

Starost pješaka kao utjecajni čimbenik na težinu ozljeđivanja

Lihvarček, Marijan

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic Nikola Tesla in Gospić / Veleučilište Nikola Tesla u Gospiću**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:107:932773>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-05**



Repository / Repozitorij:

[Polytechnic Nikola Tesla in Gospić - Undergraduate thesis repository](#)



VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU

Završni rad

**STAROST PJEŠAKA KAO UTJECAJNI ČIMBENIK NA
TEŽINU OZLJEĐIVANJA**

AGE OF PEDESTRIAN AS AN INJURY FATOR

Marijan Lihvarček

Gospić, 2017.

VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU

Prometni odjel

Stručni studij Cestovnog prometa

STAROST PJEŠAKA KAO UTJECAJNI ČIMBENIK NA TEŽINU OZLJEĐIVANJA

AGE OF PEDESTRIAN AS AN INJURY FACTOR

Završni rad

MENTOR

Ivica Baković, dipl. ing.
viši predavač

STUDENT

Marijan Lihvarček
MBS: 2961000196/08

Gospić prosinac 2017.

VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU

Prometni odjel

Gospić, 16. svibnja 2017 godine.

ZADATAK

za završni rad

Pristupniku Marijanu Lihvarčeku, matični broj 2961000196/08, studentu stručnog studija Cestovnog prometa izdaje se tema završnog rada pod nazivom:

STAROST PJEŠAKA KAO UTJECAJNI ČIMBENIK NA TEŽINU OZLJEĐIVANJA

SADRŽAJ ZADATKA :

1. Uvod
 2. Zakon o sigurnosti prometa na cestama
 3. Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa
 4. Analiza prometnih nesreća prema starosti pješaka u Republici Hrvatskoj
 5. Analiza Španjolskog registra prometnih nesreća
 6. Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa
 7. Zaključak
- Literatura

Završni rad izraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta „Nikola Tesla“ u Gospiću.

Mentor: Ivica Baković, viši predavač, **zadano:** 16. svibnja 2017., _____

Pročelnik odjela: Slađana Čuljat, predavač, **predati do:** 30. rujna 2018., _____

Student: Marijan Lihvarček, **primio zadatak:** 16. svibnja 2017., _____

Dostavlja se:

- mentoru
- pristupniku

SADRŽAJ

Starost pješaka i njihova povezanost sa dobom skupinama se dvije korelirajuće varijable. Većina nesreća upravo se događa pri prelasku preko ulaznog prelaženja maskriža, pješačkih

IZJAVA

Izjavljujem da sam završni rad pod naslovom **STAROST PJEŠAKA KAO UTJECAJNI ČIMBENIK NA TEŽINU OZLJEĐIVANJA** izradio samostalno pod nadzorom i uz stručnu pomoć mentora Ivice Bakovića, dipl. ing. višeg predavača.

Da li je taj pješak bio krivac ili žrtva nesreće. Većina analiza pokazuje da su u maloj prednosti pješaci koji su krivci za prometne nesreće za razliku od vozača motornih vozila.

Spol pješaka je veoma zanimljiv za razmatranje s obzirom da je muškarci više podložan smrtnosti od ženskog spola i to u nekim zemljama za 100 % razliku.

Statistički podaci su pokazatelj koji ukazuje na nešto čemu bi se trebalo posvetiti više pažnje, a to je svakako povećana edukacija starijih i mlađih osoba te isto s druge strane upozorenje vozača motornih vozila na moguće opasnosti koje se nalaze uz cestu.

Statistički podaci su pokazatelj koji ukazuje na nešto čemu bi se trebalo posvetiti više pažnje, a to je svakako povećana edukacija starijih i mlađih osoba te isto s druge strane upozorenje vozača motornih vozila na moguće opasnosti koje se nalaze uz cestu.

Ključne riječi: ozljeđene pješaka, spol pješaka, godine pješaka, stopa smrtnosti

Ivančević

(potpis studenta)

SAŽETAK

Ozlijede pješaka i njihova povezanost sa dobnim skupinama se dvije korelirajuće varijable. Povećani broj nesreća upravo se događa zbog nesavjesnog prelaženja raskrižja, pješačkih prijelaza kod osoba starije dobi. Važan čimbenik je i da osobe starije dobi lakše podliježu težini ozljeda od mlađih osoba te je njihova stopa smrtnosti kod pješaka u prometu znatno povećana.

Čimbenik koji se gleda kod prometnih nesreća je i uloga pješaka u samoj nesreći. Da li je taj pješak bio krivac ili žrtva nesreće. Većina analiza pokazuje da su u maloj prednosti pješaci većinom krivci za prometne nesreće za razliku od vozača motornih vozila.

Spol pješaka je veoma zanimljiv za razmatranje s obzirom da je muški spol lakše podložan smrtnosti od ženskog spola i to u nekim zemljama za 100 % razlike. Ovo je veoma čudan pojam, no vjerojatno je povezan sa činjenicom da su muškarci puno podložniji nesavjesnim kretnjama preko neoznačenih prijelaza ceste.

Statistički podaci su pokazatelj koji ukazuje na nešto čemu bi se trebalo posvetiti više pozornosti, a to je svakako povećana edukacija starijih i mlađih osoba te isto s druge strane upozorenje vozača motornih vozila na moguće opasnosti koje se nalaze uz cestu.

Ključne riječi: ozlijede pješaka, spol pješaka, godine pješaka, stopa smrtnosti

SUMMARY

Injury of pedestrians and their connection with age groups are two correlative variables. Increased number of accidents is just happening because of the lack of crossing roads from older persons. An important factor is that older people are more vulnerable to injuries than younger, and their mortality rate are higher. Also important factor is role of pedestrians in traffic accidents. If the pedestrian was victim or culprit.

Most of the analysis shows that the pedestrian's are the mostly blame for traffic accidents as opposed to motor vehicles. Gender of pedestrians is very interesting for consideration, because the male gender has higher mortality than female gender, and in some countries this is more than 100 % difference. This is weird term, probably connected with male gender unscrupulousness behavior at the roads.

Statistics are indicator that points to something that needs to be taken to care, and this is certainly an increase of education for the older and younger persons, and in the other hand warning for drivers of motor vehicles for danger on the roads.

Key words: pedestrian injuries, pedestrian gender, pedestrian age, mortality rate

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 1.1. Predmet istraživanja | 1 |
| 1.2. Svrha i cilj istraživanja | 1 |
| 1.3. Istraživačke metode | 2 |
| 1.4. Struktura završnog rada | 2 |
| 2. ZAKON O SIGURNOSTI PROMETA NA CESTAMA | 3 |
| 3. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA | 7 |
| 3.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa..... | 7 |
| 3.1.1. Osobne značajke vozača | 8 |
| 3.1.2. Psihofizičke osobine | 9 |
| 3.1.3. Psihomotoričke sposobnosti..... | 10 |
| 3.1.4. Mentalne sposobnosti..... | 10 |
| 3.1.5.Obrazovanje i kultura..... | 11 |
| 3.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa..... | 11 |
| 3.2.1. Aktivni elementi sigurnosti vozila | 11 |
| 3.2.2. Pasivni elementi sigurnosti vozila | 13 |
| 3.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa..... | 17 |
| 3.4. Čimbenik „Promet na cesti“ | 20 |
| 3.5. Incidentni čimbenik | 20 |
| 4. ANALIZA PROMETNIH NESREĆA PREMA STAROSTI PJEŠAKA U REPUBLICI HRVATSKOJ | 21 |
| 4.1. Metode | 21 |
| 4.2. Analiza i rezultati..... | 21 |
| 4.2.1. Analiza po godinama | 21 |
| 4.2.2. Analiza po dobnim skupinama..... | 26 |
| 5. ANALIZA ŠPANJOLSKOG REGISTRA PROMETNIH NESREĆA | 30 |
| 5.1. Metode | 30 |
| 5.2. Analiza..... | 32 |
| 5.3. Rezultati..... | 36 |
| 5.3.1. Raspodjela pješaka uključenih u nesreće | 36 |
| 5.3.2. Raspodjela pješaka po godinama, spolu te ulozi u nesreći | 39 |
| 5.3.3. Omjer stope smrtnosti (MRR) za sve godine i spol..... | 43 |
| 5.3.4. Raspodjela omjera stope smrtnosti (MRR) za sve godine i spol | 46 |
| 5.3.5. Obrada rezultata i mjere | 50 |

| | |
|---|----|
| ZAKLJUČAK | 54 |
| LITERATURA | 55 |
| POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA | 56 |

1. UVOD

Čimbenika koji utječu na težinu ozljeda kod pješaka ima mnogo, a najrelevantniji koji su uzeti u obzir prilikom istraživanja su: spol i godine. Prilikom istraživačkih metoda na utjecaj težina ozljeda bitan faktor je svakako i dužina izloženosti pješaka u prometu. Vrijeme rizika izloženosti pješaka na ozljede treba ograničiti na vrijeme u kojemu postoji stvarni rizik, a to su većim dijelom prelasci preko ceste, gdje pogotovo kod starijih osoba bitan čimbenik su njihove godine i fizičko stanje te svakako nepažnja kod osoba mlađih od 14 godina.

Glavni izvor za ovu analizu biti će španjolski registar prometnih nesreća sa žrtvama (od 1993-2011 godine) te podaci o prometnim nesrećama u kojima su sudjelovali pješaci u Republici Hrvatskoj (od 2006 – 2016. godine). U posljednjih deset godina na hrvatskim cestama prosječno dogodilo oko 42 tisuće prometnih nesreća. U 32 posto nesreća stradavale su osobe. Godišnje je u prometu prosječno stradavalo 18,5 tisuća osoba.

Samo u najrazvijenijim europskim zemljama, koje najviše ulažu u sigurnost cestovnog prometa, danas se ta stopa kreće oko četvero poginulih na 100 tisuća stanovnika . Kad će sigurnost prometa na hrvatskim cestama dosegnuti tu razinu, ovisi o naporu cjelokupnog društva, ulaganju u povećanje sigurnosti cestovnog prometa te osobito o razvitku prometne kulture svih sudionika u prometu.

1.1. Predmet istraživanja

Predmet istraživanja završnog rada vezan je za starost pješaka u prometu kao čimbenik na težinu njihovih ozljeda. Naglasak je dan na par relevantnih čimbenika pješaka u prometu a to su godine i spol.

1.2. Svrha i cilj istraživanja

Svrha i cilj ovog završnog rada biti će istražiti i proučiti prometne nesreće vezane uz starost pješaka, te njihove specifičnosti i posebnosti koje one nose uz sebe. Zbog tog razloga

detaljno će se proučiti službeni podaci dostupni iz cijelog svijeta o nesrećama i starosti pješaka, kako bi se dobila što relevantniji rezultat iz svih tih podataka.

1.3. Istraživačke metode

Istraživačke metode korištene u radu:

1. analiza
2. sinteza
3. dokazivanje
4. klasifikacija
5. kompilacija
6. statistička metoda.

1.4. Struktura završnog rada

Završni rad kao složena cjelina prikazan je kroz sljedeća poglavlja:

1. Uvod
2. Zakon o sigurnosti prometa na cestama
3. Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa
4. Analiza prometnih nesreća prema starosti pješaka u Republici Hrvatskoj
5. Španjolski registar prometnih nesreća
6. Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa
7. Zaključak

2. ZAKON O SIGURNOSTI PROMETA NA CESTAMA

Zakonom o sigurnosti prometa na cestama utvrđuju temeljna načela međusobnih odnosa, ponašanje sudionika i drugih subjekata u prometu na cesti, osnovni uvjeti kojima moraju udovoljavati ceste glede sigurnosti prometa, pravila prometa na cestama, sustav prometnih znakova i znakova koje daju ovlaštene osobe, dužnosti u slučaju prometne nesreće, osposobljavanje kandidata za vozače, polaganje vozačkog ispita i uvjeti za stjecanje prava na upravljanje vozilima, vuča vozila, uređaji i oprema koje moraju imati vozila, dimenzije, ukupna masa i osovinsko opterećenje vozila te uvjeti kojima moraju udovoljavati vozila u prometu na cestama. (Prometna zona, 11. rujna 2017.)

Prometom na cesti, prema ovom Zakonu, podrazumijeva se promet vozila, pješaka i drugih sudionika u prometu na javnim cestama i nerazvrstanim cestama koje se koriste za javni promet.

Članak 2

St. 20) »nogostup« je posebno uređena prometna površina namijenjena za kretanje pješaka, koja nije u razini s kolnikom ceste ili je od kolnika odvojena na drugi način,

St. 21) »obilježeni pješački prijelaz« je dio kolničke površine namijenjen za prelaženje pješaka preko kolnika, obilježen oznakama na kolniku i prometnim znakovima obavijesti,

St. 22) »pješački otok« je uzdignuta ili na drugi način obilježena površina koja se nalazi na kolniku i koja je određena za privremeno zadržavanje pješaka koji prelaze preko kolnika ili ulaze u vozilo i izlaze iz vozila javnog prometa,

St. 23) »pješačka zona« je uređena prometna površina u prvom redu namijenjena za kretanje pješaka, u kojoj nije dozvoljeno kretanje motornih vozila, osim vozila s posebnom dozvolom,

St. 24) »naselje« je prostor na kojem se redovi ili skupine zgrada nalaze s jedne ili s objiju strana ceste, dajući mu izgled ulice i čije su granice označene prometnim znakovima za obilježavanje naseljenih mjesta,

St. 25) »zona smirenog prometa« je područje u naselju obilježeno propisanim prometnim znakom, u kojem se vozila ne smiju kretati brzinom većom od brzine hoda pješaka i u kojem je dječja igra svugdje dopuštena,

St. 70) »pješak« je osoba koja sudjeluje u prometu, a nije vozač niti putnik u vozilu ili na vozilu,

St. 86) »prometna nesreća« je događaj na cesti, izazvan kršenjem prometnih propisa, u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojem je najmanje jedna osoba ozlijeđena ili poginula, ili u roku od 30 dana preminula od posljedica te prometne nesreće, ili je izazvana materijalna šteta. Nije prometna nesreća kada je radno vozilo, radni stroj, motokultivator, traktor ili zaprežno vozilo, krećući se po nerazvrstanoj cesti ili pri obavljanju radova u pokretu, sletjelo s nerazvrstane ceste ili se prevrnulo ili udarilo u neku prirodnu prepreku, a pritom ne sudjeluje drugo vozilo ili pješak i kada tim događajem drugoj osobi nije prouzročena šteta. (Prometna zona, 11. rujna 2017.)

Prometna svjetla i svjetlosne oznake

Članak 22.

St. 86) »prometna nesreća« je događaj na cesti, izazvan kršenjem prometnih propisa, u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojem je najmanje jedna osoba ozlijeđena ili poginula, ili u roku od 30 dana preminula od posljedica te prometne nesreće, ili je izazvana materijalna šteta. Nije prometna nesreća kada je radno vozilo, radni stroj, motokultivator, traktor ili zaprežno vozilo, krećući se po nerazvrstanoj cesti ili pri obavljanju radova u pokretu, sletjelo s nerazvrstane ceste ili se prevrnulo ili udarilo u neku prirodnu prepreku, a pritom ne sudjeluje drugo vozilo ili pješak i kada tim događajem drugoj osobi nije prouzročena šteta. (Prometna zona, 11. rujna 2017.)

Promet na raskrižju i prometne kazne

Članak 60.

St. 1) Ako je semaforu na raskrižju dodano jedno dopunsko prometno svjetlo ili više dopunskih prometnih svjetala u obliku zelene svjetleće strelice, za vrijeme dok je takvo svjetlo upaljeno, vozač može vozilom proći i krenuti u smjeru označenom zelenom svjetlećom strelicom i za vrijeme dok je upaljeno crveno ili žuto svjetlo, pri čemu mora propustiti vozila koja se kreću po cesti na koju ulazi i pješake koji prelaze preko kolnika.

St. 3) Novčanom kaznom u iznosu od 500,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač ako postupi suprotno odredbama ovoga članka.

Članak 62.

St. 1) Vozač ne smije vozilom ući u raskrižje ako je gustoća prometa takva da se očito mora zaustaviti u raskrižju ili na obilježenom pješačkom prijelazu i na taj način ometati ili onemogućiti promet vozila koja dolaze s bočnih kolnika ili promet pješaka.

St. 2) Novčanom kaznom u iznosu od 1.000,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač ako postupi suprotno stavku 1. ovoga članka.

Članak 74.

St. 1) Vozač ne smije pretjecati drugo vozilo koje se približava obilježenome pješačkom prijelazu, ili koje prelazi pješački prijelaz i obilaziti vozilo koje je stalo radi propuštanja pješaka na tom prijelazu.

St. 2) Novčanom kaznom u iznosu od 3.000,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač ako postupi suprotno odredbi ovoga članka.

Članak 78.

St. 1) Vozač ne smije zaustaviti ili parkirati vozilo na mjestu na kojem bi ono ugrožavalo sigurnost drugih sudionika u prometu ili predstavljalo smetnju za normalan tok prometa ili kretanje pješaka.

St. 2) Na cesti, na mjestu, odnosno na prostoru namijenjenom za zaustavljanje i parkiranje vozila te na posebno uređenoj prometnoj površini namijenjenoj za kretanje pješaka, ne smiju se ostavljati vozila koja se ne upotrebljavaju u prometu zbog dotrajalosti (neregistrirana i sl.) ili priključna vozila koja se u prometu koriste samo povremeno (lake i kamp-prikolice i sl.), a ni drugi predmeti kojima se ometa tok prometa ili ugrožava okoliš.

St. 3) Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač ili druga osoba ako postupi suprotno odredbama ovoga članka.

Članak 89.

St. 1) Vozač ne smije vozilom presijecati kolonu djece, vojnika, pogrebnu povorku i svaku drugu organiziranu povorku pješaka koja se kreće kolnikom.

St. 2) Novčanom kaznom u iznosu od 500,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač ako postupi suprotno stavku 1. ovoga članka. (Prometna zona, 11. rujna 2017.)

Obveze vozača prema pješacima

Članak 133.

St. 2) Ako se obilježeni pješački prijelaz nalazi na ulazu na bočnu cestu, vozač koji skreće na tu cestu dužan je kretati se smanjenom brzinom i propustiti pješake koji su već stupili ili stupaju na pješački prijelaz, a prema potrebi i zaustaviti svoje vozilo radi propuštanja pješaka.

Članak 134.

St. 1) Ako se na obilježenome pješačkom prijelazu prometom ne upravlja uređajima za davanje prometnih svjetala ni znacima ovlaštene osobe, vozač je dužan pješačkom prijelazu približavati se sigurnosnom brzinom tako da ne ugrožava pješake, odnosno tako da može zaustaviti svoje vozilo da bi propustio pješake koji su već stupili na pješački prijelaz.

St. 3) U slučaju iz stavka 1. ovoga članka na kolniku s dvije ili više prometnih traka za promet u istom smjeru, zabranjeno je prolaženje pored vozila koje je zaustavljeno ili usporava ispred pješačkog prijelaza da bi propustilo pješake.

St. 4) Novčanom kaznom u iznosu od 500,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač ako postupi suprotno odredbama stavka 1. ovoga članka.

St. 5) Novčanom kaznom u iznosu od 2.000,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač ako postupi suprotno odredbi stavka 3. ovoga članka. (Prometna zona, 11. rujna 2017.)

3. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

Promet je vrlo složena pojava pri kojoj dolazi do mnogih konfliktnih situacija. Da bi se povećala sigurnost prometa, potrebno je provesti brojne mjere čiji je cilj otklanjanje, odnosno smanjenje opasnosti. Postoji međusobna zavisnost podsustava čovjek – vozilo – cesta. Čimbenici „čovjek“, „vozilo“ i „cesta“ ne obuhvaćaju sve elemente koji mogu utjecati na stanje sustava.

Opasnost od nastanka prometnih nezgoda funkcija je 5 čimbenika koji čine sustav i to:

- čovjek
- vozilo
- cesta
- promet na cesti
- incidentni čimbenik.

Čimbenici sigurnosti „čovjek“, „vozilo“ i „cesta“ pojavljuju se uvijek u sustavu ako postoji promet vozila i pješaka na prometnicama. Ti čimbenici podliježu određenim zakonitostima, ali ne obuhvaćaju druge elemente koji se pojavljuju neočekivano i nesustavno, a utječu na stanje sustava. (<http://www.prometna-zona.com/medicina-u-prometu/>, 20. rujna 2017.)

3.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

Čovjek kao vozač u prometu svojim osjetilima prima obavijesti vezane uz prilike na cesti te uzevši u obzir vozilo i prometne propise određuje način kretanja vozila. Od svih čimbenika koji utječu na sigurnost prometa, utjecaj čimbenika „čovjek“ je najvažniji. Postoje velike razlike u ponašanju čovjeka u različitim situacijama. Te razlike u ponašanju ovise o stupnju obrazovanja, zdravstvenom stanju, starosti, temperamentu, moralu, osjećajima, inteligenciji, itd.

Na ponašanje čovjeka kao čimbenika sigurnosti u prometu utječu:

- osobne značajke vozača
- psihofizičke osobine
- obrazovane i kultura.

Na temelju analize statističkih podataka o nesrećama u Hrvatskoj, može se zaključiti da su tri najčešća uzroka prometnih nesreća: vozač 95[%], vozilo 1-3[%] i cesta 1-3[%].

Radna aktivnost i ponašanje svih sudionika u prometu zahtijevaju maksimalnu psihofizičku kondiciju bez obzira na postojanje kolebanja glede doba dana, utjecaja okoliša, umora, zdravstvenih nedostataka i pogrešnih procjena ili kasnog zapažanja znakova opasnosti. (<http://www.prometna-zona.com/medicina-u-prometu/>, 20. rujna 2017.)

3.1.1. Osobne značajke vozača

Osobnost je organizirana cjelina svih osobina, svojstava i ponašanja kojima se svaka ljudska individualnost izdvaja od svih drugih pojedinaca određene društvene zajednice. Psihički stabilna i skladno razvijena osoba je preduvjet uspješnog i sigurnog odvijanja prometa. U kojem će se stupnju neka osoba prilagoditi uvjetima prometa ovisi o tome postoji li sklad između njezinih sposobnosti i osobina.

Pojmom osobe u užem smislu mogu se obuhvatiti ove psihičke osobine:

- a) Sposobnost – skup prirodnih i stečenih uvjeta koji omogućuju obavljanje neke aktivnosti. Sposobnosti svakog pojedinca su različite. Kod vozača one se očituju u brzom reagiranju, registriranju zbivanja u okolini, uspješnom rješavanju nastalih problema i slično.
- b) Stajališta – rezultat odgoja u školi, obitelji, društva i učenja. Mogu biti privremena i trajna. Privremena nastaju nakon pijanstva, svađe, neprospavane noći, a stalna zbog pogrešnog odgoja.
- c) Temperament – urođena osobina koja se očituje u načinu mobiliziranja psihičke energije kojom određena osoba raspolaže. Temperament obuhvaća psihičke osobine koje su povezane s emocijama. Ljude možemo podijeliti na kolerike, sangvinike, melankolike i flegmatike. Za profesionalne vozače nisu pogodne osobe koleričnog i flegmatičnog tipa.
- d) Osobne crte – specifične strukture pojedinca zbog kojih on u različitim situacijama reagira na isti način. Svaki pojedinac ima niz osobnih crta koje su različito razvijene. Od znakovitih crta mogu se izdvojiti: odnos pojedinca prema sebi, prema drugima te prema radu.

e) Karakter ili značaj – očituje se u moralu čovjeka i njegovu odnosu prema ljudima te prema poštivanju društvenih normi i radu. Očituje se i u ciljevima što ih čovjek sebi postavlja i u načinu na koji on te ciljeve ostvaruje. Među pozitivne karakterne osobine pripada poštenje, marljivost, skromnost, pristojnost, otvorenost, a u negativne ubrajamo lažljivost, hvalisanje, neodgovornost, lijenost, i tako dalje.

Vozač motornog vozila mora biti tjelesno i duševno zdrav. Bolestan čovjek je potencijalna opasnost za promet. Upotreba lijekova može smanjiti vozačke sposobnosti, a to se osobito odnosi na lijekove za smirenje i glavobolju koje vozač može nabaviti bez recepta. Posebno je opasno istovremeno uzimanje lijekova i alkohola.

Kava u manjim količinama djeluje pozitivno na vozača jer smanjuje umor i pospanost. Pušenje djeluje negativno na vozača jer onečišćuje zrak u vozilu i smanjuje se pažnja.

3.1.2. Psihofizičke osobine

Psihofizičke osobine vozača znatno utječu na sigurnost prometa. Pri upravljanju vozilom dolaze posebno do izražaja sljedeće psihofizičke osobine:

a) Funkcije organa osjeta – pomoću organa osjeta koji podražuju živčani sustav nastaje osjet vida, sluha, ravnoteže, mirisa i drugi. Živčani sustav je skup organa koji upravlja svim funkcijama organizma, usklađujući ih međusobno i prema okolini u kojoj organizam živi. Zamjećivanje okoline omogućuju organi osjeta koji putem fizikalnih i kemijskih procesa obavješćuju o vanjskom svijetu i promjenama unutar tijela. Za upravljanje vozilom važni su osjeti vida, sluha, ravnoteže, mirisa te mišićni osjeti. Osjet vida je najvažniji u obavješćivanju vozača. Više od 95[%] odluka koje vozač donosi ovisi o osjetu vida, a pritom je osobito važno prilagođavanje oka na svjetlo i tamu, vidno polje, razlikovanje boja, oštrina vida te sposobnost stereoskopskog zamjećivanja.

Osjet sluha znatno manje utječe na sigurnost prometa nego osjet vida. Služi za kontrolu rada motora, za određivanje smjera i udaljenosti vozila pri kočenju i slično. Ljudi sa slabim sluhom nadoknađuju taj nedostatak povećanim naprezanjem vida. Dosadašnje statistike pokazuju da ljudi sa slabim sluhom izazivaju relativno mali broj prometnih nezgoda.

Osjet ravnoteže važan je za sigurnost kretanja vozila, osobito kod vozača motora. Pomoću osjeta ravnoteže uočava se nagib ceste, ubrzanje ili usporenje vozila, bočni pritisak u zavoju i

slično. Centar za ravnotežu smješten je u unutarnjem uhu. Osjet mirisa nema velik utjecaj na sigurnost prometa, osim u posebnim slučajevima, pri duljem kočenju, kada pregore instalacije i slično.

Mišićni osjet dobiva podražaj putem osjetnih stanica u mišiću. On daje vozaču obavijest o djelovanju vanjskih sila zbog promjene brzine i o silama koje nastaju pritiskom na kočnicu, spojku i slično. (Prometna zona, 11. rujna 2017.)

3.1.3. Psihomotoričke sposobnosti

Psihomotorične sposobnosti su sposobnosti koje omogućuju uspješno izvođenje pokreta koji zahtijevaju brzinu, preciznost i usklađen rad raznih mišića. Pri upravljanju vozilom važne psihomotoričke sposobnosti su brzina reagiranja, brzina izvođenja pokreta rukom te sklad pokreta i opažanja.

Brzina reagiranja, odnosno vrijeme reagiranja ovisi o individualnim osobinama vozača, o godinama starosti, o jačini podražaja, o složenosti prometne situacije, o fizičkoj i psihičkoj kondiciji te stabilnosti vozača, o koncentraciji i umoru vozača, o brzini vožnje, preglednosti ceste, klimatskim uvjetima, radi li se o desnoj ili lijevoj ruci ili nozi, i tako dalje. Vrijeme reagiranja kod odmornih vozača iznosi između 0,5 i 1,1 [sekunde].

Brzina izvođenja pokreta rukom dolazi do izražaja pri nagloj promjeni smjera vožnje. Ta brzina je složena veličina, a sastoji se od brzina više pokreta koji se s vremenom automatiziraju.

Sklad pokreta i opažanja dolazi naročito do izražaja kada je veliki broj vozila na malom prostoru. Ta koordinacija pokreta i opažanja dolazi do izražaja pri parkiranju na uskom prostoru. (Prometna zona, 11. rujna 2017.)

3.1.4. Mentalne sposobnosti

Mentalne sposobnosti su mišljenje, pamćenje, inteligencija, učenje i slično. Osoba s razvijenim mentalnim sposobnostima bolje upoznaje svoju okolicu i uspješno se prilagođuje okolnostima. Mentalno nedovoljno razvijenu osobu obilježava pasivnost svih psihičkih procesa, a time i nemogućnost prilagođavanja uvjetima prometa. Jedna od važnih mentalnih osobina je inteligencija, a to je sposobnost snalaženja u novonastalim situacijama uporabom novih, nenaučenih reakcija. Inteligentan vozač će brzo uočiti bitne odnose u

složenoj dinamičkoj prometnoj situaciji i predvidjeti moguće ponašanje drugih sudionika u prometu te donijeti odgovarajuću odluku. U intelektualno nedovoljno razvijene osobe ti su procesi spori i pasivni. (Prometna zona, 11. rujna 2017.)

3.1.5. Obrazovanje i kultura

Obrazovanje i kultura važni su čimbenici u međuljudskim odnosima u prometu. Vozač koji je stekao određeno obrazovanje poštuje prometne propise i odnosi se ozbiljno prema ostalim sudionicima u prometu. Tijekom vožnje takav se vozač ne nameće drugima, nego nastoji pomoći ostalim vozačima kako bi se izbjegla prometna nezgoda. Učenjem se postiže znanje koje je nužno za normalno odvijanje prometa, a tu se mogu ubrojiti poznavanje zakona i propisa o reguliranju prometa, poznavanje kretanja vozila te poznavanje vlastitih sposobnosti. (<http://www.prometna-zona.com/medicina-u-prometu/>, 20. rujna 2017.)

3.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

Vozilo je prijevozno sredstvo namijenjeno prijevozu ljudi i tereta, a može se kretati pravocrtno ili krivocrtno jednolikom brzinom, ubrzano ili usporeno. Svojom konstrukcijom i eksploatacijskim značajkama utječe u velikoj mjeri na sigurnost prometa. Elementi vozila koji utječu na sigurnost prometa mogu se podijeliti na aktivne i pasivne.

3.2.1. Aktivni elementi sigurnosti vozila

a) Kočnice su uređaji koji služe za usporavanje vozila ili za potpuno zaustavljanje. Kočnice su jedan od najvažnijih uređaja na vozilu, bitan za sigurnost prometa. Vozilo mora imati dvije potpuno nezavisne kočnice: ručnu i nožnu. Najveća opasnost za sigurnost prometa pri naglom kočenju je blokiranje kotača jer se pri tome gubi oko 60[%] sile kočenja. Danas su u svijetu poznati razni antiblok sustavi (A-B-S). Uređaji za kočenje i dodatni (servo) uređaji omogućuju sigurnu vožnju, a do prestanka rada tih uređaja obično dolazi zbog lošeg održavanja.

b) Upravljački mehanizam kao neispravna komponenta može biti jedan od uzroka prometne nezgode. To se može dogoditi zbog velike zračnosti u pojedinim elementima upravljačkog mehanizma, zbog loma nekih dijelova ili zbog neispravnosti sigurnosne brave upravljačkog volana koja može sama od sebe zaključati volan i spriječiti njegovo okretanje.

c) Gume posebno utječu na sigurnost prometa, a njihova uloga je postizanje što boljeg prijanjanja između kotača i podloge. Za sigurnu vožnju važno je da guma ima dobar narez, a dubina nareza ne smije biti manja od jednog milimetra za osobna i dva milimetra za teretna vozila te autobuse. Gume se dijele na radijalne i dijagonalne, a prednost radijalnih guma je sljedeća: za vrijeme vožnje manje se griju i troše, bolja je stabilnost vozila i iskorištenje snage motora pri većim ubrzanjima, kraći put kočenja, smanjena potrošnja goriva te su za 25[%] sigurnije na mokroj cesti i omogućuju lakše upravljanje vozilom.

d) Svjetlosni i signalni uređaji osvjetljavaju cestu ispred vozila, označuju položaj vozila na kolniku i daju odgovarajući signal. Pravilnom uporabom svjetlosnih uređaja svaki vozač pridonosi većoj sigurnosti u prometu. Važno je vidjeti i biti viđen. Svjetlosni i signalni uređaji moraju zadovoljavati sljedeće uvjete: za vrijeme vožnje noću moraju rasvjetljivati cestu i njezinu bližu okolicu, moraju omogućavati promet vozila i u uvjetima slabe vidljivosti, moraju upozoravati ostale sudionike u prometu o svakoj promjeni pravca i brzine kretanja vozila.

e) Uređaji koji povećavaju vidno polje vozača su: prozorska stakla na vozilu, brisači i perači vjetrobrana i retrovizori. U posljednje vrijeme, radi povećanja vidnog polja, proizvode se dvodijelna zrcala s razlomljenom površinom. Ta zrcala zakrenuta su tako da se dopunjuju i na taj način povećavaju vidno polje vozača.

f) Konstrukcija sjedala mora biti takva da sjedalo omogućuje udobno sjedenje, pridržava vozača pri djelovanju centrifugalne sile u zavoju, omogućuje dobru vidljivost i da je optimalno udaljeno od uređaja za komandu vozila.

g) Usmjerivači zraka su dijelovi školjke vozila čija je zadaća smanjivanje otpora zraka i povećanje stabilnosti vozila pri velikim brzinama. Smanjenjem otpora zraka povećava se brzina vozila, a smanjuje potrošnja goriva. Način postavljanja usmjerivača zraka zahtijeva posebna ispitivanja i testiranja u zračnom tunelu.

h) Uređaji za grijanje, hlađenje i provjetravanje unutrašnjosti vozila važni su za radnu sposobnost vozača, a samim time i za sigurnost prometa. Pri temperaturi nižoj od 13[°C] i višoj od 30[°C] radna sposobnost vozača opada. Stoga je potreban dobar uređaj za grijanje, hlađenje i provjetravanje unutrašnjosti vozila.

i) Vibracije vozila mogu biti neugodne za putnike u vozilu, a povećavaju se pri čestoj promjeni ubrzanja vozila. Vibracije se putem stopala prenose na ostale dijelove tijela. Najjači utjecaj na organizam čovjeka imaju vibracije školjke.

j) Buka djeluje na živčani sustav i unutarnje organe. Izaziva glavobolju, vrtoglavicu, razdražljivost te smanjenje radne sposobnosti vozača. Djelovanje buke iznad 80 dB štetno je za organe sluha, a u prostoru za putnike buka ne bi smjela prelaziti 70 dB. (<http://www.prometna-zona.com/medicina-u-prometu/>, 20. rujna 2017.)

3.2.2. Pasivni elementi sigurnosti vozila

a) Karoserija je namijenjena za smještaj vozača i putnika, a pričvršćena je za okvir. U novijim tipovima vozila izvedena je kao samonosiva konstrukcija, a sastoji se od tri dijela: prednjeg dijela koji služi za smještaj pogona motora, srednjeg dijela koji služi za smještaj putnika te stražnjeg dijela koji služi za smještaj prtljage. Prednji i stražnji dio vozila trebali bi svojom deformacijom prihvatiti što više kinetičke energije i maksimalni udar te na taj način što više zaštititi središnji dio. (<http://www.prometna-zona.com/medicina-u-prometu/>, 20. rujna 2017.)

Slika 1. Karoserija automobila



Izvor: <https://www.google.hr/search?q=karoserija+automobila> 25. rujna 2017.

b) Vrata moraju izdržati sve vrste udarnog opterećenja i spriječiti savijanje školjke. Na njima mora biti ugrađen sustav blokiranja protiv otvaranja u trenutku udara koji će istovremeno omogućiti lako otvaranje vrata radi spašavanja ozlijeđenih.

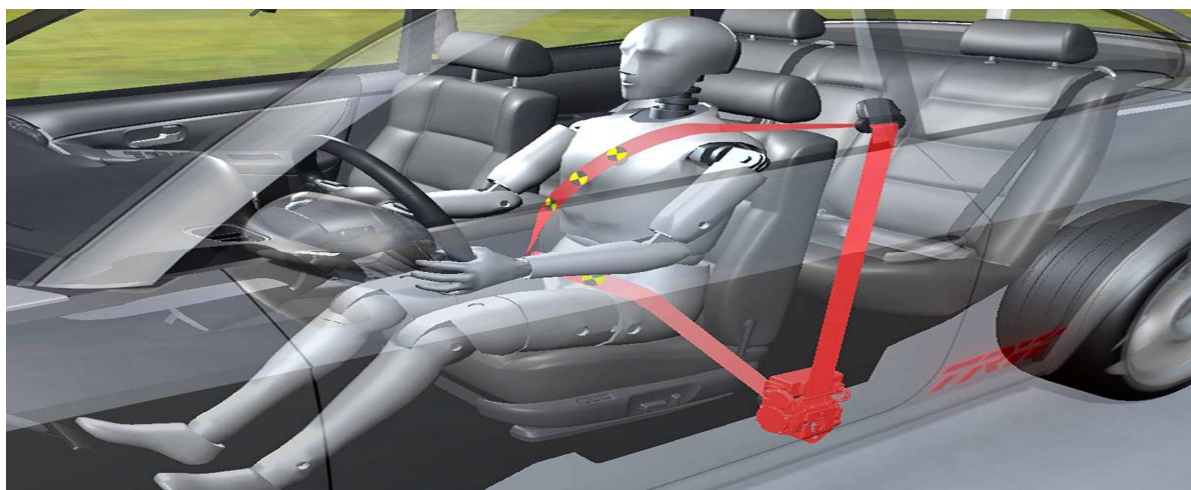
Slika 2. Vrata automobila



Izvor: [https:// https://www.google.hr/search?q=vrsta+automobila](https://www.google.hr/search?q=vrsta+automobila) 25 rujna 2017.

c) Sigurnosni pojasevi su najvažniji element pasivne sigurnosti. Ugradbom i korištenjem sigurnosnih pojaseva sprečava se pri sudaru udar glavom u vjetrobransko staklo i prsnim košem u upravljačko kolo ili u ploču s instrumentima. Primjenom sigurnosnih pojaseva smanjuje se broj teže ozlijeđenih tri puta, a broj smrtno stradalih za 60[%]. Sigurnosni pojas sastoji se od remena širine najmanje 43 [milimetra], spojnice za pričvršćenje remena i kopče za vezivanje.

Slika 3. Sigurnosni pojas



Izvor: [https:// https://www.google.hr/search?q=sigurnosni+pojas](https://www.google.hr/search?q=sigurnosni+pojas), 25 rujna 2017.

d) Nasloni za glavu imaju zadaću podupirati glavu i vrat, rasteretiti vratne kralješke. Sigurnosni naslon za glavu treba prema europskim normama izdržati silu od najmanje 1000 (N).

Slika 4. Naslon za glavu



Izvor: <https://www.google.hr/search?q=naslioni+za+glavu>, 25 rujna 2017.

e) Vjetrobranska stakla i zrcala su uzrok 90[%] svih ozljeda glave pa pri konstrukciji vozila treba nastojati povećati razmak između putnika i vjetrobranskog stakla. Nosači vjetrobranskog stakla trebali bi biti lakše konstrukcije kako bi se u slučaju naleta vozača ili putnika lako deformirali i na taj način smanjili mogućnost nastanka ozljeda.

Slika 5. Vjetrobransko staklo



Izvor: <https://www.google.hr/search?q=vjetrobransko+staklo>, 25 rujna 2017.

f) Položaj motora, spremnika, rezervnog kotača i akumulatora mora biti takav da ne ugrožava središnji putnički prostor. Položaj motora u prednjem dijelu najbolje je rješenje jer u sudaru

motor preuzima najveći dio kinetičke energije. Ako je motor u stražnjem dijelu, spremnik za benzin obično je u prednjem. Rezervni kotač najbolje je smjestiti u prednji dio jer smanjuje oštećenja motora i štiti srednji dio vozila. Akumulator ne smije biti u istom prostoru sa spremnikom za gorivo jer je samozapaljiv.

Slika 6. Položaj motora



Izvor: <https://www.google.hr/search?q=polozaj+motora>, 25 rujna 2017.

g) Odbojnik je element čija je zadaća da pri sudaru apsorbira dio kinetičke energije. Pričvršćuju se na prednju i stražnju stranu vozila. Odbojnici s ugrađenim amortizerima mogu ostati nedeformirani pri čelnim sudarima do brzine od 20 km/h. Odbojnici se izrađuju od posebne vrste plastike koji su zbog svojih značajki bolji nego čelični odbojnici.

Slika 7. Odbojnik



Izvor: <https://www.google.hr/search>, 25 rujna 2017.

h) Sigurnosni zračni jastuk djeluje automatski u trenutku sudara. U vremenu od 26 [tisućinki sekunde] zračni jastuk biva izbačen iz upravljačkog kola ili prednjeg dijela vozila i naglo se napuni plinom da bi mekano dočekaio tijelo putnika. Pri automatskom napuhavanju čuje se prasak – zvučna eksplozija što dosta neugodno djeluje na vozača i putnika.

Slika 8. Sigurnosni zračni jastuk



Izvor: <https://www.google.hr/search?q=sigurnosni+zracni+jastuk>, 25 rujna 2017.

3.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa

Tehnički nedostaci ceste često su uzrok nastanka prometnih nezgoda, a oni mogu nastati pri projektiranju ceste te pri njihovoj izvedbi.

Cestu kao čimbenik sigurnosti prometa obilježuju:

a) Trasa ceste koja se sastoji od pravaca, zavoja i prijelaznih krivulja, a ti elementi trebaju biti izabrani tako da omogućuju sigurno kretanje vozila pri određenoj računskoj brzini. Trasom ceste određuje se smjer i visinski položaj ceste. Duljine pravaca i zavoja treba međusobno uskladiti, a potrebno je osim tehničke sigurnosti osigurati i psihološku sigurnost koja ovisi o tome kako na vozača djeluje okolni teren.

b) Tehnički elementi ceste važni su čimbenici sigurnosti prometa. Npropisna širina kolnika velika je opasnost za sigurnost prometa, naročito pri prolasku teretnih vozila. Na cestama za mješoviti promet biciklisti izazivaju veliki broj prometnih nezgoda. Stoga je potrebno

predvidjeti biciklističke staze u predjelima gdje je razvijen biciklistički promet. Povećanjem širine bankine znatno se smanjuje broj prometnih nezgoda. Obavljena su ispitivanja pokazala kako je maksimalna duljina ceste u pravcu ovisna o sigurnosnoj sposobnosti vozača, a kreće se od 2 do 4 [km]. Isto tako, istraživanja su pokazala da se broj prometnih nezgoda naglo povećava u zavojima čiji je polumjer manji od 150 [m]. Preveliki uzdužni nagib također utječe na sigurnost prometa, a mora biti takav da ne zahtijeva čestu promjenu brzine.

c) Stanje kolnika može znatno utjecati na sigurnost prometa. Veliki broj prometnih nezgoda nastaje zbog smanjenog koeficijenta trenja između kotača i kolnika te zbog oštećenja gornje površine kolnika. Udarne rupe nastaju zbog dotrajalog zastora i njegove slabe kvalitete te lošeg održavanja i posljedica smrzavanja. Do većih oštećenja ceste dolazi u proljeće, osobito nakon jakih i dugotrajnih zima. Kiša djeluje nepovoljno na sigurnost prometa, a najopasnija je prva kiša koja zajedno s prašinom i s blatom stvara skliski sloj između kotača i kolnika što smanjuje koeficijent prianjanja na četvrtinu ili čak šestinu njegove vrijednosti.

d) Oprema ceste sastoji se od prometnih znakova, kolobrana, ograde, živice, smjerokaza, vjetrobrana, snjegobrana, kilometarskih oznaka i „mačjih očiju“. Dobrom opremom povećava se sigurnost vozača što je posebno važno pri velikim brzinama i velikoj gustoći prometa. Prometni znakovi su najvažniji elementi opreme ceste, a svaki postavljeni znak mora pokazivati realnu situaciju i upozoravati na eventualnu opasnost na tom dijelu ceste.

Kolobrani su niski kameni stupići koji se nalaze na starim cestama sa vrhom zadržavanja vozila u slučaju skretanja s kolnika. Danas se umjesto kolobrana ugrađuju elastične ograde s čeličnim ili betonskim stupićima spojenim limenim vrpcama. Živice se sade na bankinama u visini od 70 [cm] kako ne bi smanjivale vidljivost. Smjerokazi su niski stupići koji se postavljaju na razmaku od 50 [m], a služe za bolje označavanje smjera ceste. Da bi vožnja bila sigurnija, osobito noću i za vrijeme magle, ugrađuju se u osi ceste reflektirajuća stakla. Kilometarske oznake obavještavaju vozača o njegovom položaju na cesti. Snjegobrani djeluju najbolje ako propuštaju vjetar, a postavljaju se na udaljenosti od ceste koja mora biti 20-25 puta veća od visine snjegobrana. Vjetrobrani za razliku od snjegobrana ne smiju imati šupljine, a postavljaju se u blizini ruba kolnika.

e) Rasvjeta cesta je nužan preduvjet za siguran promet jer se veliki dio prometa odvija noću. Dobrom rasvjetom na duljim dijelovima ceste smanjuje se broj prometnih nezgoda 30-35 [%] u usporedbi s prometnicama koje nisu osvijetljene ili su slabo osvijetljene. Da bi se povećala sigurnost prometa na opasnim dijelovima ceste i noću, potrebno je namjestiti što bolju vidljivost, što veću jednoličnost svjetlosne razine, izvor svjetla mora biti izvan vidnog polja vozača, treba isključiti sve žarulje koje blješte, a isto tako svjetiljke treba postaviti što više iznad kolnika.

f) Križanja su mjesta na kojima se događa veliki broj prometnih nezgoda. Provedena istraživanja pokazala su da se pri preglednosti na križanju smanjenoj tri puta sigurnost prometa smanjuje 10 puta. Posebna opasnost na križanjima su vozila koja skreću ulijevo te ih pri reguliranju treba posebno odvojiti.

g) Utjecaj bočne zapreke osjetno utječe na sigurnost prometa. Trećina vozača pogine zbog udara u stalne zapreke koje se nalaze na bankinama. Isto tako je utvrđeno da na cestama s četiri trake za vožnju gdje kolnici nisu fizički odvojeni, blizina stalne zapreke utječe tako da je broj nezgoda šest puta veći ako je zapreka na udaljenosti 0,3-1,5 [m] od ruba kolnika. Stoga se na bankinama ne smiju postavljati stalne ili povremene zapreke kao što su ograde, drveće, telefonski stupovi, i tako dalje. Drvoredi kraj ceste su naročito opasni jer su prometne nezgode na takvim dijelovima ceste s vrlo teškim posljedicama.

h) Održavanje ceste mora se obavljati redovito i brzo tijekom cijele godine. Tu pripadaju popravci kolničkog zastora, zemljanog trupa ceste, potpornih i obloženih zidova, mostova i propusta, čišćenje kolnika, i tako dalje. Blato i lišće na kolniku treba odmah ukloniti kako ne bi uzrokovali klizanje vozila zbog smanjenja otpora trenja između kotača vozila i kolnika. Pri redovitom održavanju koje počinje u proljeće izvode se svi potrebni popravci zastora, čišćenje odvodnih kanala, zamjena dotrajale signalizacije, i tako dalje. Investicijskim održavanjem uređuju se opasna mjesta, obnavlja zastor, rekonstruiraju tehnički elementi ceste i slično. (<http://files.fpz.hr/Djelatnici/gluburic/Luburic-predavanja-v3.pdf>, 06. srpanj 2017.)

3.4. Čimbenik „Promet na cesti“

Promet na cesti kao čimbenik sigurnosti prometa obuhvaća organizaciju, upravljanje i kontrolu prometa. Organizacija prometa obuhvaća prometne propise i tehnička sredstva za organizaciju prometa. Upravljanje prometom obuhvaća način i tehniku upravljanja cestovnim prometom. Kontrola prometa obuhvaća način kontrole prometa te ispitivanje i statistiku prometnih nezgoda. Kontrola prometa obavlja se na temelju Zakona o sigurnosti prometa na cestama. Zakon i propisi moraju biti jedinstveni, jasni i jednako tumačeni na cijelom području za koje vrijede. Za provedbu uspješne kontrole prometa potrebni su odgovarajući stručnjaci i sredstva za kontrolu.(<http://www.prometna-zona.com/cestovni-promet>, 25 rujna 2017.

3.5. Incidentni čimbenik

Čimbenici čovjek, vozilo, cesta i promet na cesti podliježu određenim pravilnostima koje se mogu predvidjeti. Međutim, tim čimbenicima nisu obuhvaćene atmosferske prilike ili neki drugi elementi, na primjer trag ulja na kolniku, nečistoća, divljač i slično koji su zapreka sigurnom odvijanju prometa. Zbog toga je potrebno uvođenje još jednog čimbenika čije se djelovanje pojavljuje na neočekivan i nesustavan način. U atmosferske utjecaje koji djeluju na sigurnost prometa mogu se ubrojiti kiša, poledica, snijeg, magla, vjetar, atmosferski tlak, visoke temperature, djelovanje sunca i slično.

Kiša djeluje nepovoljno na sigurnost prometa, a najopasnija je prva kiša koja zajedno s prašinom i blatom stvara tanki skliski sloj između kotača i kolnika koji smanjuje koeficijent prianjanja između gume i kolnika. Poledica također djeluje nepovoljno na sigurnost prometa jer se smanjuje koeficijent prianjanja između kotača i kolnika.

Snijeg otežava kočenje vozila i smanjuje vidljivost. Magla smanjuje vidljivost i zamagljuje vjetrobranska stakla. Vozači moraju prilagoditi brzinu uvjetima vidljivosti kako bi na vrijeme mogli zaustaviti vozilo i izbjeći nezgodu. Vjetar svojom silom koja se neprekidno mijenja po pravcu i smjeru utječe na postojeće sile koje djeluju na vozilo. Promjene atmosferskog tlaka utječu na ponašanje vozača, a uvjetovane su brzim i jakim promjenama vremena. Prema provedenim ispitivanjima u nas ustanovljeno je da postoji povezanost između povećanog broja prometnih nezgoda i ciklonalnih prodora.(<http://www.prometna-zona.com/cestovni-promet>, 25 rujna 2017.

4. ANALIZA PROMETNIH NESREĆA PREMA STAROSTI PJEŠAKA U REPUBLICI HRVATSKOJ

4.1. Metode

S obzirom da u Republici Hrvatskoj ne postoji registar kao što postoji u Španjolskoj, koji ćemo analizirati kasnije, već na MUP-ovim¹ stranicama postoji „Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2016“². Iz navedenog biltena izvučeni su podaci o dobnoj strukturi nastradalih pješaka u razdoblju od 2006-2016. godine. S obzirom da u biltenu ne postoji raspodjela po godinama sudionika te da ne postoji povezanost između krivaca nesreća, analiza će se raditi samo na temelju dobne skupine, godine te težine ozljeda.

4.2. Analiza i rezultati

Za analizu broja prometnih nesreća pješaka po dobnim skupinama 2016. godina će se uzeti kao referentna s obzirom da je zabilježen drastičan pad s obzirom na ostale godine, a i najrelevantniji i najnoviji je podatak o nesrećama.

4.2.1. Analiza po godinama

U sljedećoj tablici prema biltenu o sigurnosti cestovnog prometa dan je prikaz svih nastradalih osoba koje su sudjelovale kao pješaci u prometnim nesrećama.

Tablica 1. Ukupan broj pješaka nastradalih u prometnim nesrećama u RH

| Dob | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nepoznato | - | 2 | 2 | - | - | 2 | - | - | - | 1 |
| <6 | 214 | 160 | 154 | 130 | 128 | 109 | 76 | 85 | 83 | 78 |
| 7-13 | 433 | 407 | 389 | 335 | 297 | 273 | 255 | 232 | 235 | 185 |
| 14-17 | 213 | 219 | 214 | 214 | 164 | 200 | 161 | 151 | 149 | 151 |
| 18-24 | 227 | 252 | 225 | 205 | 194 | 168 | 163 | 186 | 164 | 164 |
| 25-34 | 201 | 214 | 185 | 162 | 159 | 154 | 152 | 136 | 148 | 134 |
| 35-44 | 210 | 200 | 181 | 176 | 142 | 164 | 117 | 120 | 120 | 129 |
| 45-54 | 276 | 296 | 248 | 201 | 209 | 192 | 176 | 164 | 157 | 166 |

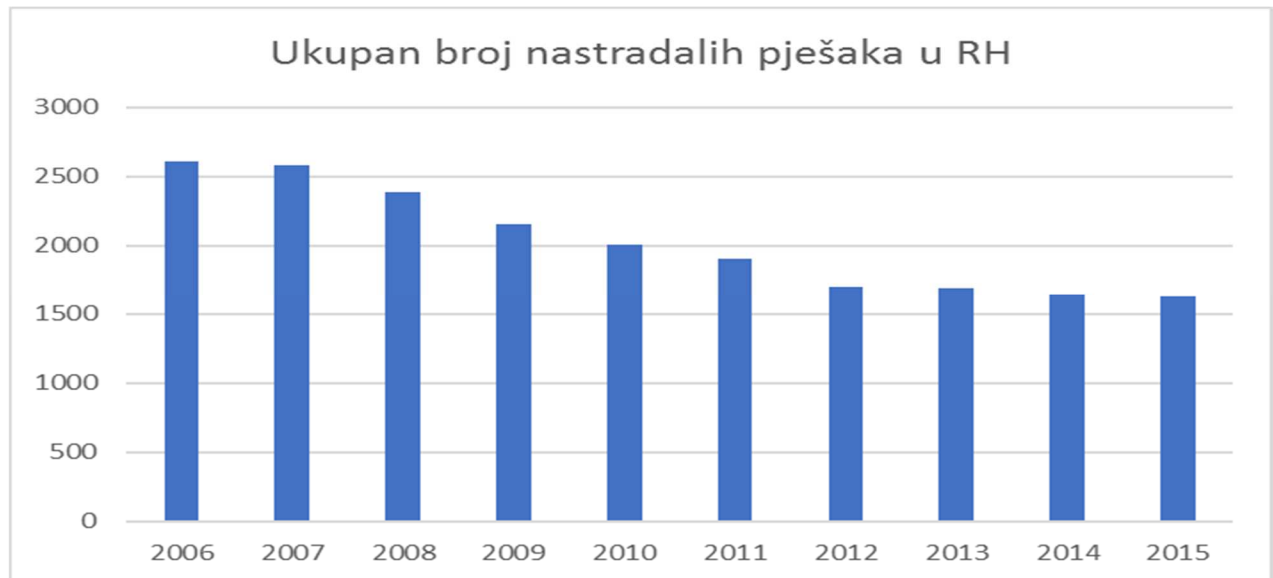
¹ MUP – Ministarstvo unutarnjih poslova

² https://www.mup.hr/UserDocsImages/statistika/2016/bilten_promet_2015.pdf

| | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 55-64 | 263 | 263 | 268 | 230 | 242 | 224 | 206 | 204 | 196 | 216 |
| >65 | 566 | 563 | 521 | 500 | 475 | 419 | 397 | 416 | 397 | 400 |
| UKUPNO | 2.603 | 2.576 | 2.387 | 2.153 | 2.010 | 1.905 | 1.703 | 1.694 | 1.649 | 1.624 |

Izvor: https://www.mup.hr/UserDocsImages/statistika/2016/bilten_promet_2015.pdf (8. kolovoza 2017.)

Grafikon 1. Raspodjela nastradalih pješaka u RH po godinama



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (7. kolovoza 2017.)

Iz prethodnog grafikona i tablice vidljivo se broj nastradalih pješaka u prometnim nesrećama drastično smanjio što je dobar pokazatelj o osviještenosti pješaka te povećanoj edukaciji i sigurnosti u prometu.

U sljedećoj tablici prema biltenu o sigurnosti cestovnog prometa dan je prikaz svih lakše ozlijeđenih pješaka u prometnim nesrećama u RH.

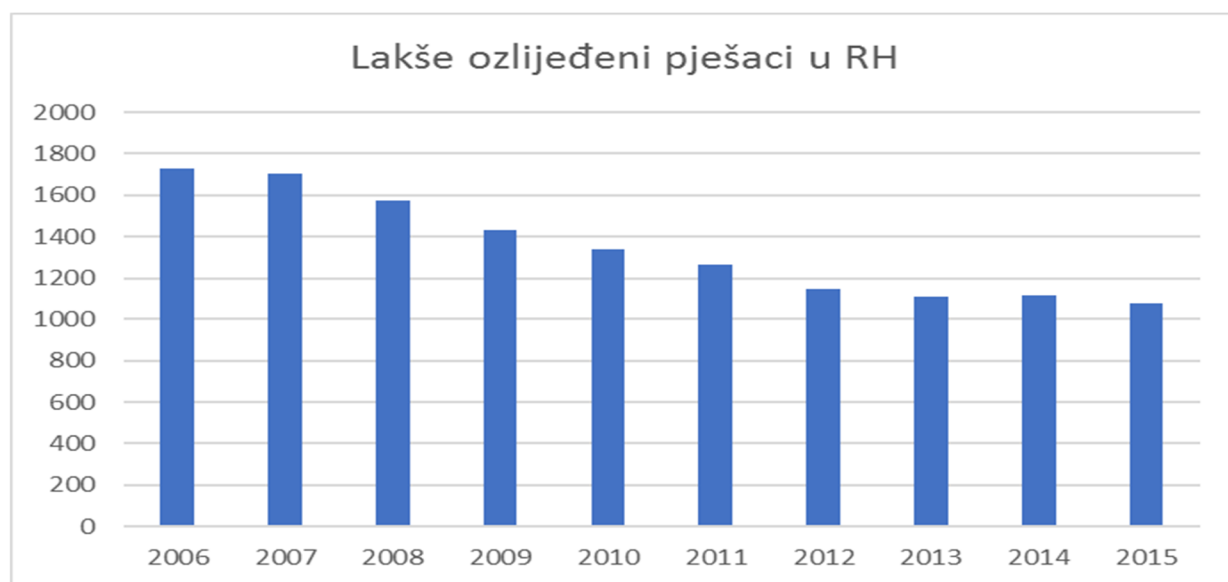
Tablica 2. Ukupan broj lakše ozlijeđenih pješaka u prometnim nesrećama u RH

| Dob | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nepoznato | - | - | 2 | - | - | 2 | - | - | - | 1 |
| <6 | 155 | 123 | 118 | 103 | 101 | 85 | 63 | 62 | 63 | 63 |
| 7-13 | 331 | 301 | 298 | 254 | 224 | 205 | 187 | 177 | 176 | 144 |
| 14-17 | 162 | 176 | 172 | 172 | 130 | 162 | 128 | 114 | 123 | 117 |

| | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 18-24 | 171 | 196 | 168 | 167 | 160 | 126 | 124 | 151 | 125 | 133 |
| 25-34 | 151 | 157 | 135 | 125 | 120 | 113 | 114 | 101 | 112 | 106 |
| 35-44 | 144 | 128 | 120 | 121 | 98 | 110 | 82 | 82 | 89 | 84 |
| 45-54 | 175 | 181 | 150 | 142 | 131 | 119 | 115 | 104 | 105 | 99 |
| 55-64 | 150 | 161 | 160 | 137 | 144 | 132 | 126 | 117 | 119 | 127 |
| >65 | 287 | 283 | 252 | 211 | 234 | 212 | 209 | 205 | 204 | 201 |
| UKUPNO | 1.726 | 1.706 | 1.575 | 1.432 | 1.342 | 1.266 | 1.148 | 1.113 | 1.116 | 1.075 |

Izvor: https://www.mup.hr/UserDocsImages/statistika/2016/bilten_promet_2015.pdf (10. kolovoza 2017.)

Grafikon 2. Raspodjela lakše ozlijeđenih pješaka u RH po godinama



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (14. kolovoza 2017.)

Također kao i iz prethodne analize vidljivo je kako i broj lakše ozlijeđenih pješaka je drastično pao u zadnjih 10 godina.

U sljedećoj tablici prema biltenu o sigurnosti cestovnog prometa dan je prikaz svih teže ozlijeđenih pješaka u prometnim nesrećama u RH.

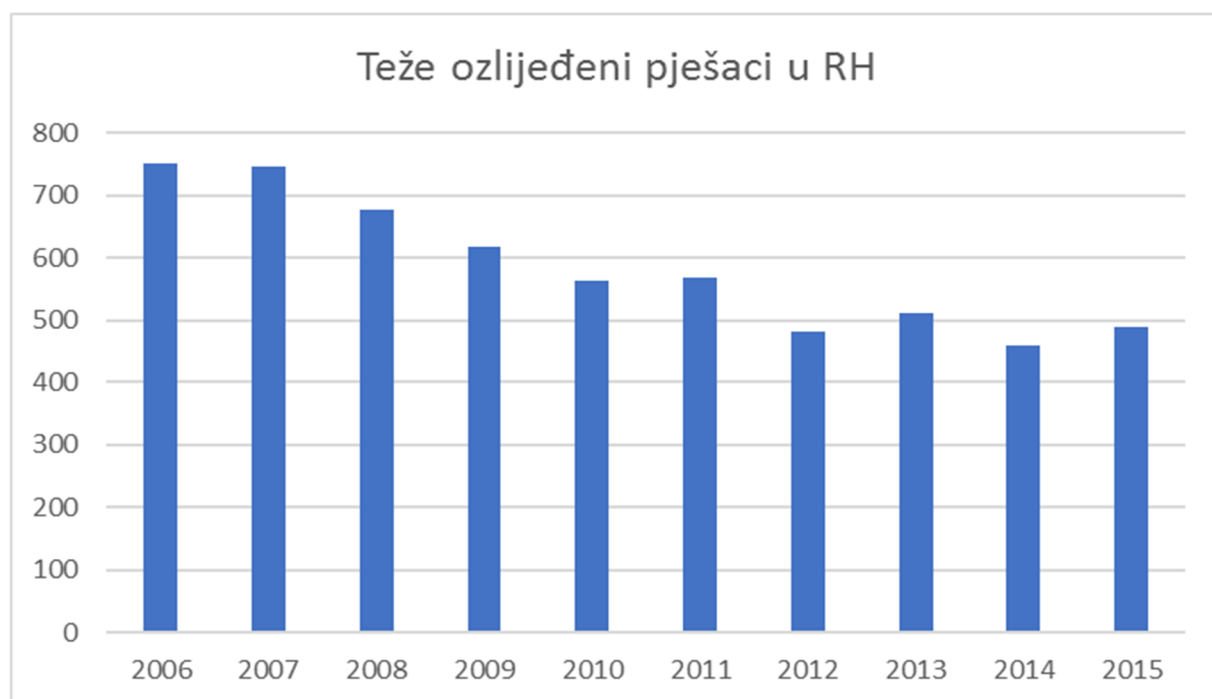
Tablica 3. Ukupan broj teže ozlijeđenih pješaka u prometnim nesrećama u RH

| Dob | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nepoznato | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <6 | 53 | 34 | 35 | 22 | 23 | 22 | 13 | 20 | 19 | 15 |

| | | | | | | | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 7-13 | 95 | 101 | 87 | 79 | 72 | 65 | 64 | 55 | 56 | 39 |
| 14-17 | 47 | 42 | 40 | 38 | 31 | 37 | 33 | 34 | 26 | 32 |
| 18-24 | 54 | 51 | 51 | 37 | 30 | 38 | 36 | 32 | 38 | 29 |
| 25-34 | 47 | 50 | 39 | 34 | 36 | 39 | 31 | 29 | 33 | 24 |
| 35-44 | 55 | 61 | 49 | 54 | 38 | 50 | 30 | 32 | 25 | 42 |
| 45-54 | 82 | 95 | 79 | 49 | 60 | 65 | 54 | 52 | 46 | 57 |
| 55-64 | 95 | 91 | 86 | 79 | 82 | 80 | 66 | 74 | 69 | 81 |
| >65 | 223 | 220 | 210 | 226 | 191 | 172 | 156 | 184 | 148 | 169 |
| UKUPNO | 751 | 746 | 676 | 618 | 563 | 568 | 483 | 512 | 460 | 488 |

Izvor: https://www.mup.hr/UserDocsImages/statistika/2016/bilten_promet_2015.pdf (14. kolovoza 2017.)

Grafikon 3. Raspodjela teže ozlijeđenih pješaka u RH po godinama



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (7. kolovoza 2017.)

Također kao i iz prethodne analize vidljivo je kako i broj teže ozlijeđenih pješaka je drastično pao u zadnjih 10 godina.

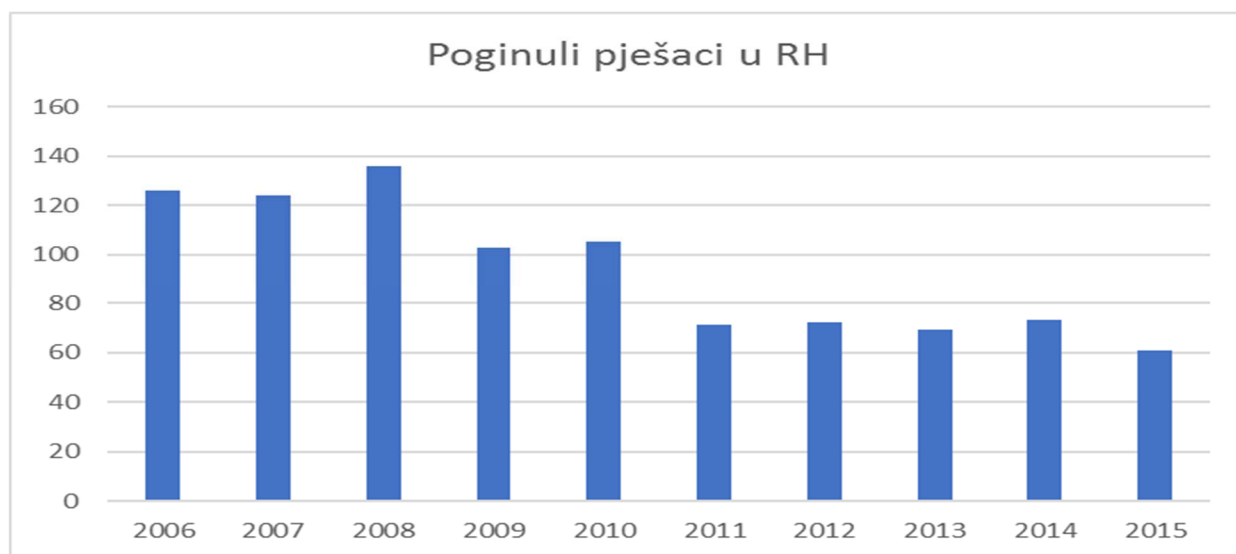
U sljedećoj tablici prema biltenu o sigurnosti cestovnog prometa dan je prikaz svih poginulih pješaka u prometnim nesrećama u RH.

Tablica 4. Ukupan broj poginulih u prometnim nesrećama u RH

| Dob | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nepoznato | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <6 | 6 | 3 | 1 | 5 | 4 | 2 | - | 3 | 1 | - |
| 7-13 | 7 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 4 | - | 3 | 2 |
| 14-17 | 4 | 1 | 2 | 4 | 3 | 1 | - | 3 | - | 2 |
| 18-24 | 2 | 5 | 6 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| 25-34 | 3 | 7 | 11 | 3 | 3 | 2 | 7 | 6 | 3 | 4 |
| 35-44 | 11 | 11 | 12 | 1 | 6 | 4 | 5 | 6 | 6 | 3 |
| 45-54 | 19 | 20 | 19 | 10 | 18 | 8 | 7 | 8 | 6 | 10 |
| 55-64 | 18 | 11 | 22 | 14 | 16 | 12 | 14 | 13 | 8 | 8 |
| >65 | 56 | 60 | 59 | 63 | 50 | 35 | 32 | 27 | 45 | 30 |
| UKUPNO | 126 | 124 | 136 | 103 | 105 | 71 | 72 | 69 | 73 | 61 |

Izvor: https://www.mup.hr/UserDocsImages/statistika/2016/bilten_promet_2015.pdf (10. kolovoza 2017)

Grafikon 4. Raspodjela poginulih pješaka u RH po godinama



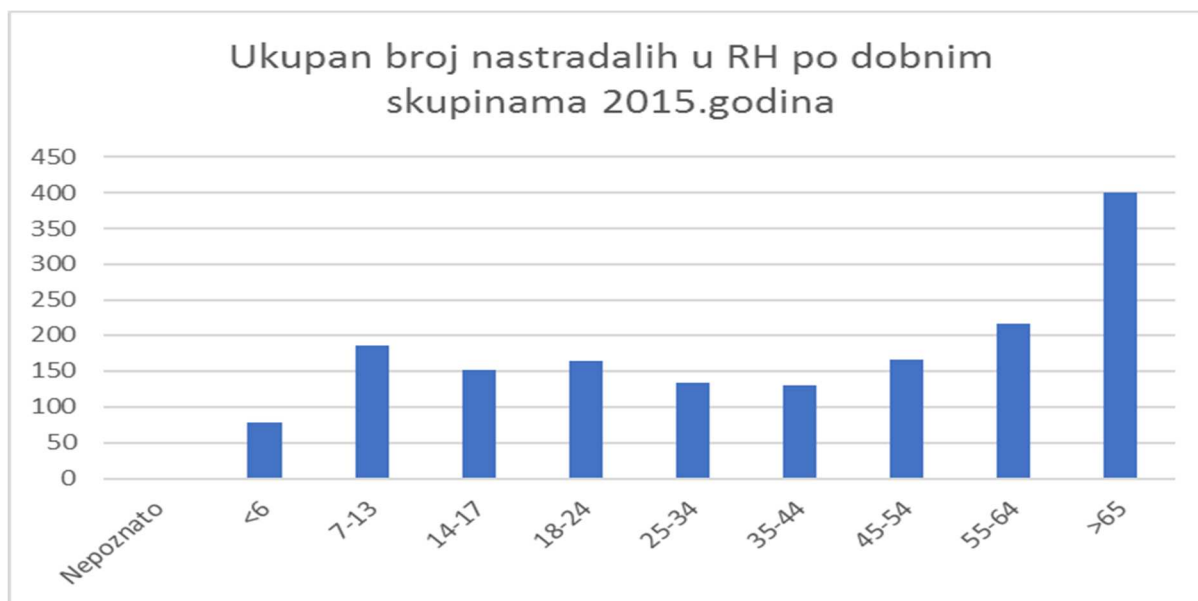
Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (10. kolovoza 2017.)

Kao i prijašnje analize najvažniji podatak od svih je da se broj poginulih smanjio gotovo za 100 % u 2015. godini s obzirom na početne godine analize. To je svakako najbolji pokazatelj kako se u RH puno poradilo na sigurnosti u prometu pješaka.

4.2.2. Analiza po dobnim skupinama

U ovoj analizi raditi će se analiza po dobnim skupinama za sve tri kategorije (teže i lakše ozlijeđeni pješaci te broj poginulih) i uzet će se 2015. godina kao referentna godina za analizu i usporedbu broja nesreća po godinama.

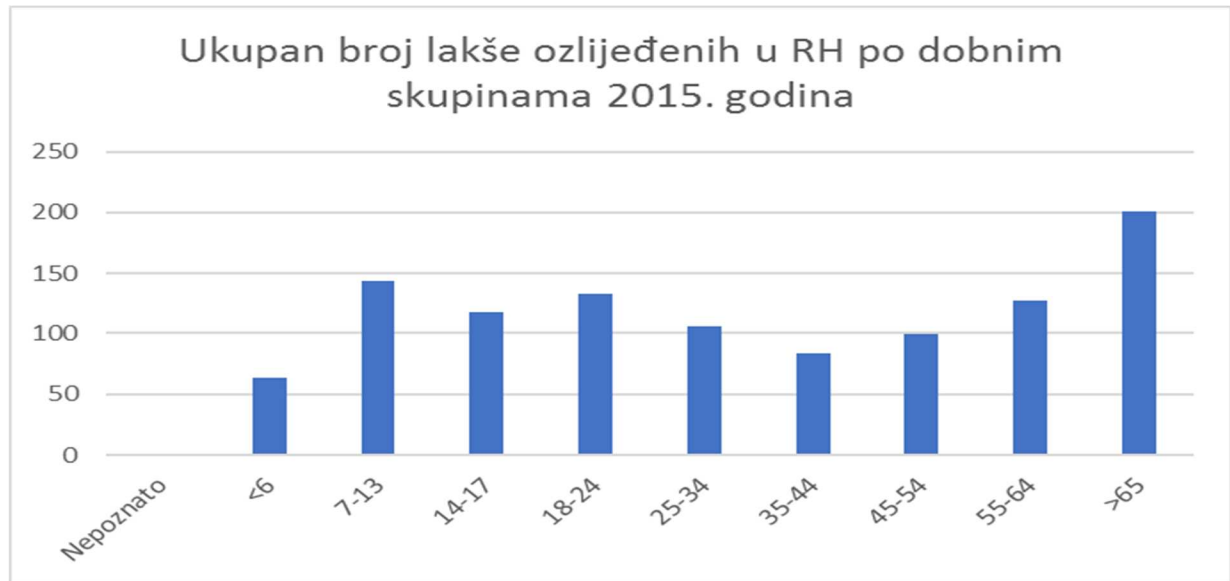
Grafikon 5. Raspodjela po dobnim skupinama ukupnog broja nastradalih u 2015. godini u RH



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (7. kolovoza 2017.)

Iz prethodnog grafikona vidljivo je kako je broj nastradalih pješaka za više od 100 % veći u najstarijim dobnim skupinama od prosječne vrijednosti broja poginulih.

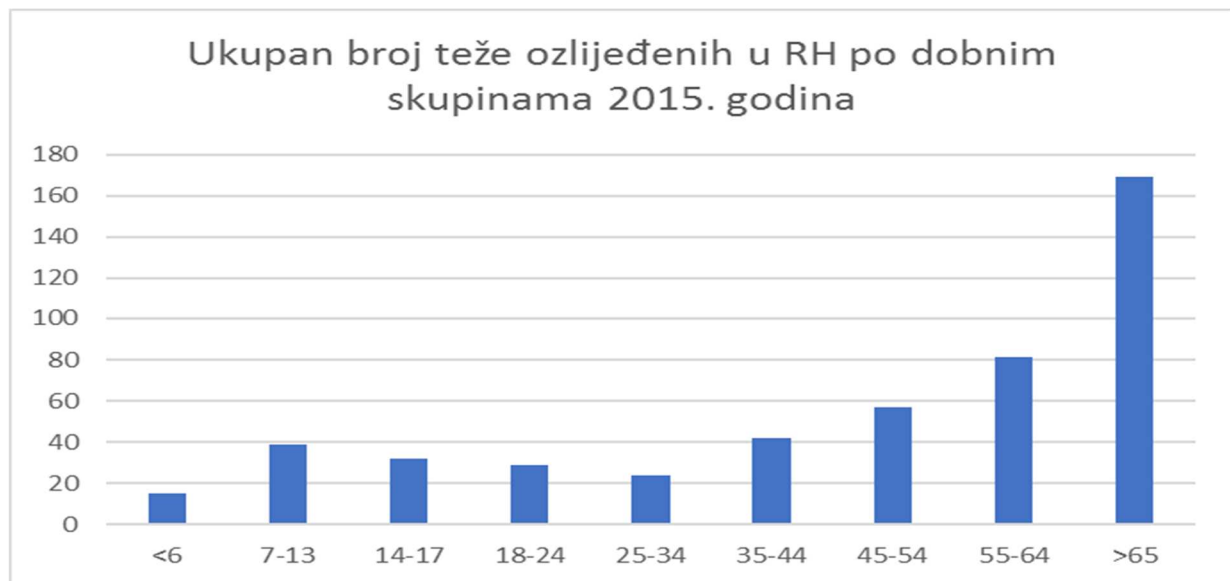
Grafikon 6. Raspodjela po dobnim skupinama lakše ozlijeđenih u 2015. godini u RH



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (7. kolovoza 2017.)

U ovom grafikonu kao i u prethodnom vidljivo je kako je najveći broj lakše ozlijeđenih kao u starijim dobnim skupinama, no svakako odskače i vrijednost u dobi od 7-13 godina.

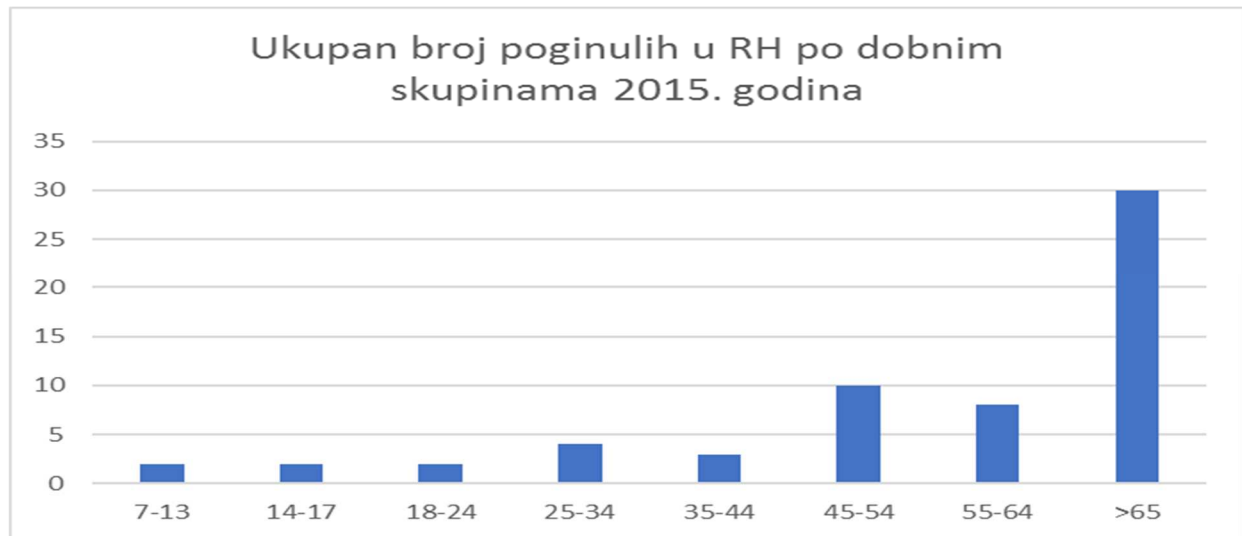
Grafikon 7. Raspodjela po dobnim skupinama teže ozlijeđenih u 2015. godini u RH



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (7. kolovoza 2017.)

U ovom grafikonu svakako je vidljivo kako broj teže ozlijeđenih je najveći u najstarijoj dobnoj skupini.

Grafikon 8. Raspodjela po dobnim skupinama poginulih u 2015. godini u RH



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (7. kolovoza 2017.)

U ovom grafikonu kao i u prethodnom vidljivo je kako je broj teže poginulih je najveći u najstarijoj dobnoj skupini.

Slika 9. Karikatura prometne nesreće



Izvor: <http://www.istockphoto.com/illustrations/car-crash> (24. listopada 2017)

4.3. Prometne nesreće u Ličko-senjskoj županiji

Tablica 5. Prometne nesreće ličko-senjska županija

| PROMETNE NESREĆE | | | | | | | | |
|------------------|------|-------|---------------------|------|-------|-----------------------|------|-------|
| UKUPNO | | | S POGINULIM OSOBAMA | | | S OZLIJEĐENIM OSOBAMA | | |
| 2015 | 2016 | + - % | 2015 | 2016 | + - % | 2015 | 2016 | + - % |
| 1015 | 983 | -3,2 | 11 | 10 | -9,1 | 252 | 267 | +6,0 |
| NASTRADALE OSOBE | | | | | | | | |
| POGINULE | | | TEŠKO OZLIJEĐENE | | | LAKŠE OZLIJEĐENE | | |
| 12 | 11 | -8,3 | 85 | 89 | +4,7 | 289 | 286 | -1,0 |

Izvor: http://stari.mup.hr/UserDocsImages/Publikacije/2016/bilten_promet_2016.pdf
(25.listopad 2017).

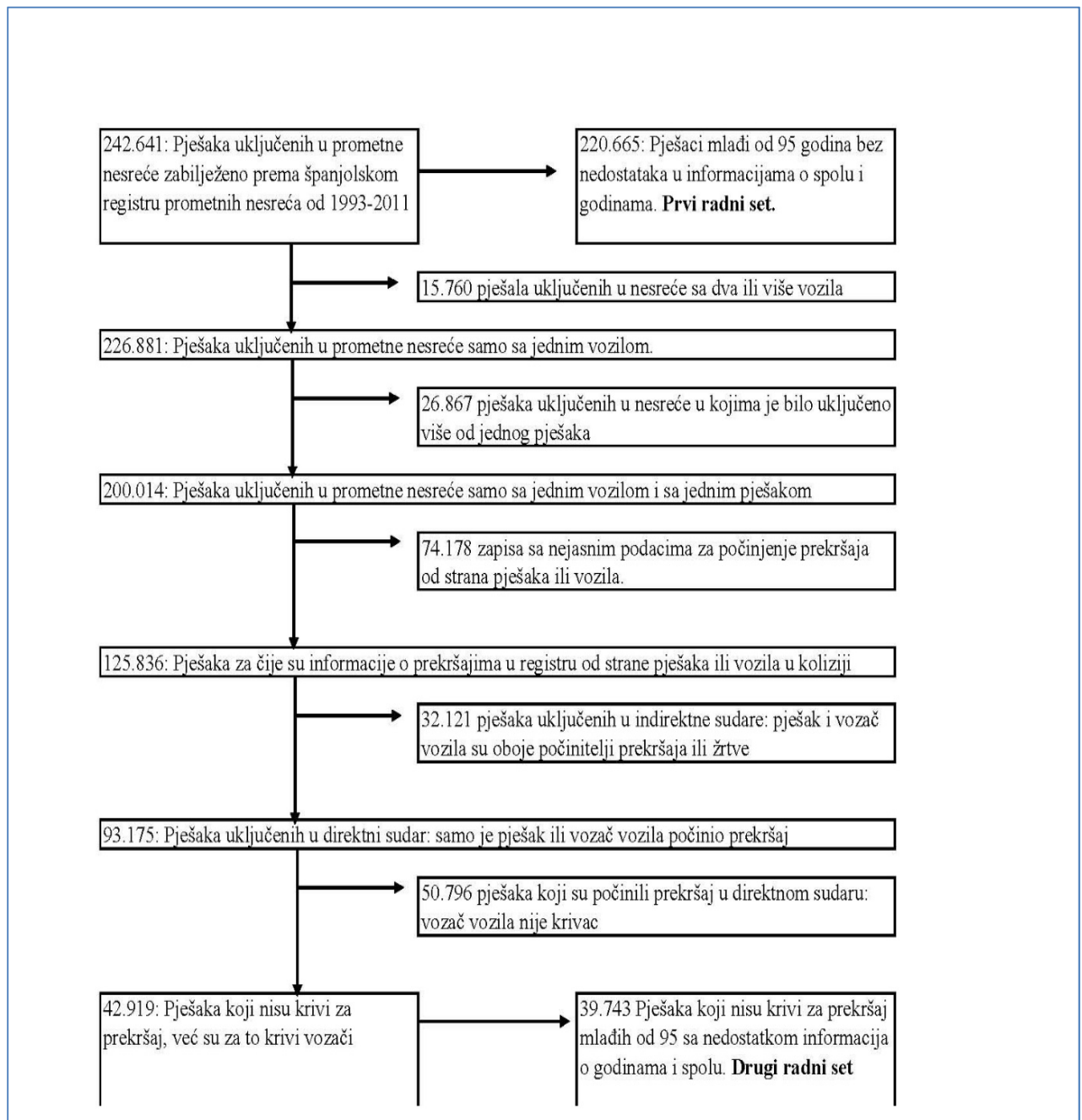
5. ANALIZA ŠPANJOLSKOG REGISTRA PROMETNIH NESREĆA

5.1. Metode

Kao što je i u uvodu navedeno glavni izvor informacija za ovaj završni radi je bio španjolski registar prometnih nesreća sa žrtvama, koji je objavljen od strane direktorice za španjolski promet. Za svaku nesreću koja je rezultirala ozljedom ili smrću, isti taj policijski registar sadrži informacije o vrsti sudara, broju osoba i automobila koji su bili uključeni u isti. Sve te informacije preuzete su iz statističkog izvješća i kontrolnog lista za svaku nesreću, službeni dokument koji španjolska policija mora ispuniti na mjestu nesreće sa žrtvama. Iz ovog registra prikupljeno je 220.665 zapisa o pješacima koji su sudjelovali nesrećama od 1993-2011 godine, gdje su zabilježene informacije o godinama (maksimalno 94 godine) i o spolu.

Dvije su varijable u bazi podataka jesu li pješak i/ili vozač ili vozači vozila uključeni u sudar počinili prekršaj. Iz te informacije selektiran je podskup od 39.473 pješaka uključenih u tzv. čiste sudare tj. one koje su uključivale pješake koji nisu počinili prekršaj i vozila čiji su vozači počinili prometnu nesreću. Na sljedećoj slici prikazan je dijagram toka postupka prema kojem je odabran ovaj pod uzorak pješaka.

Slika 10. Dijagram toka analize španjolskog registra



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (7. kolovoza 2017.)

Iz prethodnog dijagrama toka u skladu sa kvazi - induciranom metodom izlaganja³ (Lenguerrand – 2008) pretpostavljeno je da je dobna i spolna distribucija pješaka koji nisu odgovorni za sudare u kojima su sudjelovali, približno slična ukupnoj populaciji pješaka koji su izloženi riziku od udara nekog vozila. Za sve pješake koji su uključeni u sudare, prikupljene su informacije o njihovim godinama (<14, 15-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, 65-74, 75-84, 85-94 godina), spolu i ishodu u prva 24 sata nakon nesreće: smrt, ozbiljna ozljeda (bilo koja osoba u prometnoj nesreći čije zdravstveno stanje nije zahtijevalo hospitalizaciju dulju od 24 sata).

Drugi izvor podataka bio je Španjolski nacionalni institut za statistiku, prema kojem su dobivene procjene starijih od 94 godine te dobne skupine koje smo koristili i prije, za svaku godinu od 1993-2011. godine.

5.2. Analiza

Prije nego se krene sa analizom definirati će se skraćenice i pojmovi koje će se koristiti u analizi:

CR – stopa sudara (eng. Crash rate)

CRR – omjer stope sudara (eng. Crash rate ratio)

ER – stopa izloženosti (eng. Exposure rate)

ERR – omjer stope izloženosti (eng. Exposure rate ratio)

FR – stopa nesreća (eng. Fatality rate)

FRR – omjer stope nesreće (eng. Fatality rate ratio)

MRR – omjer stope smrtnosti (eng. Mortality rate ratio)

PCDR – stopa smrti pješaka u nesrećama (eng. Pedestrian crash death rate)

UCR – neusklađena stopa sudara (eng. Unadjusted crash rate)

UCRR – omjer neusklađene stope sudara (eng. Unadjusted crash rate ratio)

³ Lenguerrand E, Martin JL, Moskal A, et al. and the SAM group. Limits of the quasi-induced exposure method when compared with the standard case-control design. Application to the estimation of risks associated with driving under the influence of cannabis or alcohol. *Accid Anal Prev.* 2008;40:861–868. doi: 10.1016/j.aap.2007.09.027

Zamislamo podskupinu ljudi tipa *i*, definirano prema njihovom spolu te dobnom rasponu godina. Prema analizi dekompozicije⁴ (prema Dellingeru, Li i Baker) PCDR ove podgrupe (PCDR_{*i*}) može se dobiti množenjem tri različite stope:

ER_{*i*} – zbroj udaljenosti ili vremena izloženosti od udara vozila

CR_{*i*} – broj sudara/količina izloženosti

FR_{*i*} – broj usmrćenih nakon sudara/broj sudara

Ako se uspoređuje te stope za skupinu *i* ljudi sa odgovarajućim stopama za referentnu kategoriju ljudi (nazovimo *j*), model se može izraziti na sljedeći način:

$$\frac{PCDR_i}{PCDR_j} = \frac{ER_i}{ER_j} \times \frac{CR_i}{CR_j} \times \frac{FR_i}{FR_j} \quad 1$$

(A) (B) (C) (D)

U nastavku će se upotrijebiti pojam (A) iz prvog izraza kako bi se odredio omjer stope smrtnosti ljudi (MRR_{*i*}), pojam (B) kako bi se odredio omjer stope izloženosti ljudi (ERR_{*i*}), pojam (C) kako bi se odredio omjer stope sudara (CRR_{*i*}) i pojam (D) kako bi se odredio omjer stope nesreće (FRR_{*i*}). Stoga se prvi izraz može zapisati i na sljedeći način:

$$MRR_i = ERR_i \times CRR_i \times FRR_i \quad 2$$

Iz prethodna dva izvora koja su korištena, mogu se dobiti dvije komponente iz izraza (2) MRR_{*i*} i FRR_{*i*} kako slijedi:

$$MRR_i = \frac{\frac{\text{Broj poginulih pješaka u kategoriji } i}{\text{Ukupan broj ljudi u kategoriji } i}}{\frac{\text{Broj poginulih pješaka u kategoriji } j}{\text{Ukupan broj ljudi u kategoriji } j}}$$

$$FRR_i = \frac{\frac{\text{Broj poginulih pješaka u kategoriji } i}{\text{Pješaci u kategoriji } i \text{ koji su sudjelovali u nesreći}}}{\frac{\text{Broj poginulih pješaka u kategoriji } j}{\text{Pješaci u kategoriji } j \text{ koji su sudjelovali u nesreći}}}$$

⁴ Li G, Baker SP. Exploring the male-female discrepancy in death rates from bicycling injury: the decomposition method. *Accid Anal Prev.* 1996;28:537–540. doi: 10.1016/0001-4575(96)00015-2

Dellinger AM, Langlois JA, Li G. Fatal crashes among older drivers: decomposition of rates into contributing factors. *Am J Epidemiol.* 2002;155:234–241. doi: 10.1093/aje/155.3.234

Da bi se utvrdio ERR_i , načelno se koristi sljedeći izraz:

$$ERR_i = \frac{\frac{\text{Količina izloženosti pješaka u kategoriji } i}{\text{Ukupan broj ljudi u kategoriji } i}}{\frac{\text{Količina izloženosti pješaka u kategoriji } j}{\text{Ukupan broj ljudi u kategoriji } j}} \quad 3$$

Međutim ako je gornja pretpostavka za uzorke pješaka koji nisu krivci u nesrećama kod sudara korišteni u ovoj analizi točna, brojnici u izrazu (3) se mogu prikazati kao sljedeći koeficijenti:

$$ERR_i = \frac{\frac{\text{Broj pješaka u kategoriji } i \text{ koji nisu uzročnici sudara}}{\text{Ukupan broj ljudi u kategoriji } i}}{\frac{\text{Broj pješaka u kategoriji } j \text{ koji nisu uzročnici sudara}}{\text{Ukupan broj ljudi u kategoriji } j}}$$

U gornjem izrazu omjer između dvije stope nepristrana je procjena relativnog povećanja stope izloženosti ljudi u kategoriji i u odnosu na ljude u kategoriji j . Da bi se dobio CRR_i prvo se izračuna za svaku grupu neusklađena stopa sudara (UCR) definirana na sljedeći način:

$$UCR_i = \frac{\text{Pješaci u kategoriji } i \text{ uključeni u sudar}}{\text{Ukupan broj ljudi u kategoriji } i}$$

Ponovnim postupkom dekompozicije može se zaključiti sljedeći izraz:

$$UCR_i = ER_i \times CR_i \quad 4$$

Dijeljenjem oba izraza u izrazu (4) odgovarajućim vrijednostima za referentnu skupinu j daje sljedeće:

$$\frac{UCR_i}{UCR_j} = \frac{ER_i}{ER_j} \times \frac{CR_i}{CR_j} \quad 5$$

Količnik UCR_i/UCR_j je neusklađeni omjer stope sudara za grupu i ($UCRR_i$). Stoga se izraz (5) može zapisati i na sljedeći način:

$$UCRR_i = ERR_i \times CRR_i, \text{ stoga } CRR_i = \frac{UCRR_i}{ERR_i}$$

Za analizu su korišteni podaci ženskih osoba mlađih od 14 godina kao referentna kategorija. Poissonova raspodjela⁵ je korištena za dobivanje procjena točaka i odgovarajućih intervala pouzdanosti od 95 % (95 % CI⁶) od MRR_i, ERR_i, UCRR_i i FRR_i. CRR_i je dobiven izrazom (6). Da bi se dobio 95 % CI za ovaj zadnji parametar, primijenjen je postupak pokretanja sa 1500 ponavljanja. Da bi se kvantificirala povezanost muškog spola sa MRR, ERR, CRR i FRR unutar svake dobne skupine dobiveni su omjeri muško/ženskih stopa. Konačno za dobivanje udjela MRR_i koji se može pripisati svakoj od tri komponente (ERR_i, CRR_i i FRR_i) u svakoj skupini ljudi, prvo su se komponente pretvorile u njihove prirodne logaritme. Zatim su se upotrijebili sljedeći izrazi za svaku komponentu.

$$\%E_i : [\ln(ERR_i)/(|\ln(ERR_i)| + |\ln(CRR_i)| + |\ln(FRR_i)|)] \times 100$$

$$\%C_i : [\ln(CRR_i)/(|\ln(ERR_i)| + |\ln(CRR_i)| + |\ln(FRR_i)|)] \times 100$$

$$\%F_i : [\ln(FRR_i)/(|\ln(ERR_i)| + |\ln(CRR_i)| + |\ln(FRR_i)|)] \times 100$$

%E_i, %C_i i %F_i su postotci MRR_i svake skupine ljudi koji se mogu pripisati kao:

1. Njihovom izlaganju kao pješaka
2. Njihovom riziku sudara s vozilom prilagođenu njihovoj izloženosti
3. Njihovom riziku od smrti u sljedeća 24 sata nakon sudara.

Za razliku od prethodnih studija dekompozicije (Dellinger -2002 i Zhu - 2013⁷) ovdje su korištene samo apsolutne vrijednosti prirodnih logaritama kao omjeri stopa u nazivnicima. Budući da omjeri stopa mogu biti veći ili manji od 1, ovisno o smjeru povezivanja dobi i spola sa svakom komponentom, ovaj pristup donosi negativne postotke za neke komponente, gdje je zbroj njihovih apsolutnih vrijednosti uvijek bio 100 %. Vjerovanje je da se ovaj postupak bolje odražava na veličinu, a posebno u smjer u kojem svaka komponenta utječe na ukupni MRR izražen kao postotak (isti smjer +, suprotni smjer -).

⁵ <https://onlinecourses.science.psu.edu/stat504/node/168>

⁶ eng. Confidential interval – interval pouzdanosti

⁷ Zhu M, Zhao S, Coben JH, Smith GS. Why more male pedestrians die in vehicle-pedestrian collisions than female pedestrians: a decompositional analysis. *Inj Prev.* 2013;19:227–231. doi: 10.1136/injuryprev-2012-040594

5.3. Rezultati

5.3.1. Raspodjela pješaka uključenih u nesreće

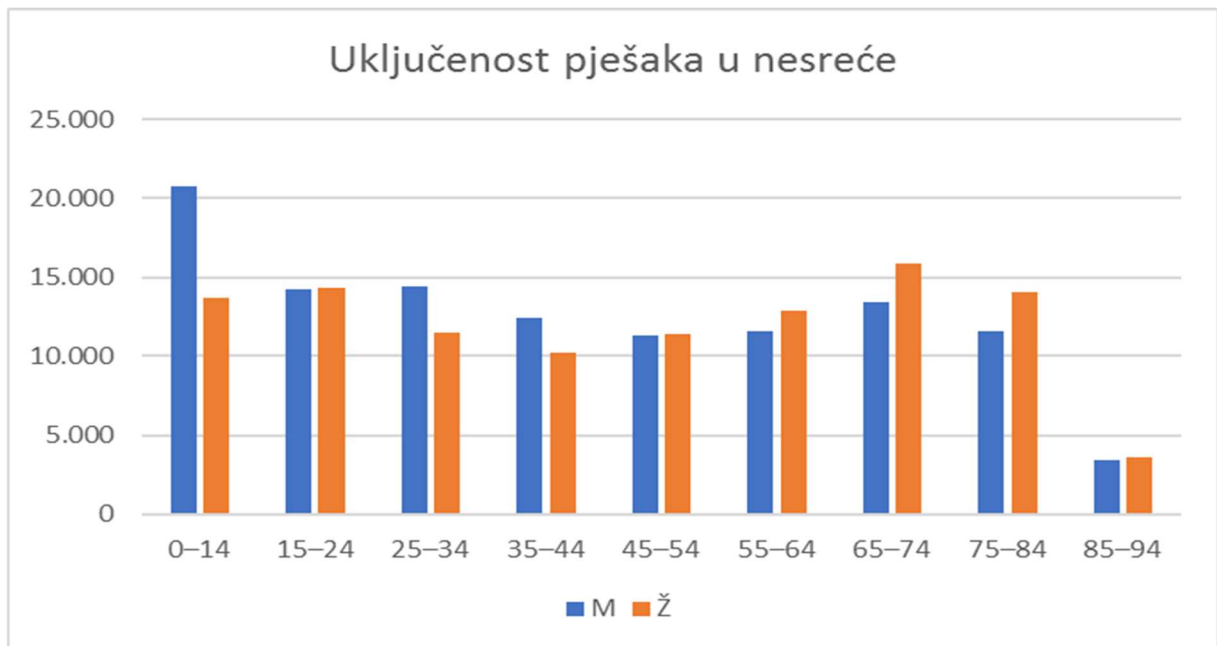
U sljedećim tablicama biti će prikazani statistički rezultati obrade registra. U sljedećoj tablici prikazana je raspodjela pješaka uključenih u nesreće i smrti prema spolu i godinama.

Tablica 6. Raspodjela pješaka uključenih u nesreće i smrt prema spolu i godinama, Španjolska 1993-2001

| Spol | M | | Ž | |
|--------------|---------------------------------|--------------|---------------------------------|--------------|
| | Svi pješaci uključeni u nesreću | Mrtvi | Svi pješaci uključeni u nesreću | Mrtvi |
| 0–14 | 20.810 | 310 | 13.765 | 191 |
| 15–24 | 14.237 | 532 | 14.318 | 236 |
| 25–34 | 14.415 | 859 | 11.475 | 242 |
| 35–44 | 12.471 | 920 | 10.230 | 224 |
| 45–54 | 11.239 | 954 | 11.334 | 276 |
| 55–64 | 11.549 | 972 | 12.901 | 420 |
| 65–74 | 13.411 | 1.145 | 15.909 | 817 |
| 75–84 | 11.525 | 1.187 | 14.084 | 943 |
| 85–94 | 3.408 | 388 | 3.584 | 323 |
| Total | 113.065 | 7.267 | 107.600 | 3.672 |

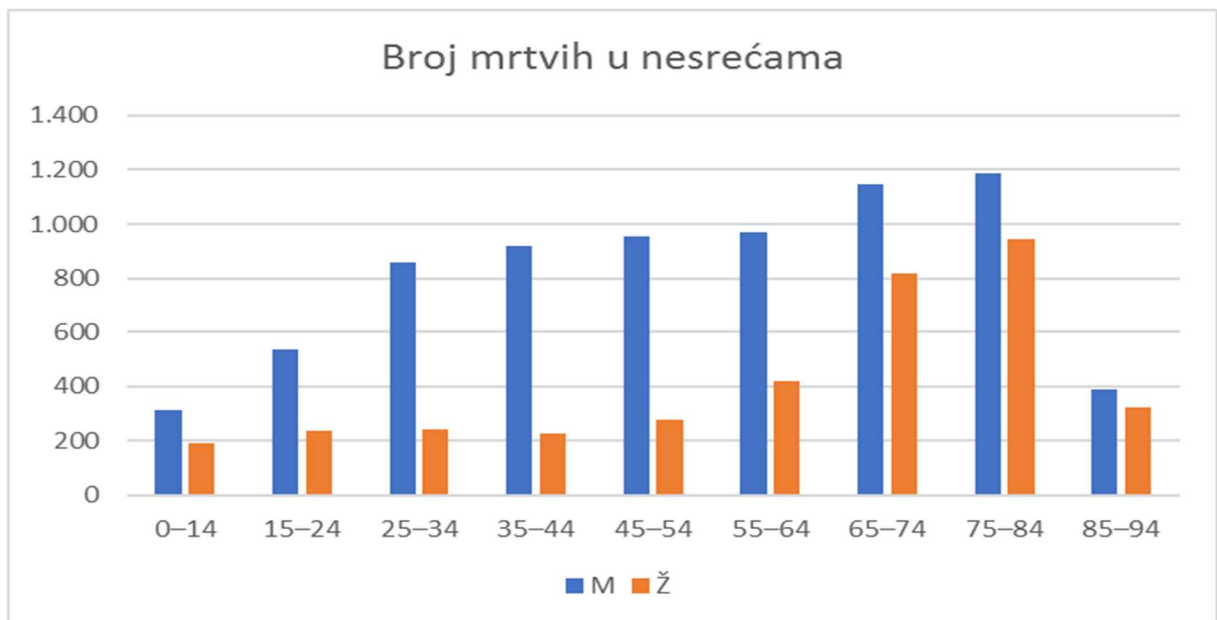
Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (8. kolovoza 2017.)

Grafikon 9. Uključenost pješaka u nesreće



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (25. kolovoza 2017.)

Grafikon 10. Broj mrtvih u nesrećama



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (25. kolovoza 2017.)

Iz prethodne tablice i grafikona vidljivo je za početak kako je u ukupnom broju pješaka koji su sudjelovali u nesrećama za 5 % više pješaka muškog spola. No kada se pogleda koliki je broj smrtnosti ovisno o spolu, dolazi se do zapanjujuće brojke gdje se vidi da je oko 100 % više muških pješaka poginulo nego žena, za uzorak sa razlikom od 5 %. Zanimljiva je i činjenica da je kod muških pješaka najveći broj u dobi < 14 godina, dok je kod žena najveći broj nesreća kod pješaka u dobnoj granici između 65-75. Također je zanimljiva i činjenica kako broj poginulih u nesrećama eksponencijalno raste sa brojem godina, dok npr. broj nesreća sa godinama ne odstupa od neke referentne vrijednosti.

Sljedeća tablica prikazuje različite dobne i spolne raspodjele pješaka ovisno o ulozi u nesreći (krivac ili žrtva) te ulozi vozača u svakoj podskupini sudara. Mlađe dobi i muškarci su prekomjerno zastupljeni u dvije podgrupe pješaka. U skladu sa kvazi induciranom metodom izlaganja zadnja podgrupa pješaka (žrtve pješaci i krivci vozači) su korišteni za dobivanje ERR. U toj podgrupi udio ženskih i starijih pješaka je veći nego u ostale tri podgrupe.

Slika 11. Nalet vozila na pješaka



Izvor: <http://www.bendigoadvertiser.com.au/> (21. listopada 2017)

5.3.2. Raspodjela pješaka po godinama, spolu te ulozi u nesreći

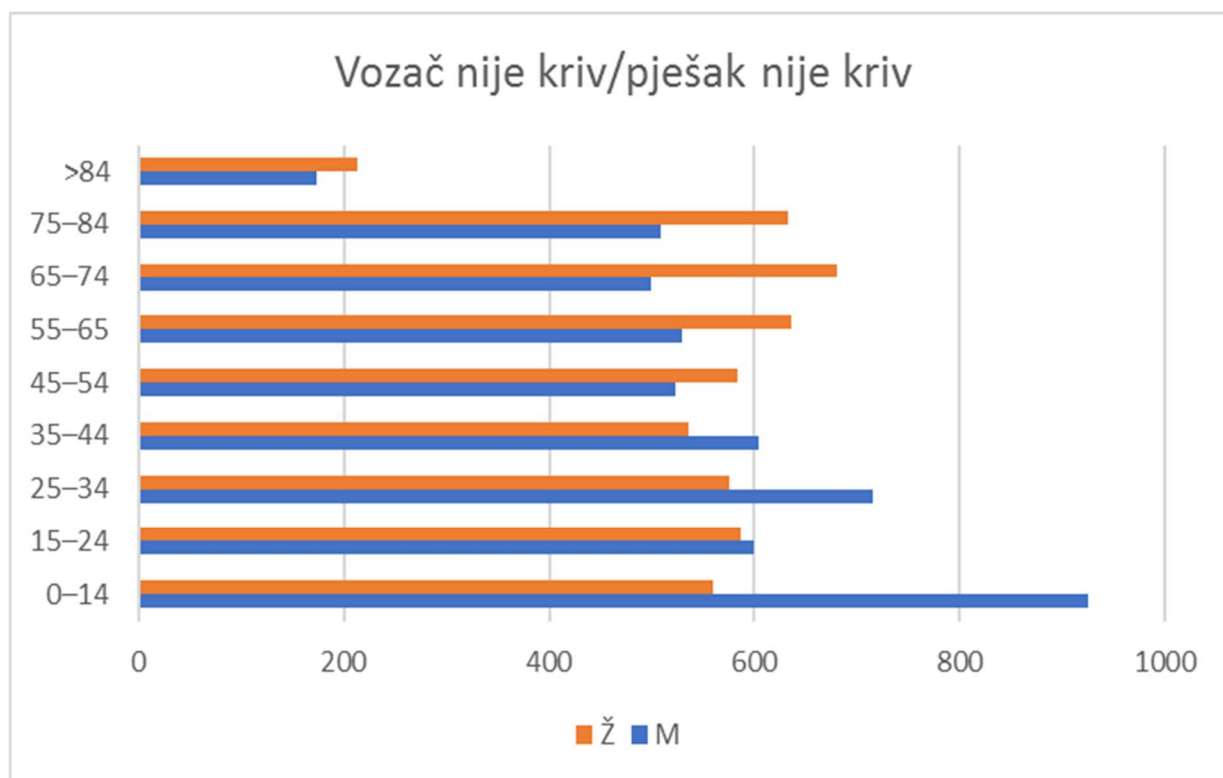
U sljedećoj tablici prikazana je raspodjela pješaka po godinama, spolu te ulozi pješaka u nesreći. Prikazane se sve četiri moguće kombinacije izazivanja nesreće.

Tablica 7. Raspodjela pješaka po godinama i spolu prema njihovoj ulozi u nesreći

| Uloga | Vozač nije kriv/pješak nije kriv | | | | Vozač nije kriv/pješak kriv | | | |
|--------------|----------------------------------|--------------|-------------|--------------|-----------------------------|--------------|---------------|--------------|
| | M | | Ž | | M | | Ž | |
| Godine | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 0–14 | 925 | 18.2 | 559 | 11.2 | 7323 | 25.8 | 3847 | 20.4 |
| 15–24 | 600 | 11.8 | 586 | 11.7 | 3316 | 11.7 | 2562 | 13.6 |
| 25–34 | 715 | 14.1 | 575 | 11.5 | 3223 | 11.3 | 1707 | 9.0 |
| 35–44 | 604 | 11.9 | 535 | 10.7 | 3022 | 10.6 | 1425 | 7.5 |
| 45–54 | 523 | 10.3 | 583 | 11.7 | 2625 | 9.2 | 1619 | 8.6 |
| 55–65 | 530 | 10.4 | 635 | 12.7 | 2654 | 9.3 | 2049 | 10.8 |
| 65–74 | 499 | 9.8 | 681 | 13.6 | 3031 | 10.7 | 2776 | 14.7 |
| 75–84 | 508 | 10.0 | 632 | 12.6 | 2458 | 8.7 | 2379 | 12.6 |
| >84 | 173 | 3.4 | 213 | 4.3 | 756 | 2.7 | 534 | 2.8 |
| Total | 5077 | 100.0 | 4999 | 100.0 | 28 408 | 100.0 | 18 898 | 100.0 |
| Uloga | Vozač kriv/pješak kriv | | | | Vozač kriv/pješak nije kriv | | | |
| | M | | Ž | | M | | Ž | |
| Godine | N | % | N | % | N | % | N | % |
| 0–14 | 1644 | 16.5 | 1016 | 11.2 | 2106 | 12.0 | 1744 | 7.9 |
| 15–24 | 1092 | 10.9 | 977 | 10.8 | 1703 | 9.7 | 2550 | 11.5 |
| 25–34 | 1146 | 11.5 | 687 | 7.6 | 2056 | 11.7 | 2250 | 10.2 |
| 35–44 | 978 | 9.8 | 710 | 7.9 | 1791 | 10.2 | 2134 | 9.6 |
| 45–54 | 1021 | 10.2 | 913 | 10.1 | 1869 | 10.6 | 2624 | 11.9 |
| 55–65 | 1109 | 11.1 | 1127 | 12.5 | 2112 | 12.0 | 2987 | 13.5 |
| 65–74 | 1294 | 13.0 | 1635 | 18.1 | 2793 | 15.9 | 3597 | 16.2 |
| 75–84 | 1286 | 12.9 | 1577 | 17.4 | 2473 | 14.0 | 3368 | 15.2 |
| >84 | 415 | 4.2 | 402 | 4.4 | 703 | 4.0 | 883 | 4.0 |
| Total | 9985 | 100.0 | 9044 | 100.0 | 17 606 | 100.0 | 22 137 | 100.0 |

Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (8. kolovoza 2017.)

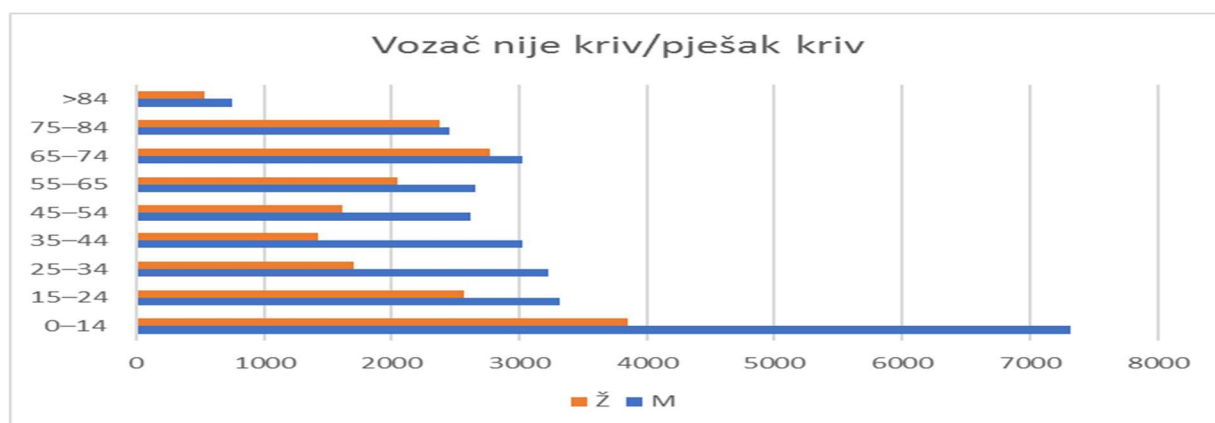
Grafikon 11. Analiza nesreća vozač nije kriv/pješak nije kriv



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (25. kolovoza 2017.)

Iz prethodnog grafikona i tablice vidi se omjer broja ženskih i muških pješaka u nesreći u kategoriji gdje nisu krivi ni vozač ni pješak. Broj pješaka prema spolu je približno sličan, dok opet kao i u prethodnoj analizi nesreće se razlikuju ovisno o godinama i spolu. Muški spol ima najveći broj nesreća u razdoblju < 14 godina, dok žene imaju najviše nesreća u razdoblju od 65-74 godine.

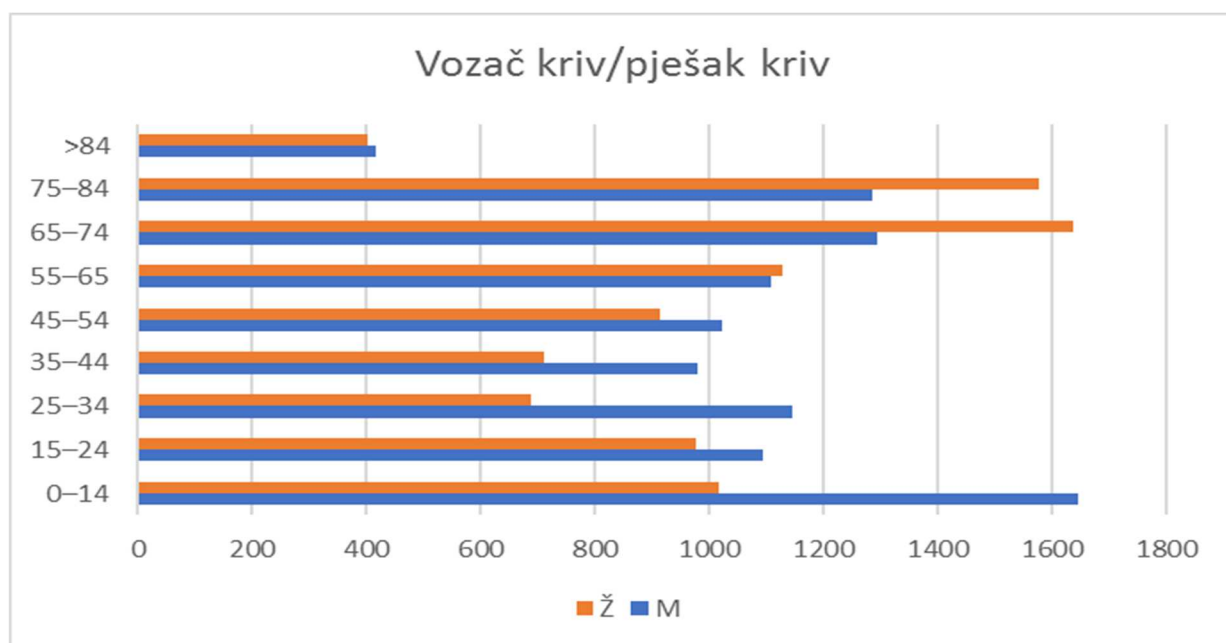
Grafikon 12. Analiza nesreća vozač nije kriv/pješak kriv



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (25. kolovoza 2017.)

Iz prethodnog grafikona i tablice vidi se omjer broja ženskih i muških pješaka u nesreći u kategoriji gdje vozači nisu krivi dok su pješaci krivi za uzrokovanje nesreće. U ovoj kategoriji stanje kod muškog spola je isto kao i prijašnje(najviše pješaka <14 godina), dok se kod žena ta granica pomaknula na dob kao i kod muškaraca < 14 godina.

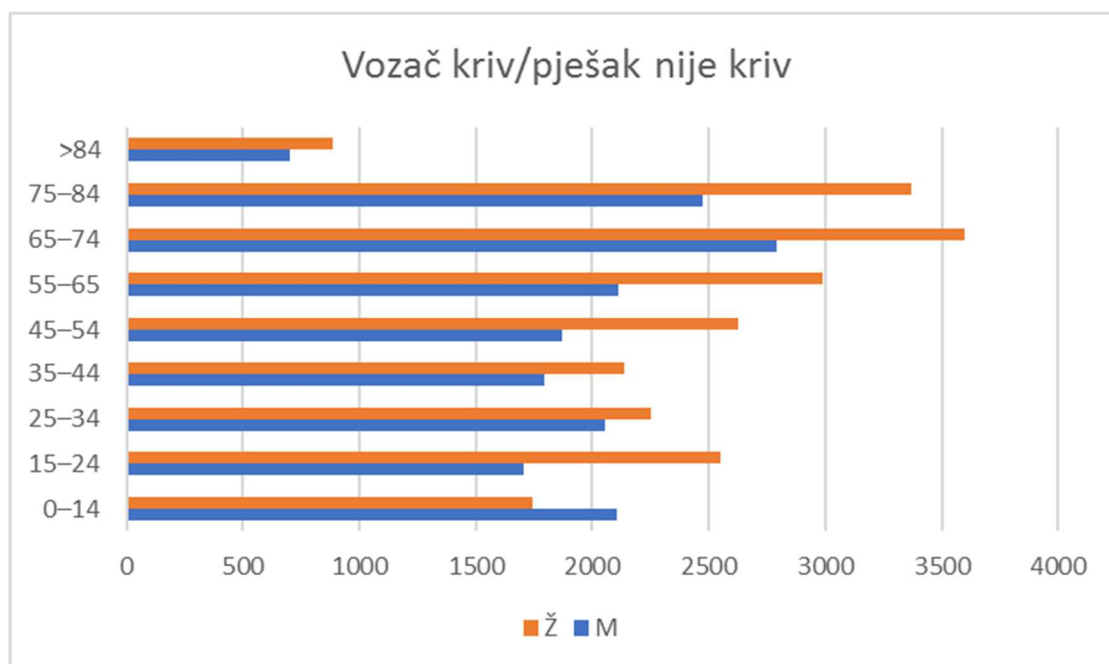
Grafikon 13. Analiza nesreća vozač kriv/pješak kriv



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (25. kolovoza 2017.)

Iz prethodnog grafikona i tablice vidi se omjer broja ženskih i muških pješaka u nesreći u kategoriji gdje su i vozači i pješaci krivi za uzrokovanje nesreće. U ovoj kategoriji stanje kod muškog spola je isto kao i prijašnje(najviše pješaka <14 godina), dok je kod žena taj broj kao i u situaciji vozač nije kriv/pješak nije kriv slična tj. najviše nesreća je u dobnim granicama 65-74 i 75-84 godina.

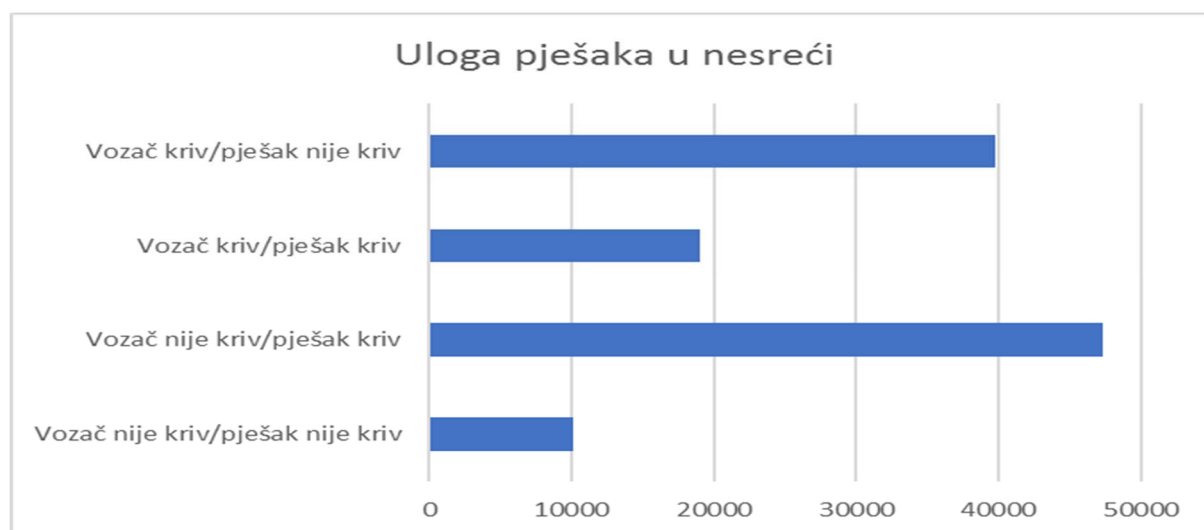
Grafikon 14. Analiza nesreća vozač kriv/pješak nije kriv



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (25. kolovoza 2017.)

Iz prethodnog grafikona i tablice vidi se omjer broja ženskih i muških pješaka u nesreći u kategoriji gdje su i vozači krivi dok pješaci nisu krivi za uzrokovanje nesreće. U ovoj kategoriji prvi put se stanje u kategoriji muškaraca promijenilo te su sada i muški i ženski spol imaju najviše unesrećenih i starijim dobnim granicama tj. 65-74 i 75-84 godine.

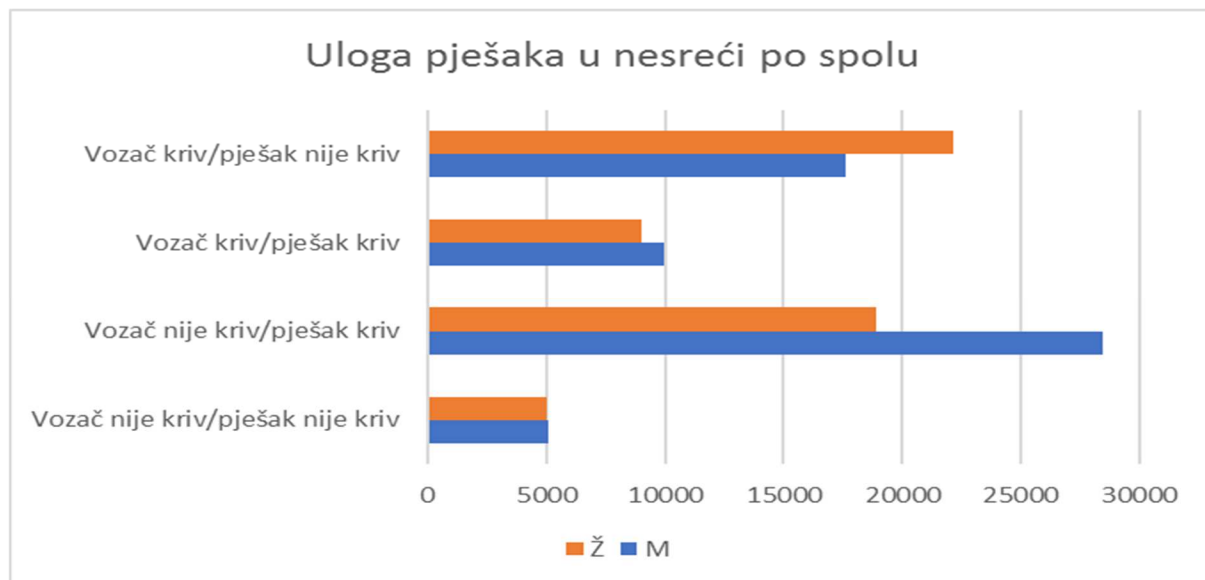
Grafikon 15. Uloga pješaka u nesreći



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (27. kolovoza 2017.)

U prethodnom grafikonu dan je prikaz uloga pješaka u nesrećama. Vidljivo je kako se najveći broj nesreća događa u dva slučaja (vozač nije kriv/pješak kriv te vozač kriv/pješak nije kriv). Svakako najveći broj je u ulozi kada je pješak kriv a vozač nije kriv.

Grafikon 16. Uloga pješaka u nesreći razdvojeno po spolu



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (20. kolovoza 2017.)

Za razliku od prethodnog grafikona u ovom grafikonu je dan prikaz uloga pješaka i vozača po spolu. Kod muškog spola situacija je ista tj. najveći broj nesreća je u ulozi vozač nije kriv/pješak kriv, dok je kod žena obrnuta situacija vozač kriv/pješak nije kriv.

U sljedećoj tablici se prikazuje MRR za svaku dobnu i spolnu skupinu za cijelo razdoblje.

5.3.3. Omjer stope smrtnosti (MRR) za sve godine i spol

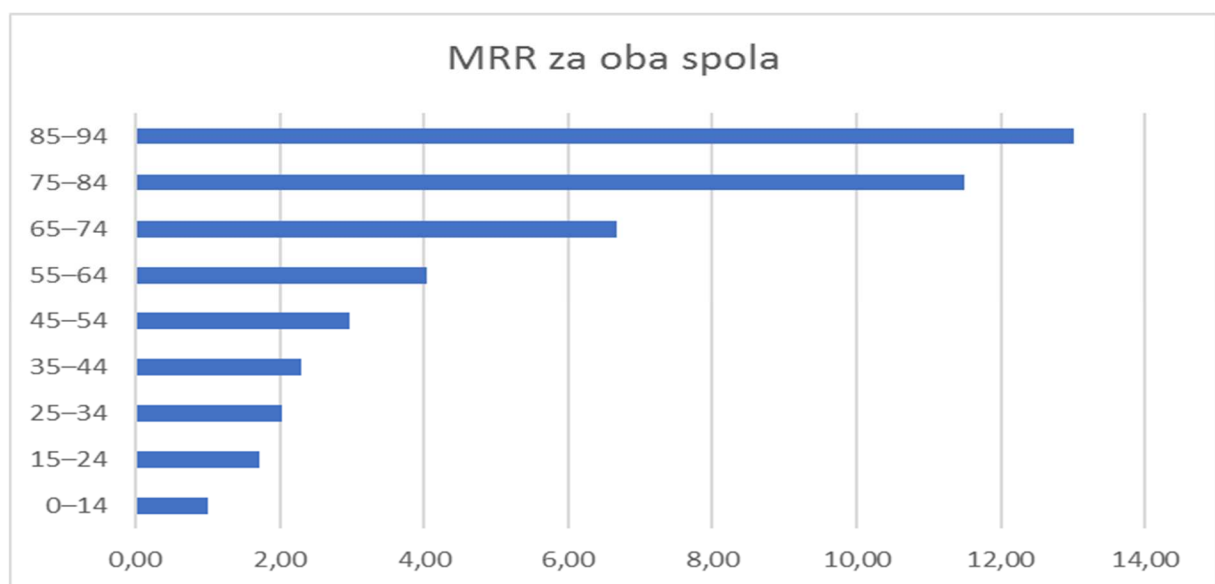
U sljedećoj tablici dan je prikaz mjera stope smrtnosti (MRR) za sve godine i spol sa 95 % CI. Na kraju je i prikazan omjer MRR muškog i ženskog spola.

Tablica 8. Omjer stope smrtnosti (MRR) za sve godine i spol

| Oba spola | | | Ženski | | | Muški | | | MRR M/MR R Ž | |
|------------|-------|-----------|--------|-------|-----------|-------|-------|---------|--------------------|------|
| Godi ne | MRR | 95 % CI | | MRR | 95 % CI | | MRR | 95 % CI | | |
| 0–14 | 1,00 | Reference | | 1,00 | Reference | | 1,52 | 1,27 | 1,82 | 1,52 |
| 15–24 | 1,72 | 1,54 | 1,93 | 1,37 | 1,14 | 1,66 | 2,95 | 2,50 | 3,49 | 2,15 |
| 25–34 | 2,03 | 1,82 | 2,25 | 1,16 | 0,96 | 1,40 | 3,93 | 3,36 | 4,60 | 3,40 |
| 35–44 | 2,29 | 2,06 | 2,54 | 1,15 | 0,95 | 1,39 | 4,62 | 3,95 | 5,40 | 4,03 |
| 45–54 | 2,97 | 2,68 | 3,30 | 1,68 | 1,40 | 2,02 | 5,90 | 5,05 | 6,89 | 3,50 |
| 55–64 | 4,04 | 3,65 | 4,48 | 3,00 | 2,53 | 3,56 | 7,41 | 6,34 | 8,65 | 2,47 |
| 65–74 | 6,68 | 6,05 | 7,36 | 6,50 | 5,55 | 7,61 | 10,81 | 9,28 | 12,60 | 1,66 |
| 75–84 | 11,49 | 10,43 | 12,67 | 10,73 | 9,19 | 12,54 | 20,40 | 17,51 | 23,77 | 1,90 |
| 85–94 | 13,01 | 11,60 | 14,58 | 10,97 | 9,17 | 13,12 | 28,46 | 23,93 | 33,84 | 2,59 |

Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (10. kolovoza 2017.)

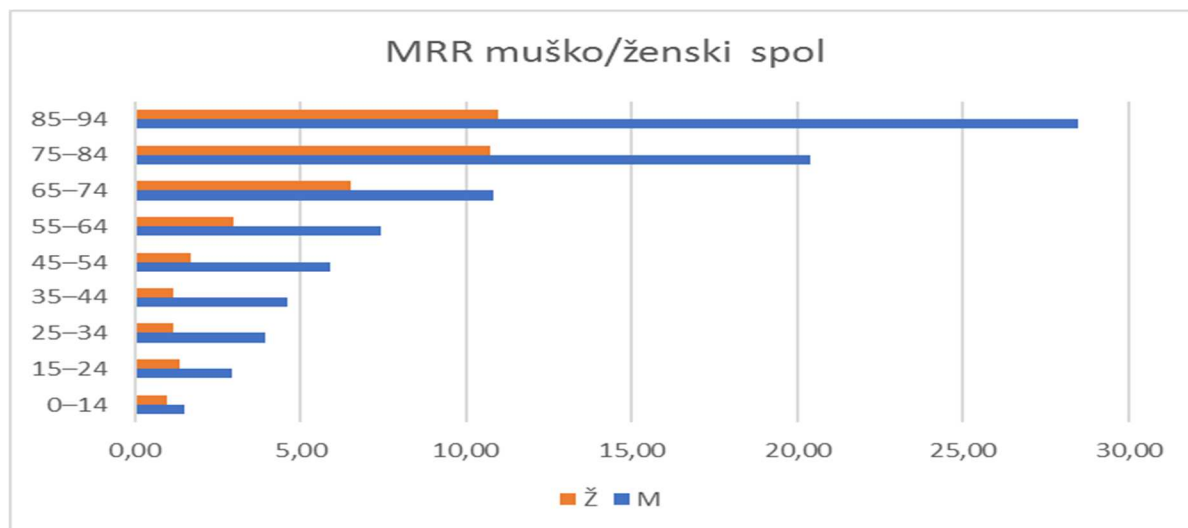
Grafikon 17. MRR za oba spola



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (10. kolovoza 2017.)

Iz prethodnog grafikona i tablice očekivano se MRR oštro povećao za cijelu populaciju sa porastom godina.

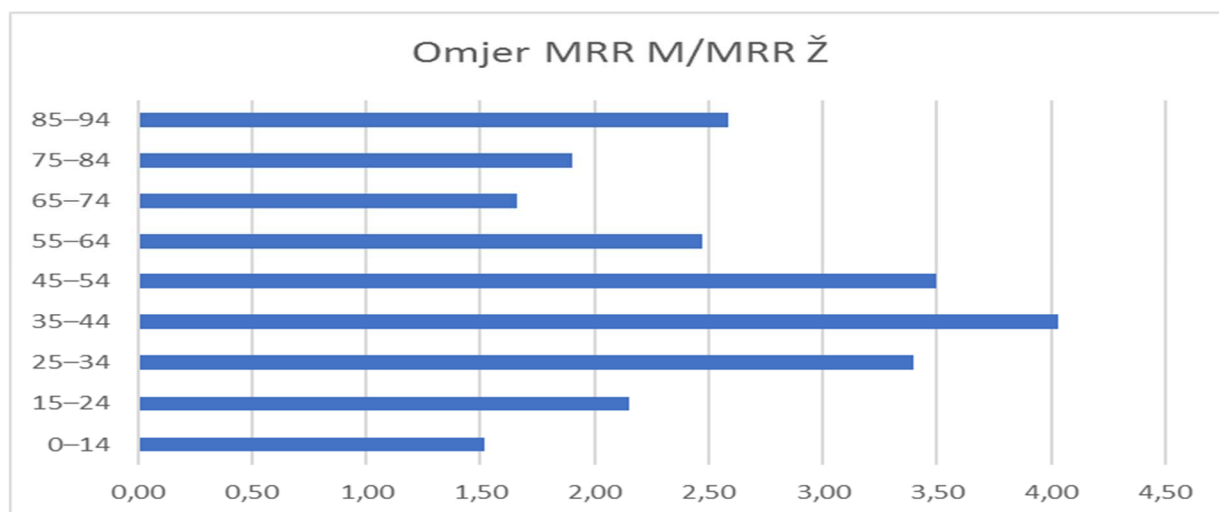
Grafikon 18. MRR usporedno muško/ženski spol



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (7. kolovoza 2017.)

Na prethodnom grafikonu vidljivo je kako je MRR za muški spol u svakoj dobnoj skupini bio veći te se samim time vidi i povezanost sa prijašnjim analizama broje pješaka koji su sudjelovali u nesrećama.

Grafikon 19. Omjer MRR M/MRR Ž



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (7. kolovoza 2017.)

Iz prethodnog grafikona vidljivo je kako se omjer MRR muškog i ženskog spola povećava sa 1,52 u najnižoj dobnoj skupini, na 4,03 u dobnoj skupini 35-44 godine, a zatim se smanjuje na 1,66 u dobnoj skupini 65-74 godine te se konačno povećava na 2,59 u najstarijoj skupini.

5.3.4. Raspodjela omjera stope smrtnosti (MRR) za sve godine i spol

U sljedećoj tablici dan je prikaz raspodjele omjera stope smrtnosti (MRR) za svaku dobnu skupinu te spol

Tablica 9. Raspodjela omjera smrtnosti za svaku dobnu skupinu i spolu

| Raspodjela MRR za dobne skupine | | | | | | | | | | Raspodjela MRR za muški spol | | |
|---------------------------------|-----------|---------------|------|-------|--------|---------------|------|-------|---------|------------------------------|-------------|--------|
| Spol | Oba spola | | | | Ženski | | | Muški | | | | |
| Godine | ER R | 95 % CI | | %E | ER R | 95 % CI | | ER R | 95 % CI | | ERR M/ERR Ž | %E |
| 0-14 | 1,00 | Referen ce | | | 1,00 | Referen ce | | 1,13 | 1,06 | 1,21 | 1,13 | 29,48 |
| 15-24 | 1,24 | 1,19 | 1,29 | 19,11 | 1,63 | 1,53 | 1,73 | 1,04 | 0,97 | 1,11 | 0,64 | -27,03 |
| 25-34 | 1,03 | 0,99 | 1,08 | 2,06 | 1,18 | 1,11 | 1,25 | 1,03 | 0,97 | 1,10 | 0,88 | -8,94 |
| 35-44 | 1,02 | 0,98 | 1,07 | 1,18 | 1,20 | 1,12 | 1,27 | 0,99 | 0,92 | 1,05 | 0,82 | -10,91 |
| 45-54 | 1,41 | 1,35 | 1,48 | 15,39 | 1,75 | 1,65 | 1,86 | 1,27 | 1,19 | 1,35 | 0,72 | -17,08 |
| 55-64 | 1,93 | 1,85 | 2,01 | 24,74 | 2,33 | 2,20 | 2,48 | 1,76 | 1,65 | 1,88 | 0,75 | -19,17 |
| 65-74 | 2,83 | 2,72 | 2,95 | 32,09 | 3,13 | 2,96 | 3,32 | 2,89 | 2,72 | 3,07 | 0,92 | -12,10 |
| 75-84 | 4,10 | 3,94 | 4,27 | 36,41 | 4,20 | 3,96 | 4,45 | 4,65 | 4,38 | 4,95 | 1,11 | 16,04 |
| 85-94 | 3,78 | 3,56 | 4,00 | 33,31 | 3,28 | 3,03 | 3,56 | 5,65 | 5,17 | 6,16 | 1,72 | 56,84 |
| Spol | Oba spola | | | | Ženski | | | Muški | | | | |
| Godine | CR R | 95 % CI | | %C | CR R | 95 % CI | | CR R | 95 % CI | | CRR M/CRR Ž | %C |
| 0-14 | 1,00 | Referen ce | | | 1,00 | Referen ce | | 1,25 | 1,17 | 1,34 | 1,25 | 53,59 |
| 15-24 | 0,75 | 0,71 | 0,78 | 25,87 | 0,71 | 0,66 | 0,76 | 1,06 | 0,98 | 1,14 | 1,49 | 23,87 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|------------------|----------------|------|-----------|---------------|----------------|------|--------------|----------------|------|--------------------|-----------|
| 25–34 | 0,67 | 0,64 | 0,70 | 26,59 | 0,65 | 0,60 | 0,69 | 0,89 | 0,83 | 0,95 | 1,37 | 21,36 |
| 35–44 | 0,64 | 0,61 | 0,68 | 25,78 | 0,61 | 0,56 | 0,65 | 0,88 | 0,82 | 0,95 | 1,45 | 20,94 |
| 45–54 | 0,56 | 0,54 | 0,59 | 25,79 | 0,55 | 0,51 | 0,58 | 0,76 | 0,71 | 0,82 | 1,39 | 17,37 |
| 55–64 | 0,53 | 0,51 | 0,56 | 23,66 | 0,55 | 0,51 | 0,58 | 0,69 | 0,64 | 0,74 | 1,27 | 16,08 |
| 65–74 | 0,51 | 0,49 | 0,53 | 20,72 | 0,56 | 0,53 | 0,60 | 0,61 | 0,57 | 0,65 | 1,09 | 12,23 |
| 75–84 | 0,49 | 0,47 | 0,51 | 18,50 | 0,53 | 0,50 | 0,56 | 0,59 | 0,55 | 0,63 | 1,11 | 16,87 |
| 85–94 | 0,49 | 0,46 | 0,52 | 17,84 | 0,51 | 0,47 | 0,56 | 0,61 | 0,56 | 0,68 | 1,19 | 18,64 |
| Spol | Oba spola | | | | Ženski | | | Muški | | | | |
| Godine | FR R | 95 % CI | | %F | FR R | 95 % CI | | FR R | 95 % CI | | FRR M/FRR Ž | %F |
| 0–14 | 1,00 | Referen ce | | | 1,00 | Referen ce | | 1,07 | 0,90 | 1,29 | 1,07 | 16,93 |
| 15–24 | 1,86 | 1,66 | 2,08 | 55,02 | 1,19 | 0,98 | 1,44 | 2,69 | 2,28 | 3,18 | 2,27 | 49,09 |
| 25–34 | 2,93 | 2,64 | 3,26 | 71,35 | 1,52 | 1,26 | 1,84 | 4,29 | 3,67 | 5,02 | 2,83 | 69,70 |
| 35–44 | 3,48 | 3,13 | 3,86 | 73,03 | 1,58 | 1,30 | 1,91 | 5,32 | 4,55 | 6,21 | 3,37 | 68,15 |
| 45–54 | 3,76 | 3,39 | 4,17 | 58,82 | 1,75 | 1,46 | 2,11 | 6,12 | 5,24 | 7,15 | 3,49 | 65,55 |
| 55–64 | 3,93 | 3,55 | 4,35 | 51,60 | 2,35 | 1,98 | 2,78 | 6,07 | 5,19 | 7,08 | 2,59 | 64,75 |
| 65–74 | 4,62 | 4,19 | 5,09 | 47,20 | 3,70 | 3,16 | 4,33 | 6,15 | 5,28 | 7,17 | 1,66 | 75,64 |
| 75–84 | 5,74 | 5,21 | 6,33 | 45,09 | 4,83 | 4,13 | 5,64 | 7,42 | 6,37 | 8,65 | 1,54 | 67,06 |
| 85–94 | 7,02 | 6,26 | 7,87 | 48,85 | 6,49 | 5,43 | 7,77 | 8,20 | 6,90 | 9,76 | 1,26 | 24,52 |

%E – udio MRR koji se može pripisati ERR

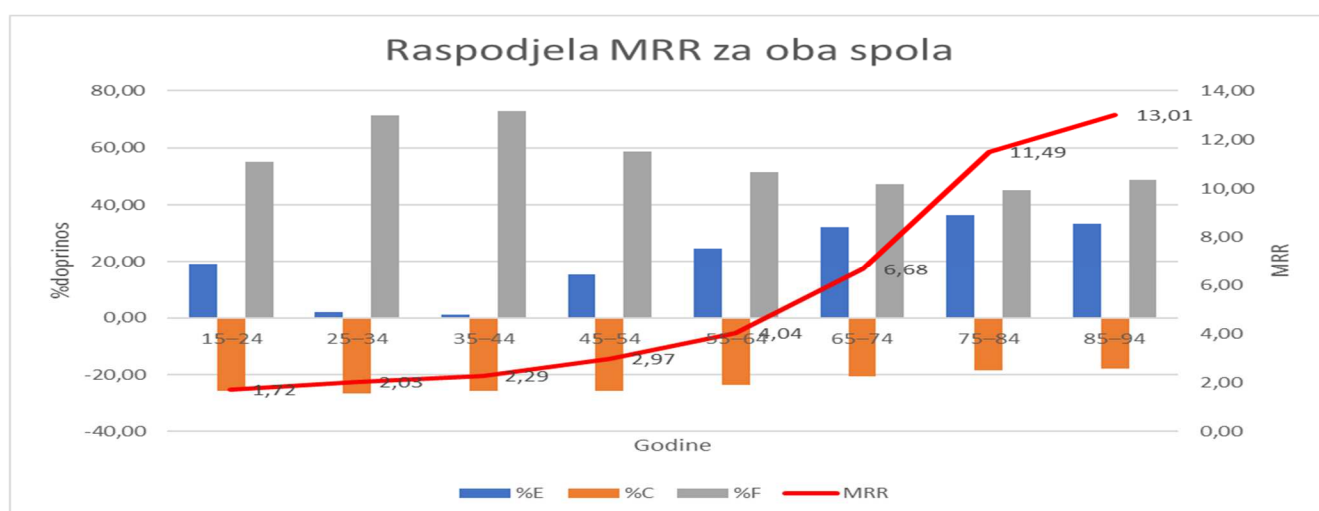
%C – udio MRR koji se može pripisati CRR

%F – udio MRR koji se može pripisati FRR

Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (10. kolovoza 2017).

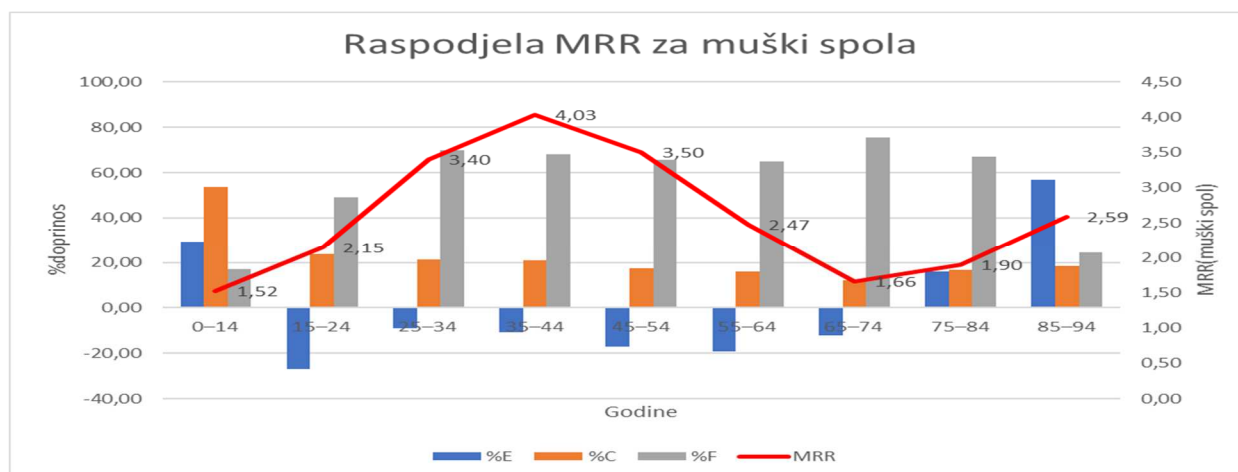
U prethodnoj tablici prikazani su rezultati analize dekompozicije za MRR u svakoj dobnoj i spolnoj skupini. Kada su oba spola razmatrana zajedno, povećanje dobi bilo je snažno povezano sa višim vrijednostima FRR, i u manjoj mjeri (od 45-54 godine) s višim vrijednostima za ERR. Suprotan trend zabilježen je za CRR. Kada su vrijednosti za muškarce podijeljene odgovarajućim vrijednostima za ženski spol u istoj dobnoj skupini omjeri viših stopa pronađeni su kod muškaraca, a pogotovo FRR u svim dobnim skupinama od 15-64 godina. Međutim vrijednosti za ERR bile su veće za ženski spol u svim dobnim skupinama osim u onim ekstremnim (< 14 i > 74 godina).

Grafikon 20. Raspodjela MRR za oba spola



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (7. kolovoza 2017.)

Grafikon 21. Raspodjela MRR za muški spol



Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> (7. kolovoza 2017.)

Iz grafikona (slika 13) vidi se da je glavna odrednica povećanja MRR povezana s dobi bila bila FRR, iako je njezin relativni doprinos smanjen više od 70 % u dobnim skupinama 25-44 na manje od 50 % od 65 godina. Relativni doprinos ERR bio je niži, s porastom od 30 % u najstarijim dobnim skupinama. Konačno budući da su vrijednosti CRR sklone smanjivanju s godinama njihov relativni doprinos vrijednost MRR-a je bio negativan, a neznatno se smanjio sa brojem godina. Što se tiče pretjeranosti MRR u muškom spolu (slika 14) njegova glavna odrednica u svim dobnim skupinama ponovno je bio FRR, osim u ekstremnim dobnim skupinama sa postotkom većim od 65 % za dobne skupine između 25-84 godine. CRR je također doprinijelo pretjeranosti MRR u muškom spolu, ali u manjoj mjeru (manje od 25 %) osim u dobnoj skupini od 0-14 godina u kojoj je CRR doprinijeo sa 54 % pretjeranosti u MRR-u za muški spol. Doprinos ERR je napravio pozitivan doprinos (57 %) pretjeranosti za muški spol.

5.3.5. Obrada rezultata i mjere

Ova analiza ima nekoliko ograničenja. Kao prvo korišten je policijski registar. Hipotetski kao što je navedeno u drugim zemljama (Lopez 2000⁸ i Sciortino 2005⁹) španjolski registar ima tendenciju podcjenjivati manje teške sudare i sudare u urbanim područjima. To je osobito važno kod sudara koji uključuju pješake, jer se javljaju uglavnom u urbanim područjima. Stoga se mora pretpostaviti da je korišten pristran uzorak nesreća u kojima su bili uključeni pješaci. Ovaj uzorak pristran je modelu razgradnje te se može primijeniti na teške sudare. Međutim, teški sudari su one najveće zabrinutosti glede perspektive javnog zdravstva jer bi one trebale biti glavni fokus preventivnih intervencija. Prekomjerna zastupljenost teških sudara (oni koji su doveli do smrti ili težih ozljeda) u policijskim bazama može također dovesti do slabosti (Langford 2006¹⁰), što bi dovelo do precjenjivanja ERR-a za najstarije pješake i podcjenjivanja njihovog FRR-a.

Nadalje, kao što je prikazano na dijagramu toka na slici 1. morao se isključiti broj pješaka u izvornoj bazi, jer policija nije mogla odrediti tko je počinio prekršaj. Većina tih nestalih slučajeva dogodila se u određenim pokrajinama gdje prometna policija nije bila dužna zabilježiti ove podatke. Stoga se ne može ponuditi nikakva hipoteza oko o smjeru ili veličini ovog izbora pristranosti. Štoviše, španjolski registar uključuje samo smrti koje se javljaju unutar prvih 24 sata nakon nesreće. Naknadna procjena stope smrtnosti može se razlikovati u različitim dobnim skupinama, ako se pretpostavi da je povećanje godina povezano sa lošijom prognozom za ozljede uzrokovane sudarom.

Nekoliko je zabrinutosti oko kvazi-induciranih metoda izloženosti kada se primjenjuju na druge korisnike na cesti (Jiang i Lyles 2010¹¹). Npr. može biti teško identificirati stranu odgovornu za sudar iz podataka u policijskom registru, o tome da li je prekršaj počinjen, da li je krivac bio pješak ili vozač vozila. Važno je naglasiti da način na koji je podijeljena odgovornost nije bio deterministički već vjerojatan. U slučaju sudara pješaka koji nije krivac te vozača koji je odgovaran za nesreću, vozač je imao veću vjerojatnost da bude krivac za načinjeni sudar. Može se javiti i sumnja u valjanost pretpostavke da je dobna i spolna

⁸ Lopez DG, Rosman DL, Jelinek GA, et al. Complementing police road-crash records with trauma registry data—an initial evaluation. *Accid Anal Prev.* 2000;32:771–777. doi: 10.1016/S0001-4575(99)00130-X

⁹ Sciortino S, Vassar M, Radetsky M, et al. San Francisco pedestrian injury surveillance: Mapping, under-reporting, and injury severity in police and hospital records. *Accid Anal Prev.* 2005;37:1102–1113. doi: 10.1016/j.aap.2005.06.010.

¹⁰ Langford J, Methorst R, Hakamies-Blomqvist L. Older drivers do not have a high crash risk—A replication of low mileage bias. *Accid Anal Prev.* 2006;38:574–578. doi: 10.1016/j.aap.2005.12.002.

¹¹ Jiang X, Lyles RW. A review of the validity of the underlying assumptions of quasi-induced exposure. *Accid Anal Prev.* 2010;42:1352–1358. doi: 10.1016/j.aap.2010.02.016

distribucija u analiziranom uzorku neodgovornih pješaka predstavljala cijelu populaciju izloženih pješaka. S tim u vezi važno je istaknuti da procjena izloženosti nije uključivala cijelo vrijeme ili cijelu udaljenost prohodnu na pločnicima za pješake. Konačno metoda razgradnje pretpostavlja da je svaka uvjetovana vjerojatnost neovisna od drugih vjerojatnosti i da se ne miješa sa drugim vjerojatnostima, dok se efekti vjerojatno preklapaju (Goldstein 2011¹²) i ovisе o tome da su klasificirane skupine relativno homogene.

Postupak razgradnje omogućio je razdvajanje povezanosti dobi i spola pješaka s njihovim PCDR. S praktičnog stajališta ovi rezultati mogu pomoći u prepoznavanju prioritetnih područja za javno zdravstvo i istraživanje. Prema stopama smrtnosti čini se da su muškarci, a posebno starije dobi prioritetna skupina za koje treba ciljati preventivne mjere. Nadalje, naglasak bi trebao biti na smanjenju smrtnosti pješaka jer su te stope glavni i odgovorni faktor za dobne i spolne razlike u stopama smrtnosti. Stoga, intervencije trebaju biti usmjerene na smanjenje broja nesreća (smanjivanje brzina kretanja vozila u urbanim područjima, vidljiviji znakovi zaustavljanja i bolja vidljivost na križanjima) (DiMaggio 2014¹³) trebaju biti prioritet. S druge strane visoka stopa smrtnosti kod starijih pješaka se može teško smanjiti jer je vjerojatno povezana sa njihovom povećanom slabošću. Stoga ova skupina može imati koristi od strategija usredotočenih na njihovo izlaganje, što također ima važnu ulogu u njihovim visokim stopama smrtnosti. Intervencije za ovu skupinu trebale bi se s toga usredotočiti na pružanje dovoljno vremena da sigurno prijeđu cestu (npr. dulje vrijeme prelaska pješaka na semaforu kako bi pješaci mogli sigurno prijeći cestu prije nego što se promet počne ponovno kretati) (Redmon 2011¹⁴).

Konačno treba uzeti u obzir visoki rizik od sudara kod najmlađih pješaka (<14 godina) te bi se trebale ojačati edukativne intervencije (npr. komunikacijska kampanja o pješačkim rizicima za poboljšanje svijesti i znanja kako putovati sigurno kao pješak) (Vioalno 2015¹⁵) i zakonodavne intervencije usmjerene na ovu populacijsku skupinu (npr. Obrazovanje o sigurnosti na cesti kao obvezni predmet u školama, uključujući sjednice o sigurnosti pješaka) (Redmon 2011, Pollack 2014¹⁶).

¹² Goldstein GP, Clark DE, Travis LL, Haskins AE. Explaining regional disparities in traffic mortality by decomposing conditional probabilities. *Inj Prev.* 2011;17:84–90. doi: 10.1136/ip.2010.029249.

¹³ DiMaggio C, Chen Q, Muennig PA, Li G. Timing and effect of a safe routes to school program on child pedestrian injury risk during school travel hours: Bayesian changepoint and difference-in-differences analysis. *Inj Epidemiol.* 2014;1:17. doi: 10.1186/s40621-014-0017-0.

¹⁴ Redmon T. FHWA concludes Pedestrian Countermeasures Study in Three Cities. *ITE Journal.* 2011;81:39-43.

¹⁵ Violano P, Roney L, Bechtel K. The incidence of pedestrian distraction at urban intersections after implementation of a Streets Smarts campaign. *Inj Epidemiol.* 2015;2:18. doi: 10.1186/s40621-015-0050-7

¹⁶ Pollack KM, Gielen AC, Mohd Ismail MN, et al. Investigating and improving pedestrian safety in an urban environment. *Inj Epidemiol.* 2014;1:11. doi: 10.1186/2197-1714-1-11

6. NACIONALNI PROGRAM SIGURNOSTI CESTOVNO PROMETA

Svake godine u svijetu u prometnim nesrećama pogine 1.300.000 ljudi, a 50.000.000 ih bude ozlijeđeno. Predviđa se da će do 2030. godine prometne nesreće postati peti uzrok smrtnosti, odnosno da će poginuti 2.400.000 osoba ukoliko se nastave sadašnji trendovi.

Prometne nesreće su već sada ubojica br. 1 mladih ljudi u dobi između 10 i 25 godina u cijelom svijetu. Inače, najviše su ugrožena djeca, mladi ljudi i druge najugroženije skupine (biciklisti, motociklisti, pješaci). To je epidemija koja se može spriječiti. Dokazano je da je najučinkovitija prevencija u područjima aktivnosti: upotrebe sigurnosnih pojaseva i zaštitnih kaciga, kontrole i kažnjavanje vožnje pod utjecajem alkohola i vožnje prevelikom brzinom, gradnje sigurnijih cesta i vozila, i poboljšanja reakcije nadležnih službi nakon prometnih nesreća.

Prometni odgoj već od najranije dobi ključan je kako bismo dugoročno imali sudionike u prometu koji će se ponašati sukladno propisima te prepoznavati opasnosti u prometu. Edukacijom treba obuhvatiti i roditelje kako bi oni sami pravilno usmjeravali djecu za sigurno sudjelovanje u prometu.

6.1 Najranjiviji sudionici u prometu

Broj smrti i teških ozljeda u prometnim nesrećama među najugroženijim sudionicima u prometu kao što su djeca, motociklisti, mopedisti, biciklisti i pješaci je značajan. Nadalje, posebno su ugrožene skupine poput starijih ljudi, male djece i osoba s invaliditetom bez obzira u kojoj su ulozi u prometu.

Djeca, motociklisti, pješaci, biciklisti te starije i osobe s invaliditetom čine najugroženiju skupinu sudionika u prometu te se njihovoj sigurnosti treba posvetiti posebna pozornost.

U 2010. godini u Hrvatskoj je smrtno stradalo desetero djece, a ozlijeđeno ih je 1327, što je za više od 50% manje u odnosu na 2009. godinu. Isto tako, nakon niza godina, zabilježen je 70 postotni pad broja poginule djece u svojstvu putnika u vozilima. Očito je da su rad s djecom (edukacija) i česte medijske kampanje usmjerene prema roditeljima donijele rezultate.

Što se tiče najtežih stradavanja motociklista i mopedista, u 2010. godini smrtno ih je stradalo 70. Biciklista je poginulo 28, a pješaka 105. U usporedbi s 2009. godinom, broj poginulih motociklista i mopedista je smanjen za 27%, biciklista za 3,4%, a broj poginulih pješaka je povećan za 1,9 posto.

Iz svega navedenog je vidljivo da za zaštitu ovih sudionika prometnog procesa treba napraviti puno više, a za nešto takvo ima dovoljno prostora i načina. Da bi se ove kategorije sudionika u prometu dodatno zaštitile potrebno ih je kontinuirano educirati o propisnom i sigurnom kretanju cestama, te istovremeno kod svih ostalih sudionika povećavati svjesnost o prisutnosti i ugrozbi tih najugroženijih skupina u prometu. (https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_05_59_1321.html)

Tablica 10. Mjere i provedba sigurnosti

| KONKRETNE MJERE | PROVEDBA | | | | ODGOVORNI ZA PROVOĐENJE |
|--|-----------|-------------------|-----------|-----------|--|
| | PROVEDENO | PROVEDBA U TIJEKU | PRIORITET | DUGOROČNO | |
| Edukativno sigurnosne aktivnosti za pojedine ciljne skupine | X | | X | X | Hrvatski autoklub, Ministarstvo nadležno za obrazovanje, Ministarstvo unutarnjih poslova |
| Stalno promicanje obveze osvjetljavanja (reflektirajuće materije) pješaka i biciklista | | | X | X | Ministarstvo unutarnjih poslova, Hrvatski autoklub, Ministarstvo nadležno za obrazovanje |
| Izgradnja adekvatne infrastrukture za kretanje pješaka, biciklista i invalida | | | X | X | Ministarstvo unutarnjih poslova, Hrvatski autoklub, Ministarstvo nadležno za promet, lokalna uprava |
| Izgradnja poligona za edukaciju biciklista | | | X | X | Hrvatski autoklub, lokalna uprava |
| Provođenje preventivno-edukativnih i promidžbenih aktivnosti | | | X | X | Ministarstvo unutarnjih poslova |

Izvor: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_05_59_1321.html (26.listopad 2017.)

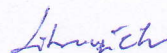
ZAKLJUČAK

U cjelovitoj analizi završnog rada došlo se do rezultata koji se mogao i očekivati na samom početku istraživanja. Naime javno poznati je stav većine ljudi kako u prometnim nesrećama gdje sudjeluju pješaci najviše stradavaju stariji ljudi, što je i ova analiza pokazala. No svakako ova analiza je pokazala još par zanimljivih informacija koje i nisu toliko poznate široj javnosti.

U poglavlju 4. jasno je vidljivo kako u prometnim nesrećama pješaka sudjeluje više od 25 % osoba starijih od 65 % te da je broj poginulih u ukupnom udjelu čak i do 50 % od ukupnog broja poginulih. To je svakako alarmantan pokazatelj kako bi se mjere zaštite u prometu sve više trebale odnositi na starije ljude. Te mjere su spomenute već ranije u ovom radu, a to su bolje označavanje pješačkih prijelaza, duže trajanje intervala na semaforima itd.

S obzirom da su podaci iz hrvatskog registra bili relativno šturi iz njih se nije dao analizirati podatak o spolu osoba koje su sudjelovale u prometnim nesrećama te koja je rola pješaka bila u tim nesrećama (kriv/žrtva). Ono što se dalo iščitati su bile vrste ozljeda po godinama od 2006-2015 godine te podjela po spolu po težini ozljeda u 2015. godini. Veoma je ohrabrujući podatak da je broj nastradalih u prometnim nesrećama pao i za 100 %.

Analiza španjolskog registra je bila kudi-kamo kompliciranija te samim time dala je bolje rezultate. Baza je sadržavala podatke od 1993-2011 godine sa svim mogućim uzročnicima nesreće. Rađena je analiza po spolu, godinama i ulogama u prometnim nesrećama. Ta analiza je pokazala slične rezultate kao i analiza hrvatskog registra u smislu broja nastradalih u dobnim skupinama. U broju nastradalih i poginulih opet je prednjačila skupina sa više od 65 godina starosti. Ono što je veoma zanimljiv podatak koji je ova analiza dala je uloga pješaka u prometnoj nesreći. U većini slučajeva u prometnim nesrećama pješak je taj koji je bio kriv i uzročnik prometne nesreće. Jedan od najvažnijih podataka koji je ova analiza dala, a nije toliko opće prihvaćen je taj da su muškarci i žene u ukupnom broju podjednako sudjelovali u prometnim nesrećama, ali da je stopa smrtnosti muških pješaka bila veća za 100 % za razliku od pješaka ženskog spola u španjolskom registru dok je taj broj u hrvatskom nešto bio manji. No broj ozlijeđenih pješaka ženskog spola je znatno bio veći u hrvatskom registru.



(potpis studenta)

LITERATURA

1. KNJIGE

- Rotim, F, Peran, Z.: **Forenzika očevida prometnih nesreća**, Zagreb, 2011.
- Rotim, F.: **Elementi sigurnosti cestovnog promet**, Zagreb, 1990.

2. INTERNET

[1] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2015., <https://www.mup.hr/>

[2] Spol i dobna razlika kao komponenta pješaka povezanih sa prometnim nesrećama: izloženost, rizik od sudara i stopa stradanja., <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

[3] Ponašanje pješaka na križanjima. Učinci straha od pada i dobi., Avineri E, Shinar D, Susilo YO, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

[4] Navike i ponašanja pješaka i biciklista prema spolu i dobi, Bernhoft IM, Carstensen G, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

[5] Vrijeme i učinak programa sigurnih ruta za rizik ozljeda na putovanja učenika tijekom školskih putovanja, DiMaggio C, Chen Q, Muennig PA, Li G. , <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

Vrijeme i učinak programa sigurnih ruta za rizik ozlijeda na putovanja učenika tijekom školskih putovanja, DiMaggio C, Chen Q, Muennig PA, Li G. , <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

[6] <https://www.zakon.hr/z/78/Zakon-o-sigurnosti-prometa-na-cestama>

[7] <https://repositorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A172/datastream/PDF/view>

[8] https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_05_59_1321.html

POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA

Slike

| Redni broj: | Naziv slike: | Stranica: |
|-------------|--|-----------|
| 1. | Karoserija automobila | 13 |
| 2. | Vrata automobila | 14 |
| 3. | Sigurnosni pojas | 14 |
| 4. | Naslon za glavu | 15 |
| 5. | Vjetrobransko staklo | 15 |
| 6. | Položaj motora | 16 |
| 7. | Odbojnik | 16 |
| 8. | Sigurnosni zračni jastuk | 17 |
| 9. | Karikatura prometne nesreće | 28 |
| 10. | Dijagram toka analize španjolskog registra | 31 |
| 11. | Nalet vozila na pješaka | 38 |

Tablice

| Redni broj: | Naziv tablice: | Stranica: |
|-------------|---|-----------|
| 1. | Ukupan broj pješaka nastradalih u prometnim nesrećama u RH | 21 |
| 2. | Ukupan broj lakše ozlijeđenih pješaka u prometnim nesrećama u RH | 22 |
| 3. | Ukupan broj teže ozlijeđenih pješaka u prometnim nesrećama u RH | 23 |
| 4. | Ukupan broj poginulih u prometnim nesrećama u RH | 25 |
| 5. | Prometne nesreće ličko-senjska županija | 29 |
| 6. | Raspodjela pješaka uključenih u nesreće i smrt prema spolu i godinama, Španjolska 1993-2001 | 36 |
| 7. | Raspodjela pješaka po godinama i spolu prema njihovoj ulozi u | 39 |

| | | |
|-----|---|----|
| | nesreći | |
| 8. | Omjer stope smrtnosti (MRR) za sve godine i spol | 44 |
| 9. | Raspodjela omjera smrtnosti za svaku dobnu skupinu i spol | 46 |
| 10. | Mjere i provedba sigurnosti | 53 |

Grafikoni

| Redni broj: | Naziv grafikona: | Stranica: |
|-------------|--|-----------|
| 1. | Raspodjela nastradalih pješaka u RH po godinama | 22 |
| 2. | Raspodjela lakše ozlijeđenih pješaka u RH po godinama | 23 |
| 3. | Raspodjela teže ozlijeđenih pješaka u RH po godinama | 24 |
| 4. | Raspodjela poginulih pješaka u RH po godinama | 25 |
| 5. | Raspodjela po dobnim skupinama ukupnog broja nastradalih u 2015. godini u RH | 26 |
| 6. | Raspodjela po dobnim skupinama lakše ozlijeđenih u 2015. godini u RH | 27 |
| 7. | Raspodjela po dobnim skupinama teže ozlijeđenih u 2015. godini u RH | 27 |
| 8. | Raspodjela po dobnim skupinama poginulih u 2015. godini u RH | 28 |
| 9. | Uključenost pješaka u nesreće | 37 |
| 10. | Broj mrtvih u nesrećama | 37 |
| 11. | Analiza nesreća vozač nije kriv/pješak nije kriv | 40 |
| 12. | Analiza nesreća vozač nije kriv/pješak kriv | 40 |
| 13. | Analiza nesreća vozač kriv/pješak kriv | 41 |
| 14. | Analiza nesreća vozač kriv/pješak nije kriv | 42 |
| 15. | Uloga pješaka u nesreći | 43 |
| 16. | Uloga pješaka u nesreći razdvojeno po spolu | 44 |
| 17. | MRR za oba spola | 45 |
| 18. | MRR usporedno muško/ženski spol | 45 |
| 19. | Omjer MRR M/MRR Ž | 48 |
| 20. | Raspodjela MRR za oba spola | 48 |

