije na području grada Splita na kojima su se dogodile prometne nesreće sa smrtnim ishodom u oba petogodišnja razdoblja (Slika 18).



Slika 19. Prikaz lokacija prometnih nesreća u prvom petogodišnjem razdoblju

Prikazane su sve lokacije prometnih nesreća sa smrtnim posljedicama u prvom promatranom razdoblju (Slika 19).



Slika 20. Prikaz lokacija prometnih nesreća u drugom promatranom razdoblju

Prikazane su sve lokacije u gradu Splitu na kojima su se dogodile prometne nesreće sa smrtnim ishodom u drugom petogodišnjem razdoblju (Slika 20).

## **5. RASPRAVA**

Ovim radom obuhvaćeni su podaci o svim smrtno stradalim osobama u prometnim nesrećama na području grada Splita u dva vremenska razdoblja – od početka 2004. godine do kraja 2008. godine, te od početka 2012. godine do kraja 2016. godine, s ciljem usporedbe smrtnosti u ta dva razdoblja, s obzirom na renovacije splitskih prometnica, koje su se odvijale tijekom 2009. ,2010. i 2011. godine.

U prvom razdoblju ukupno je poginulo 47 osoba a u drugom razdoblju 18 osoba, što potvrđuje osnovnu hipotezu rada, a to je da renovacija prometnica pozitivno utječe na smanjenje smrtnosti u prometu, kao što su pokazali brojni svjetski radovi (22, 23, 30).

S obzirom na spol, ukupno je poginulo 48 muškaraca i 17 žena. U prvom razdoblju poginulo je 36 muškaraca i 11 žena, dok je u drugom petogodišnjem razdoblju poginulo 12 muškaraca i 6 žena. Razlog tome je što su muškarci češće vozači nego žene, skloniji su opasnijoj vožnji te su češće vozači motocikala (14).

S obzirom na dob, poginuli su razvrstani u dobne skupine. Gledajući oba razdoblja, nema razlike u tome koja skupina najviše stradava. U oba petogodišnja razdoblja najviše je stradalo osoba u dobnoj skupini starijih od 60 godina, a na drugom mjestu je skupina od 19 do 30 godina. To se može prepisati tome što su stariji ljudi uglavnom pješaci, češće podliježu ozljedama te čak i lakše ozljede imaju značajno veće posljedice na njihovo zdravlje (18).

Promatrajući svojstva u prometu poginulih osoba, također ne postoji razlika među vodećim skupinama u dva promatrana razdoblja. Na prvom mjestu su pješaci, na drugom mjestu su vozači motocikla. Upravo su to dvije najugroženije skupine sudionika prometa; pješaci zbog svoje izloženosti i nezaštićenosti ničim osim vlastitim tijelom, a motociklisti zbog svoje često brze i neprilagođene vožnje, zaštitne opreme poput kaciga koje su većinom neprimjerene vrsti motocikla te nepravilno upotrijebljene (uglavnom nezakopčane), te toga što su zbog mogućnosti brzog izmjena kolničkih traka često prekasno uočljivi (15, 16). Sile koje se razvijaju pri prometnim nesrećama u kojima sudjeluju pješaci ili motociklisti su izrazito pogubne. Kada se usporede spol i svojstvo sudionika prometnih nesreća za muškarce vrijedi sljedeće; u oba razdoblja najčešće stradavaju kao vozači motocikla ili kao pješaci. U prvom razdoblju stradavali su kao putnici osobnog automobila ili motocikla, što u razdoblju nakon renovacije nije zabilježeno. U oba razdoblja su stradala po dva vozača osobnog automobila. U prvom razdoblju stradao je jedan vozač teretnog automobila. Kod žena također ne postoji razlika među najčešćim skupinama; najčešće su stradale pješakinje, te vozačice osobnih

automobila. U prvom razdoblju su stradale po jedna putnica u osobnom automobilu i motociklu, dok u drugom razdoblju nije nastradala nijedna putnica. Kada se, gledajući svojstva, poginuli grupiraju po dobnim skupinama, za oba razdoblja je raspodjela u principu ista; među pješacima najčešće stradaju stariji od 60 godina, što odgovara svjetskim istraživanjima gdje je pokazano kako pripadnici starije populacije u prometu uglavnom nastradavaju kao pješaci (18-20). Među stradalim vozačima motocikla, ističe se skupina od 19 do 30 godina, što je također u skladu s ostalim istraživanjima koja se bave pitanjima motociklista ali i mladih vozača (14, 15).

S obzirom na odgovornost, poginuli su razvrstani u tri skupine; počinitelji, oštećenici te indirektni oštećenici. Ovdje također nema razlike u učestalosti. Najčešće su smrtno nastradavale osobe koje nisu bile odgovorne za prometnu nesreću, na drugom mjestu su osobe koje su direktno odgovorne za prometnu nesreću, a najrjeđe stradavaju putnici. Kada se usporede spol i odgovornost u prometnoj nesreći rezultati su sljedeći; u prvom petogodišnjem razdoblju, od ukupno 36 poginulih muških osoba, podjednak je postotak (38,89%) počinitelja i oštećenika (14 osoba), a 22,22% (8 osoba) je bilo indirektnih oštećenika. Od poginulih ženskih osoba, njih ukupno 11, 18,18% (dvije osobe) je bilo odgovorno za prometnu nesreću u kojoj su smrtno stradale, 45,45% (14 osoba) je stradalo a da nije bilo odgovorno za nesreću, dok je njih 36,36% (četiri osobe) stradalo kao putnice u vozilu. U razdoblju nakon renovacije, od ukupno 12 poginulih muških osoba, 58,33% (7 osoba) je bilo odgovorno za prometnu nesreću a 41,67% (5 osoba) su bili oštećenici. Od ukupno 6 poginulih ženskih osoba, 83,33% (5 osoba) su bile oštećenice, a 16,67% (jedna osoba) je bila putnica. Ovakvi rezultati se mogu pripisati opet tome što su muškarci češći sudionici prometa, prvenstveno češći vozači motocikla, skloniji ishitrenijim odlukama i riskantnijoj vožnji (14).

Kada uspoređujemo rezultate s obzirom na svojstvo i odgovornost u prometnoj nesreći, razlike u dva petogodišnja razdoblja praktički nema. U oba razdoblja najčešći počinitelji među smrtno stradalima su bili vozači motocikla, preko 70%. Na drugom mjestu su vozači osobnih automobila, u prvom razdoblju s 18,8%, u drugom 14,3%. Pješaci su najrjeđi počinitelji među stradalim sudionicima prometa. To se također može objasniti time što motociklisti voze brzo, često iznad ograničenja, neprilagođeno uvjetima na cesti, te zaštitna oprema koju posjeduju su većinom samo kacige, te time što su to uglavnom mlađi vozači,

neiskusni u usporedbi sa starijim vozačima, te skloniji potrebi za društvenim prihvaćanjem i dokazivanjem, koje često ide zajedno s opasnom vožnjom (15).

Podjela s obzirom na odgovornost u prometnim nesrećama i dob slična je u oba razdoblja. Među počiniteljima u oba petogodišnja razdoblja najčešće su osobe u dobnoj skupini od 19 do 30; u prvom razdoblju su činili 66,66% a u drugom 50% ukupnog broja poginulih te dobne skupine, odnosno od ukupnog broja počinitelja u tom razdoblju, stradali te dobne skupine čine 50% svih počinitelja za prvo razdoblje, te 28,57% za drugo razdoblje. To se može pripisati tome što su mlađi vozači skloniji rizičnijoj vožnji te vožnji pod utjecajem alkohola i različitih opijata (10-14). Kao oštećenici u oba razdoblja su najčešća dobna skupina stariji od 60 godina. Oni zauzimaju 78,57% u prvom razdoblju te 83,33% u drugom razdoblju. Među oštećenicima oni čine 57,89% u prvom, te 50% u drugom razdoblju. S obzirom da su stariji od 60 uglavnom pješaci, kao najranjivija skupina, uz to što su najpodložniji ozljedama zbog svoje osjetljive dobi, ovakav rezultat nije iznenađujuć (18). Među indirektnim oštećenicima u prvom razdoblju rezultati su otprilike slični za sve dobne skupine; stradale su tri osobe mlađe od 18 godina, tri osobe u skupini od 19 do 30 godina, 3 osobe u skupini od 31 do 45 godina, jedna osoba u skupini od 46 do 60 godina, te dvije osobe starije od 60 godina. U drugom razdoblju kao indirektni oštećenik stradala je jedna osoba u skupini od 46 do 60 godina. S obzirom da su indirektni oštećenici skupina koja nema apsolutnu nikakvu odgovornost kao putnici u vozilu, nije moguće pronaći obrazloženje za takvu raspodjelu, već je jedini zaključak kako se njihova smrtnost smanjila kao posljedica renovacije.

Kada se uspoređuju lokacije na kojima su se dogodile prometne nesreće sa smrtnim ishodom primjećuje se značajna razlika. Najveći broj smrtonosnih prometnih nesreća u prvom petogodišnjem razdoblju dogodilo se na Ulici Domovinskog Rata, čak 9 smrtnih slučajeva. Po učestalosti su sljedeće Dubrovačka ulica, u kojoj su se dogodila četiri smrtna slučaja, od koja su tri bila na križanju upravo s Ulicom Domovinskog Rata, zatim Poljička cesta i Ulica Bruna Bušića s također po četiri smrtna slučaja. Još se ističu Velebitska ulica, Ulica kralja Stjepana Držislava i Ulica Sedam Kaštela sa po tri smrtna slučaja. Ostale ulice broje jednu do dvije nesreće sa smrtnim posljedicama. Za napomenuti je kako se jedan smrtni slučaj dogodio na dionici D8 (Lovrinac) koja se nastavlja u Ulicu kralja Stjepana Držislava otprilike 500 metara dalje. Ulice u kojima se dogodilo najviše prometnih nesreća sa smrtnim ishodom, su izrazito prometne ulice, koje su zahtjevale određene intervencije (36, 37). U drugom petogodišnjem

razdoblju jasno je vidljivo da se broj prometnih nesreća izrazito smanjio. Uzimajući u obzir ulice koje su bile najsmrtonosnije u prvom razdoblju, rezultati su sljedeći; na Ulici Domovinskog Rata dogodile su se tri prometne nesreće sa smrtnim ishodom, u Dubrovačkoj ulici jedna (na križanju s Varaždinskom ulicom), na Poljičkoj cesti nijedna, u Ulici Bruna Bušića dvije, u Velebitskoj ulici tri, nijedna u Ulici kralja Stjepana Držislava (niti na D8), te jedna u Ulici Sedam Kaštela. Ostale ulice su imale po jednu prometnu nesreću sa smrtnim ishodom. Za zaključiti je kako je prepoznata opasnost na određenim prometnicama, te kako je ispravnom intervencijom uvelike smanjena smrtnost. Jedina se još ističe Velebitska ulica, u kojoj smrtnost nije promjenjena, ali kad se u obzir uzme činjenica da je ukupna smrtnost značajno smanjena, to postaje zabrinjavajući podatak.

Primjećena je razlika u broju smrtno stradalih osoba u prometu na području grada Splita, s obzirom na renovaciju rađenu od 2009. do 2011. godine te je potvrđena hipoteza kako renovacija smanjuje broj prometnih nesreća sa smrtnim ishodom. Mogućnost provedbe ovakve vrste istraživanja na relativno brz i jeftin način zbog dostupnosti podataka, mogla bi motivirati druge gradove u Republici Hrvatskoj na njegovo izrađivanje, čime bi se moglo potaknuti na renoviranje prometnica i ulaganje u cestovnu infrastrukturu, s ciljem smanjenja učestalosti prometnih nesreća, te približavanja Repulike Hrvatske europskom prosjeku i težnji za daljnjim napretkom u sigurnosti cestovnog prometa.

## **6. ZAKLJUČCI**



Temeljem provedenog istraživanja može se zaključiti:

1. Postavljena hipoteza je potvrđena – renovacija prometnica je smanjila smrtnost u promatranom petogodišnjem razdoblju.
2. Nije primjećena značajna razlika u dva razdoblja s obzirom na promatrane faktore; u oba razdoblja češće ginu muškarci, prema svojstvu najviše stradavaju pješaci i vozači motocikla, najugroženija dobna skupina su stariji od 60, među direktno odgovornim za prometnu nesreću najviše stradalih ima vozača motocikla, dobna skupina koja je najčešće odgovorna za prometne nesreće sa smrtnom posljedicom je od 19 do 30 godina.
3. U većini ulica koje su imale velik broj prometnih nesreća sa smrtnim posljedicama taj je broj smanjen, ističe se samo Velebitska ulica kojoj je smrtnost ostala ista, odnosno gledajući ukupnu smrtnost u cijelom gradu, povećao se postotak smrtnosti u Velebitskoj ulici.
4. Postignut je značajan uspjeh u ukupnom smanjenju smrtnosti, no i dalje su rizične skupine iste te je i dalje najveći broj onih najugroženijih – pješaka.

## **7. POPIS CITIRANE LITERATURE**

1. Global health estimates 2016 summary tables: deaths by cause, age and sex, by WHO region, 2000-2016 [Internet]. Ženeva, Švicarska: Svjetska Zdravstvena Organizacija; 2018 [citirano 20.05.2018.]. Dostupno na: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/en/](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/en/).
2. Directorate General for Mobility and Transport, Road Safety Programme [Internet]. Bruxelles, Belgija: Europska komisija; 2018. [citirano 21.05.2018.]. Dostupno na: [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/specialist/statistics\\_en](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/statistics_en).
3. Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske [Internet]. Zagreb: Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske; 2016. [citirano 25.05.2018.]. Dostupno na: <https://www.dzs.hr/>.
4. Ministarstvo unutarnjih poslova RH [Internet]. Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova RH; 2017 [citirano 28.05.2018.]. Dostupno na: <https://www.mup.hr/public/documents/Statistika/Bilten%20o%20sigurnosti%20cestovnog%20prometa%20za%202016.%20godinu.pdf>.
5. European conference of ministers of transport [Internet]. Pariz, Francuska; OECD Publishing; 2006 [citirano 28.05.2018.]. Dostupno na: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/06speed.pdf>.
6. Nilsson, G. Traffic Safety Dimensions and the Power Model to Describe the Effect of Speed on Safety. Bulletin - Lund Institute of Technology and Society, Traffic Engineering. 2004;(221):104.
7. Sutlovic D i sur. Osnove forenzičke toksikologije. 1. izdanje. Split: Redak; 2011.
8. Ministarstvo unutarnjih poslova RH [Internet]. Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova RH; 2018 [citirano 30.05.2018.]. Dostupno na: <http://stari.mup.hr/main.aspx?id=26496>.
9. Miller WR , Toscova R. A Theory-Based Motivational Approach for Reducing Alcohol/drug Problems in College. Health Educ Behav. 2000;27(6):744-59.
10. Gjerde H, Normann PT, Christophersen AS, Samuelsen SO, Mørland J. Alcohol, psychoactive drugs and fatal road traffic accidents in Norway: A case-control study. Accid Anal Prev. 2011;43(3):1197-203.
11. Deshapriya EBR, Iwase N. Are lower legal blood alcohol limits and combination of sanctions desirable in reducing drunken driver-involved traffic fatalities and traffic accidents? Accid Anal Prev. 1996;28(6):721-31.

12. Pelição FS, Peres MD, Pissinate JF. Predominance of Alcohol and Illicit Drugs among Traffic Accidents Fatalities in an Urban Area of Brazil. *Traffic Inj Prev.* 2016;17(7):663-7.
13. Zečević D i sur. *Sudska medicina i deontologija.* 4. obnovljeno i dopunjeno izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2004.
14. Fergusson D, Swain-Campbell N, Horwood J. Risky driving behaviour in young people: prevalence, personal characteristics and traffic accidents. *Aust N Z J Public Health.* 2007;27(3):337-42.
15. Department for Transport [Internet], London, Ujedinjeno Kraljevstvo, Department for Transport; 2004 [citirano 30.05.2018.]. Dostupno na: [http://speedcamerareport.co.uk/dft\\_motorcycle\\_accidents.pdf](http://speedcamerareport.co.uk/dft_motorcycle_accidents.pdf).
16. Stoker P, Garfinkel-Castro A, Khayesi M, Odero W, Mwangi MN, Peden M. Pedestrian Safety and the Built Environment: A Review of the Risk Factors. *J Plan Lit.* 2015;30(4):377-92.
17. Barton, BK, Schwebel DC. The Influences of Demographics and Individual Differences on Children's Selection of Risky Pedestrian Routes. *J Pediatr Psychol.* 2007;32(3):343-53.
18. Siram SM, Sonaike V, Bolorunduro OB, Greene WB, Gerald SZ, Chang DC, i sur. Does the Pattern of Injury in Elderly Pedestrian Trauma Mirror That of the Younger Pedestrian? *J Surg Res.* 2011;167(1):14-18.
19. Langlois JA, Keyl PM, Guralnik JM, Foley DJ, Marotolli RA, Wallace RB. Characteristics of Older Pedestrians Who Have Difficulty Crossing the Street. *Am J Public Health.* 1997;87(3):393-7.
20. Pedestrian Safety: A Road Safety Manual for Decision-makers and Practitioners [Internet]. Ženeva, Švicarska: Svjetska Zdravstvena Organizacija 2013 [citirano 01.06.2018.]. Dostupno na: <http://www.who.int/roadsafety/projects/manuals/pedestrian/en/>.
21. Hajar M, Arredondo A, Carrillo C, Solorzano L. Road traffic injuries in an urban area in Mexico, an epidemiological and cost analysis. *Accid Anal and Prev.* 2004;36(1):37-42.
22. Valent F, Schiava F, Savonitto C, Gallo T, Brusaferrero S, Barbone F. Risk factors for fatal road traffic accidents in Udine, Italy. *Accid Anal Prev.* 2002;34(1):71-84.

23. Noland RB. Traffic fatalities and injuries: the effect of changes in infrastructure and other trends. *Accid Anal Prev.* 2003;35(4):599-611.
24. Mahalel D, Szternfeld Z. Safety improvements and driver perception. *Accid Anal Prev.* 1986;18(1):37-42.
25. Summersgill I, Layfield RE. Non-junction Accidents on Urban Single-carriageway Roads. *TRL.* 1996; 183.
26. Brüde U, Larsson J. Models for predicting accidents at junctions where pedestrians and cyclists are involved. How well do they fit? *Accid Anal Prev.* 1993;25(5):499-509.
27. Gårder P. Pedestrian safety at traffic signals: a study carried out with the help of a traffic conflicts technique. *Accid Anal Prev.* 1989;21(5):435-44.
28. Isaksson-Hellman I. A study of Bicycle and Passenger Car Collisions Based on Insurance Claims Data. *Ann Adv Automot Med.* 2012;56:3-12.
29. Shankar V, Mannering F, Barfield W. Effect of roadway geometrics and environmental factors on rural freeway accident frequencies. *Accid Anal Prev.* 1995;27(3):371-89.
30. Persaud BN, Retting RA, Garder PE, Lord D. Safety Effect of Roundabout Conversions in the United States Empirical Bayes Observational Before-After Study. *TRR.* 2001;1751:1-8.
31. Aiker GJ, Oh YS, Leslie EV, Lehotay J, Panaro VA, Eschner EG. Postmortem radiology of head and neck injuries in fatal traffic accidents. *Radiology.* 1975;114(3):611-7.
32. Kumar A, Lalwani S, Agrawal D, Rautji R, Dogra TD. Fatal road traffic accidents in South Delhi region and their relationship with head injuries: An epidemiological survey over five years. *IJNT.* 2008;5(2):63-7.
33. Kemmerer W, Eckert WG, Gathright JB, Reemtsma K, Creech O. Patterns of thoracic injuries in fatal traffic accidents, *J Trauma.* 1961;1(6):595-9
34. Arajärvi E, Santavirta S. Chest injuries sustained in severe traffic accidents by seatbelt wearers. *J Trauma.* 1989;29(1):37-41.
35. Abbas AK, Hefny AF, Abu-Zidan FM. Seatbelts and road traffic collision injuries. *World J Emerg Surg.* 2011;6(1):18.
36. Društvo Arhitekata Splita [Internet]. Split: Urbos doo Split; 2008 [citirano 05.06.2018.]. Dostupno na: [http://www.d-a-s.hr/dokumenti/gup/izmjene\\_2008/obrazlozenje.pdf](http://www.d-a-s.hr/dokumenti/gup/izmjene_2008/obrazlozenje.pdf).

37. Izgradnja objekata i uređenja komunalne infrastrukture, Grad Split [Internet]. Split: Anto Krželj; 2008 [citirano 05.06.2018.]. Dostupno na: <http://www.split.hr/Default.aspx?art=272&sec=927>.

## **8. SAŽETAK**

**Cilj:** Glavni cilj ovog rada bio je utvrditi utječe li poboljšanje cestovne infrastrukture u gradu Splitu na smanjenje smrtnosti, uspoređujući petogodišnje razdoblje prije i nakon renovacije.

**Materijali i metode:** Rad je organiziran kao presječno istraživanje. Podaci su dobiveni od Policijske uprave Splitsko-dalmatinske županije i Prometne policije grada Splita. U istraživanje su uključeni svi poginuli u prometnim nesrećama u gradu Splitu od početka 2004. do kraja 2016. godine, s isključenjem 2009., 2010. i 2011. godine, kao godine kad se odvijala renovacija. Poginuli su razvrstani po dobi, spolu, svojstvu u prometnoj nesreći, odgovornosti te ulici u kojoj se prometna nesreća dogodila. Podaci su obrađeni metodom deskriptivne statistike i prikazani grafički.

**Rezultati:** Na području grada Splita u dva petogodišnja razdoblja ukupno je poginulo 65 osoba. U prvom razdoblju poginulo je 47, u drugom razdoblju 18 osoba. Ukupno je stradalo 48 muškaraca i 17 žena (36 muškaraca i 11 žena prije, te 11 muškaraca i 6 žena nakon renovacije). U oba razdoblja najčešće su stradavali pješaci (16 u prvom 8 u drugom razdoblju), zatim vozači motocikla (15 u prvom, 7 u drugom razdoblju). Muškarci su najviše stradavali kao vozači motocikla, a žene kao pješakinje. S obzirom na dob, najčešće su stradavali stariji od 60 godina. S obzirom na odgovornost, u oba razdoblja su najviše stradavali ljudi koji nisu bili odgovorni za prometnu nesreću u kojoj su poginuli. Muškarci su češće bili odgovorni za prometne nesreće, a među počiniteljima najviše stradalih ima vozača motocikla. U prvom razdoblju najviše prometnih nesreća se dogodilo u Ulici Domovinskog rata (9 smrtnih slučajeva), zatim Dubrovačka ulica, Poljička cesta, Ulica Bruna Bušića, Ulica kralja Stjepana Držislava (s četiri) te Velebitska ulica i Ulica Sedam Kaštela s po tri smrtna slučaja. Nakon rekonstrukcije uočen je značajan pad u svim ulicama, osim u Velebitskoj ulici (tri smrtna slučaja).

**Zaključak:** Unaprijeđenje cestovne infrastrukture pozitivno utječe na smanjenje smrtnosti u gradu Splitu. Ukupan broj se značajno smanjio, međutim uzorak najčešće poginulih je isti (muškarci, pješaci, vozači motocikla, stariji od 60 godina).



## **9. SUMMARY**

**Diploma thesis title:** Death in traffic accidents in the city of Split and the risk factors that cause it.

**Objective:** The main objective of this paper was to determine whether or not the improvement of traffic infrastructure in the city of Split has any influence on the decrease of death in traffic accidents, comparing a five years period before and after the renovation.

**Materials and methods:** This work was organised as a cross-sectional research. The data was given by the Split-Dalmatian county Police department and the Traffic police of Split. The research included all those killed in traffic accidents in the city of Split from the beginning of 2004 to the end of 2016, with the exclusion of 2009, 2010 and 2011 as the year when the renovation was taking place. The deaths were sorted by age, sex, role and responsibility in the crash, and the street where the traffic accident occurred. The data were processed using the descriptive statistics method and presented graphically.

**Results:** In the area of Split, in two five-year periods 65 persons died in traffic accidents. In the first period, 47 died, while in the second period 18 people died. A total of 48 men and 17 women (36 men and 11 women before, 11 men and 6 women after the renovation) died. In both periods the most common role killed in accidents were pedestrians (16 in the first 8 in the second period), then motorcycle drivers (15 in the first, 7 in the second period). Men were most affected as motorcycle riders, and women as pedestrians. In terms of age, older than 60 were most common. With regard to responsibility, the people who were not responsible for the traffic accident in which they were killed were most affected in both periods. Men were more likely to be responsible for traffic accidents, and among the perpetrators most affected were motorcycle drivers. In the first period, most traffic accidents occurred in the Street Domovinskog Rata (9 deaths), then Dubrovačka Street, Poljička road, Street Bruno Bušić, Street kralja Stjepana Držislava (four) and Velebitska Street and Street Seven Kaštela with three deaths. After the reconstruction, a significant decline was noted in all streets, except in Velebitska Street (three deaths).

**Conclusion:** The improvement of road infrastructure positively affects the reduction of mortality in the city of Split. The total number has dropped significantly, but the sample of the most commonly killed is the same (men, pedestrians, motorcycle riders, older than 60).

## **10. ŽIVOTOPIS**

## OSOBNI PODACI:

Ime i prezime: Daria Tokić

Datum i mjesto rođenja: 26.07.1992. g., Split, Republika Hrvatska

Državljanstvo: Hrvatsko

Adresa stanovanja: Zrinsko-Frankopanska 25, 21300 Makarska

Telefon: +385981666719

Elektronička pošta: [dariatokic@gmail.com](mailto:dariatokic@gmail.com)

## OBRAZOVANJE:

1999.-2007. Osnovna škola Stjepana Ivičevića Makarska

2007.-2011. Jezična gimnazija, „fra Andrije Kačića Miošića“, Makarska

2011.-2018. Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu, smjer doktor medicine

## ZNANJA I VJEŠTINE:

Aktivno poznavanje engleskog i njemačkog jezika

Pasivno poznavanje španjolskog i francuskog jezika

Vozač B kategorije